

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI BA

**SỐ 466 NĂM 2023
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ**

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

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

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

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

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

Giá: 50.000đ

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

MỤC LỤC

❑ NGUYỄN THẾ NHUẬN, TƯỜNG THỊ LÝ, PHẠM THỊ LUYỀN, PHAN THỊ MỪNG, HYUN JONG - NAE, BÙI THỊ THÊU. Nghiên cứu ảnh hưởng của quạt gió và ong mật đến năng suất và chất lượng quả dâu tây tại tỉnh Lâm Đồng	3-9
❑ ĐỖ ĐĂNG GIÁP, TRẦN TRỌNG TUẤN, NGUYỄN THỊ HUYỀN TRANG, NGUYỄN THỊ THU HẰNG, TRẦN THỊ MỸ TRÂM, ĐẶNG THỊ KIM THÚY. Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng thực vật lên sự phát sinh chồi và rễ của cây trầu bà lá nhỏ (<i>Anubias barteri</i> var. Nana) trong nuôi cấy <i>in vitro</i>	10-16
❑ NGÔ THỊ MINH HUYỀN, NGUYỄN MINH HÙNG, LÊ ĐỨC THANH, NGUYỄN THU HẰNG, CAO NGỌC GIANG, LÊ VĂN MINH, LÊ THANH SƠN. Đa dạng và bảo tồn cây thuốc chuyển vị tại Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ, Trung tâm Sâm và Dược liệu thành phố Hồ Chí Minh	17-27
❑ NGUYỄN XUÂN DŨNG, NGUYỄN HUY HOÀNG, NGUYỄN THỊ TỈNH, SÁI NGỌC ANH, PHẠM VĂN DÂN. Ảnh hưởng của thời vụ, mật độ, phân bón đến sinh trưởng và năng suất của giống lạc đen CNC1 tại tỉnh Hưng Yên	28-39
❑ TRẦN XUÂN BIÊN, LƯU THÙY DƯƠNG, NGUYỄN VIỆT ANH. Thực trạng và giải pháp nhằm giảm thiểu mức độ thoái hóa đất, hoang mạc hóa trong bối cảnh biến đổi khí hậu tại huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận	40-55
❑ NGUYỄN CÔNG THUẬN, PHẠM HÙNG CƯỜNG, NGUYỄN VĂN CÔNG. Tồn dư chlorpyrifos ethyl, carbosulfan trong nước mặt và đất ở vùng sản xuất lúa ba vụ của tỉnh An Giang	56-66
❑ NGUYỄN HẢI VÂN, PHẠM TUẤN ANH, HÀ THỊ QUỲ, HỒ PHÚ HÀ. Nghiên cứu ảnh hưởng của điều kiện và môi trường nuôi cấy đến khả năng tạo bào tử của <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> P4QN11 nhằm sử dụng trong chăn nuôi	67-75
❑ HOÀNG VĂN DUẬT, BÙI THỊ THÙY NHUNG, NGUYỄN ĐỨC TÚ, TRẦN QUANG NHẢ, TRẦN THỊ TUYẾT, HOÀNG DIỆN, TRẦN THỊ THU HIỀN, NGUYỄN THẾ DƯƠNG, NGÔ MINH KHANG. Đánh giá hiệu quả mô hình nuôi ốc hương thương phẩm trong hệ thống tuần hoàn tại tỉnh Khánh Hòa	76-83
❑ ĐỖ THỊ XUYẾN, VŨ NGỌC TÚ, NGUYỄN ANH ĐỨC, LÃ THỊ THÙY, ĐỖ VĂN HÀI, LẠI VIỆT HÙNG, ĐẶNG VIỆT HẬU, NGUYỄN BÌNH LIÊM, NGUYỄN TRUNG THÀNH. Đặc điểm hình thái và giải phẫu loài Dê tùng sọc trắng (<i>Amentotaxus argotaenia</i> (Hance) Pilg.) ở tỉnh Thanh Hóa và Quảng Trị	84-89
❑ NGUYỄN LÂN HÙNG SƠN, NGUYỄN TRỌNG NGHĨA, NGUYỄN QUANG HUY. Đa dạng thành phần loài chim ở quận Ba Đình, thành phố Hà Nội	90-100

**VIETNAM JOURNAL OF
AGRICULTURE AND RURAL
DEVELOPMENT**
ISSN 1859 - 4581

**THE TWENTY THIRD YEAR
No. 466 - 2023**

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

License No.114/GP - BTTTT issued by
the Ministry of Information and
Communication on April 6, 2023

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

CONTENTS

❑ NGUYEN THE NHUAN, TUONG THI LY, PHAM THI LUYEN, PHAN THI MUNG, HYUN JONG - NAE, BUI THI THEU. Research on influence of fan and honey bee on yield and quality of strawberry in Lam Dong province	3-9
❑ DO DANG GIAP, TRAN TRONG TUAN, NGUYEN THI HUYEN TRANG, NGUYEN THI THU HANG, TRAN THI MY TRAM, DANG THI KIM THUY. Effects of plant growth regulator on shoot and root regeneration of <i>Anubias barteri</i> var. <i>Nana</i> in vitro culture	10-16
❑ NGO THI MINH HUYEN, NGUYEN MINH HUNG, LE DUC THANH, NGUYEN THU HANG, CAO NGOC GIANG, LE VAN MINH, LE THANH SON. Diversity of medicinal plant resources preserving in by EX- SITU Conservation Medicinal plant Garden in the Southern region, Research center of Gingseng and Medicinal Materials	17-27
❑ NGUYEN XUAN DUNG, NGUYEN HUY HOANG, NGUYEN THI TINH, SAI NGOC ANH, PHAM VAN DAN. Effect of sowing time, plant density, fertilizer dosage on the growth and yield of CNC1 black peanut variety in Hung Yen province	28-39
❑ TRAN XUAN BIEN, LUU THUY DUONG, NGUYEN VIET ANH. Current situation and solutions to minimizing the levels of land development, surgical change in the context of climate change in Bac Binh district, Binh Thuan province	40-55
❑ NGUYEN CONG THUAN, PHAM HUNG CUONG, NGUYEN VAN CONG. Residue of chlorpyrifos ethyl, carbosulfan in water and soil at area of triple rice crops in An Giang province	56-66
❑ NGUYEN HAI VAN, PHAM TUAN ANH, HA THI QUY, HO PHU HA. Effect of nutrition and fermentation conditions on sporulation of <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> P4QN11 for livestock production	67-75
❑ HOANG VAN DUAT, BUI THI THUY NHUNG, NGUYEN DUC TU, TRAN QUANG NHA, TRAN THI TUYET, HOANG DIEN, TRAN THI THU HIEN, NGUYEN THE DUONG, NGO MINH KHANG. Assessment of the efficiency of commercial babylon snail farming model in the recirculating system in Khanh Hoa province	76-83
❑ DO THI XUYEN, VU NGOC TU, NGUYEN ANH DUC, LA THI THUY, DO VAN HAI, LAI VIET HUNG, DANG VIET HAU, NGUYEN BINH LIEM, NGUYEN TRUNG THANH. Morphological characteristics and anatomy of <i>Amentotaxus argotaenia</i> (Hance) Pilg. in Thanh Hoa and Quang Tri provinces	84-89
❑ NGUYEN LAN HUNG SON, NGUYEN TRONG NGHIA, NGUYEN QUANG HUY. Bird species diversity in Ba Dinh districts, Ha Noi city	90-100

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA QUẠT GIÓ VÀ ONG MẬT ĐẾN NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG QUẢ DÂU TÂY TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG

Nguyễn Thế Nhuận¹, Tưởng Thị Lý^{1*}, Phạm Thị Duyên¹,

Phan Thị Mừng¹, Hyun Jong-Nae², Bùi Thị Thêu²

TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện tại Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa nhằm nghiên cứu ảnh hưởng của quạt gió và ong mật đến năng suất và chất lượng quả dâu tây tại tỉnh Lâm Đồng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, sử dụng quạt gió và ong mật (Ong nuôi) cho kết quả khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng. NT1 (Quạt gió), NT2 (Ong mật) và NT3 (Quạt gió + Ong mật) cho năng suất tương đương nhau về mặt thống kê (34,1 - 35,8 tấn/ha/năm) với tỉ lệ quả thương phẩm đạt 81,0 - 83,4%, cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng (32,1 tấn/ha/năm). Các chỉ tiêu về chất lượng của các nghiệm thức có hỗ trợ thụ phấn bằng quạt gió và ong mật cũng tốt hơn như quả đồng đều, bóng đẹp và màu sắc đỏ hơn, độ ngọt cũng như hàm lượng vitamin C cao hơn.

Từ khóa: Dâu tây, ong mật, quạt gió, Lâm Đồng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dâu tây (*Fragaria x ananassa* Duchesne ex Rozier) là loại quả mọng phổ biến nhất trong họ Rosaceae và được trồng ở nhiều nơi trên thế giới [1], [2], [3] do thích nghi với nhiều điều kiện môi trường khác nhau như vùng có khí hậu ôn đới, cận nhiệt đới hoặc Địa Trung Hải [4], [5]. Dâu tây chiếm một vị trí quan trọng trong các loại quả mọng vì có màu sắc đẹp và giá trị dinh dưỡng cao [6]. Trong sản xuất, năng suất và chất lượng quả dâu tây bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như giống, thời tiết và điều kiện sinh trưởng như giá thể, phân bón, nước tưới [7]. Trong đó, giống là yếu tố quan trọng nhất, ảnh hưởng đến chất lượng quả [8]. Ngoài ra, các yếu tố hỗ trợ cho quá trình thụ phấn cũng đưa đến việc tăng năng suất và chất lượng quả dâu tây như côn trùng, gió di chuyển hạt phấn từ hoa này đến hoa khác. Trong số tất cả các loài hỗ trợ thụ phấn cho dâu tây thì 72% là ong hoang dã (chủ yếu là *Bombus terrestris* agg.) và ong mật (*Apis mellifera*) chiếm 28% [9].

Sản xuất dâu tây trong nhà lưới luôn cần hỗ trợ thụ phấn để đạt năng suất và chất lượng cao nhất, trong đó ong và gió đóng vai trò rất quan trọng hỗ trợ quá trình thụ phấn này. Quả do ong thụ phấn nặng hơn, ít dị tật hơn và đạt chất lượng thương mại cao hơn, ngoài ra còn tăng màu đỏ của quả và cứng hơn [10]. Việc tăng năng suất hiện nay trong sản xuất dâu tây ở nhà lưới tại tỉnh Lâm Đồng chủ yếu dựa vào yếu tố giống và quá trình chăm sóc. Nghiên cứu các yếu tố hỗ trợ thụ phấn cho dâu tây để góp phần tăng năng suất và chất lượng quả chưa được quan tâm thực hiện. Năng suất dâu tây chưa đạt tối đa, tỉ lệ quả dị dạng do chưa được thụ phấn hoặc thụ phấn không đồng đều cao. Vì vậy, nghiên cứu các biện pháp tác động để tăng năng suất cũng như chất lượng dâu tây trong sản xuất đã được thực hiện.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu, thời gian nghiên cứu

Tổ ong mật (ong nuôi): Có kích thước 28 cm x 45 cm x 30 cm, 8 cầu ong, mỗi cầu ong chứa 5.000 - 6.000 con, mật độ ong đạt 40.000 - 48.000 con/tổ.

¹ Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa - Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam

² Trung tâm Kopia Việt Nam

*Email: Lytuong1306@gmail.com

Quạt gió: Quạt gió công nghiệp, đường kính quạt 50 cm, công suất 3.730 W, tốc độ 2.800 vòng/phút, lưu lượng gió 3.000 m³/h.

Giống dâu tây PS8.10 là giống do Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa lai tạo.

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 5/2022 đến tháng 5/2023.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD), gồm 4 nghiệm thức với 3 lần nhắc lại. Diện tích ô thí nghiệm là 100 m²/ô. Thí nghiệm được thực hiện trong nhà màng tại Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa. Các nghiệm thức thí nghiệm gồm:

Nghiệm thức 1 (NT1) = Sử dụng quạt gió;

Nghiệm thức 2 (NT2) = Sử dụng ong mật;

Nghiệm thức 3 (NT3) = Sử dụng quạt gió + ong mật;

Nghiệm thức 4 (NT4) = Đối chứng (không sử dụng quạt gió và ong).

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

Tổ ong được đặt trong nhà lưới với số lượng 5 tổ/1.000 m², 4 tổ 4 góc nhà và 1 tổ giữa nhà, mật độ ong đạt 40.000 - 48.000 con/tổ. Các tổ ong được đặt vào nhà lưới ở giai đoạn cây bắt đầu ra hoa cho đến hết mùa vụ (75 ngày sau trồng).

Quạt gió: Quạt gió được đặt so le nhau trong nhà lưới với 6 quạt/1.000 m², mỗi quạt được gắn thêm 1 ống thổi gió bằng nhựa với đường kính 20 cm và dài 3 m. Đến thời kỳ cây dâu tây ra hoa (75 ngày sau trồng) bắt đầu sử dụng quạt, mỗi ngày sử dụng quạt 4 lần, bắt đầu lúc 8 giờ sáng, mỗi lần cách nhau 2 tiếng, mỗi lần thổi 10 phút để tạo độ rung cho hoa giúp hạt phấn rơi vào vòi nhụy của hoa để thụ phấn tốt hơn.

Thí nghiệm được thực hiện trong điều kiện nhà màng, máng trồng rộng 30 cm, cao 25 cm. Các máng trồng được đặt trên giàn cách mặt đất 100 cm, khoảng cách đường đi giữa các luống trồng là 50 cm.

Kỹ thuật trồng và chăm sóc cây dâu tây được áp dụng theo Quy trình sản xuất dâu tây ứng dụng công nghệ cao trong điều kiện nhà màng của Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau và Hoa đã được công nhận tiến bộ kỹ thuật tại Quyết định số 31/QĐ-CTT-CCN [11]. Cây được trồng trong máng trên giá thể phối trộn 70% xơ dừa: 30% trấu tươi (theo thể tích). Mật độ trồng 8.000 cây/1.000 m². Cây được trồng trên luống gồm 2 máng đơn cách nhau 25 cm, trồng 2 hàng trên một máng đơn kiểu nanh sấu với khoảng cách 20 cm x 20 cm. Cây được tưới dinh dưỡng qua hệ thống tưới nhỏ giọt và châm phân tự động. Công thức dinh dưỡng (ppm): 80 N + 45 P + 100 K + 200 Ca + 50 Mg + 55 S + 3 Fe + 0,05 Cu + 0,5 Zn + 0,5 Mn + 0,5 Bo được sử dụng. Lượng dung dịch dinh dưỡng tưới, EC của dung dịch thay đổi tùy theo giai đoạn sinh trưởng, phát triển của cây dâu tây. Giai đoạn từ khi trồng đến khi bắt đầu ra hoa (2 tháng), lượng dung dịch dinh dưỡng tưới 300 ml/cây/ngày và tỷ lệ dung dịch thoát ra ngoài khoảng 25%; EC của dung dịch: 1,0 - 1,2. Giai đoạn từ khi ra hoa và thu hoạch quả (sau 2 tháng trở đi), lượng dung dịch tưới 400 - 500 ml/cây/ngày và tỷ lệ dung dịch thoát ra ngoài khoảng 25%; EC của dung dịch: 2,0 - 2,5.

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp thu thập số liệu

- Chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển (theo dõi toàn ô thí nghiệm):

+ Sức sinh trưởng (1 - 9 điểm): 1 điểm = sinh trưởng yếu, cây còi cọc; 9 điểm = sinh trưởng khỏe.

+ Thời gian trồng đến ra hoa (ngày): Từ ngày trồng đến 30% cây của ô thí nghiệm nở hoa.

+ Thời gian từ trồng đến quả chín (ngày): Từ ngày trồng đến 30% cây của ô thí nghiệm cho quả chín đỏ.

- Chỉ tiêu về sâu, bệnh hại: Phương pháp đánh giá sâu, bệnh gây hại theo QCVN 01-38: 2010/BNNT [12].

+ Cấp hại đối với bệnh phấn trắng (*Sphaerotheca macularis*), thán thư (*Colletotrichum fragariae*): 1 - 9.

Cấp 1: < 1% diện tích lá, hoa, quả bị hại; cấp 3: 1 - 5% diện tích lá, hoa, quả bị hại; cấp 5: > 5 - 25% diện tích lá, hoa, quả bị hại; cấp 7: > 25 - 50% diện tích lá, hoa, quả bị hại; cấp 9: > 50% diện tích lá, hoa, quả bị hại.

+ Cấp hại đối với bọ trĩ (*Frankliniella* spp.), nhện đỏ (*Tetranychus* spp.): 1 - 3.

Cấp 1: Nhẹ (xuất hiện rải rác); cấp 2: Trung bình (phân bố dưới 1/3 lá, hoa, quả; cấp 3: Nặng (phân bố trên 1/3 lá, hoa, quả).

- Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất, theo dõi 30 cây/ô thí nghiệm:

+ Số quả trung bình/cây (quả);

+ Khối lượng trung bình quả loại 1 (g);

+ Tỷ lệ quả loại 1 (%): Quả có khối lượng trung bình từ 10 g trở lên;

+ Khối lượng quả trung bình/cây (g/cây);

+ Năng suất thực thu (tấn/ha/năm).

- Các chỉ tiêu về chất lượng: Hội đồng đánh giá các chỉ tiêu về cảm quan bằng các phiếu đánh giá có 7 người, sau đó tổng hợp phiếu và lấy kết quả trung bình của hội đồng như sau:

+ Độ cứng quả (1 - 3 điểm): 1 điểm = Mềm; 3 điểm = Cứng;

+ Khẩu vị (1 - 5 điểm): 1 = không chấp nhận được; 3 = ngon; 5 = rất ngon;

+ Màu sắc quả (mô tả);

Phân tích mẫu tại Trung tâm phân tích - Viện Nghiên cứu Hạt nhân, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng:

+ TSS (°Brix): Dùng máy đo độ Brix;

+ Hàm lượng vitamin C (mg/100 g): Phân tích theo TCVN 6427: 2-1998;

+ Độ chua của quả (%): Phân tích theo TCVN 4589: 1988;

+ Hàm lượng chất khô (%): Phân tích theo TCVN 5613: 1991.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của quạt gió và ong mật đến sinh trưởng, phát triển của giống PS8.10

Nhìn chung, ở tất cả các nghiệm thức, giống dâu tây PS8.10 sinh trưởng và phát triển tốt, đạt 9/9 điểm, thời gian trồng đến ra hoa trung bình của giống từ 74 - 75 ngày và thời gian trồng đến quả chín từ 97 - 98 ngày. Đây là giai đoạn đầu chưa sử dụng quạt gió và ong, các biện pháp kỹ thuật đồng đều nhau nên các nghiệm thức không có sự khác biệt đáng kể về sinh trưởng (Bảng 1).

Bảng 1. Sức sinh trưởng, thời gian trồng đến ra hoa, thời gian trồng đến quả chín của giống PS8.10 ở các nghiệm thức khác nhau tại tỉnh Lâm Đồng

Nghiem thức	Sức sinh trưởng (1 - 9)	Thời gian trồng đến ra hoa (ngày)	Thời gian trồng đến quả chín (ngày)
NT1 = Quạt gió	9	74	98
NT2 = Ong mật	9	74	98
NT3 = Quạt gió + Ong mật	9	75	97
NT4 = Đối chứng	9	75	98

3.2. Ảnh hưởng của quạt gió và ong mật đến mức độ nhiễm sâu, bệnh hại chính của giống PS8.10

Bệnh phấn trắng là loại bệnh phổ biến, gây hại trên lá, quả, thân và hoa. Bệnh gây ảnh hưởng

nhằm trọng đến năng suất và chất lượng quả nếu không được kiểm soát tốt [13]. Mức độ nhiễm bệnh phấn trắng của giống PS8.10 ở các nghiệm thức ít sai khác ở cấp 2,5 - 3/9. Bệnh thán thư trên cây dâu tây cũng gây thiệt hại đáng kể đối với năng suất và chất lượng quả. Bệnh thán thư chỉ

xuất hiện và gây hại ở mức độ rất nhẹ ở các cũng không gây hại đáng kể ở các nghiệm thức nghiệm thức, ở cấp 1,5 - 2,0/9. Bọ trĩ và nhện đỏ khác nhau (Bảng 2).

Bảng 2. Mức độ nhiễm sâu, bệnh hại chính của giống PS8.10 khảo nghiệm ở các nghiệm thức khác nhau tại tỉnh Lâm Đồng

Nghiệm thức	Mức độ nhiễm sâu, bệnh hại chính			
	Bệnh phấn trắng (1 - 9 điểm)	Bệnh thán thư (1 - 9 điểm)	Bọ trĩ (cấp 1 - 3)	Nhện đỏ (cấp 1 - 3)
NT1 = Quạt gió	3,0	2,0	1,5	1,0
NT2 = Ong mật	3,0	2,0	1,0	1,0
NT3 = Quạt gió + ong mật	2,5	1,5	1,0	1,0
NT4 = Đối chứng	3,5	2,0	1,5	1,0

3.3. Ảnh hưởng của quạt gió và ong mật đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống PS8.10

Năng suất dâu tây là sự kết hợp của nhiều yếu tố đặc trưng của giống như số lượng quả trên cây, kích thước quả, độ cứng quả và khả năng chống chịu sâu, bệnh hại [7]. Hình dạng và kích thước của quả của dâu tây thụ phấn nhờ công trùng được cải thiện rất nhiều trong đó là tăng số lượng quả [10]. Các nghiệm thức thí nghiệm cho số quả trung bình/cây từ 32,3 - 37,9 quả/cây. Trong đó, NT3 (Quạt gió + ong mật), cho số trung bình/cây cao nhất (37,9 quả/cây), tuy nhiên vẫn tương đương về mặt thống kê với NT1 (Quạt gió) và NT2

(Ong mật), số quả từ 35,4 - 35,9 quả/cây. NT4 (Đối chứng) cho số quả/cây thấp nhất (32,3 quả/cây). Khối lượng trung bình quả loại 1 có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức. NT3 cho khối lượng quả loại 1 cao nhất (13,6 g), tiếp đến là NT1 và NT2 (13,1 - 13,2 g) nhưng tương đương nhau về mặt thống kê. NT4 (Đối chứng) cho khối lượng quả loại 1 thấp nhất (12,9 g). Năng suất thực thu của các nghiệm thức có hỗ trợ thụ phấn bằng quạt gió và ong mật đạt được cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng. NT1, NT2 và NT3 cho năng suất thực thu tương đương nhau về mặt thống kê (34,1 - 35,8 tấn/ha/năm), cao hơn có ý nghĩa so với NT4 (Đối chứng) (Bảng 3).

Bảng 3. Các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống PS8.10 khảo nghiệm ở các nghiệm thức khác nhau tại tỉnh Lâm Đồng

Nghiệm thức	Số quả trung bình/cây (quả/cây)	Khối lượng trung bình quả loại 1 (g)	Khối lượng quả trung bình/cây (g/cây)	Năng suất thực thu (tấn/ha/năm)	Tỉ lệ quả loại 1 (%)
NT1 = Quạt gió	35,4	13,1	443,4	34,1	81,0
NT2 = Ong mật	35,9	13,2	448,6	34,3	82,2
NT3 = Quạt gió + ong mật	37,9	13,6	461,2	35,8	83,4
NT4 = Đối chứng	32,3	12,9	410,6	32,1	77,2
CV (%)	4,8	5,2	5,7	6,0	4,7
LSD _{0,05}	2,9	0,3	29,7	1,9	4,6

Quả loại 1 là yếu tố quyết định năng suất và hiệu quả kinh tế của dâu tây. Quả loại 1 cao đồng nghĩa với năng suất và hiệu quả kinh tế cao. Nhờ tác động của các quạt gió và ong, tỉ lệ quả loại 1 của các NT1 (Quạt gió), NT2 (Ong mật) và NT3 (Quạt gió + Ong mật) đạt 81,0 - 83,4% trong khi NT4 (Đối chứng) chỉ đạt 77,2% (Bảng 3).

3.4. Ảnh hưởng của quạt gió và ong mật đến một số chỉ tiêu chất lượng quả dâu tây của giống PS8.10

Quả dâu tây được thụ phấn bằng ong có khối lượng cao hơn, tỷ lệ quả dị dạng thấp hơn và đạt chất lượng về khẩu vị tốt hơn. Ngoài ra, quả có màu đỏ đều và cứng hơn, giảm tỷ lệ đường axit trong quả nên kéo dài được thời gian bảo quản đưa đến giảm tổn thất của quả sau thu hoạch [10]. Kết quả phân tích mẫu cho thấy, độ ngọt giữa các

nghiệm thức có sự khác biệt đáng kể so với nghiệm thức đối chứng. Các nghiệm thức có hỗ trợ thụ phấn của ong mật và quạt gió cho tổng chất rắn hòa tan (TSS) tương đương nhau về mặt thống kê (12,87 - 13,20⁰Brix), cao hơn có ý nghĩa so với NT4 (Đối chứng) (12,47⁰Brix). Hàm lượng vitamin C trong 100 g quả tươi của các nghiệm thức có sự khác biệt có ý nghĩa, NT2 (Ong mật) và NT3 (Quạt gió + Ong mật) cho hàm lượng vitamin C tương đương nhau (28,35 - 28,52 mg/100 g). NT1 (Quạt gió) và NT4 (Đối chứng) cho hàm lượng vitamin C tương đương nhau về mặt thống kê (27,10 - 27,34 mg/100 g). Các nghiệm thức cho độ chua tương đương nhau về mặt thống kê (0,30 - 0,33%). Hàm lượng chất khô của NT1, NT2 và NT3 tương đương nhau về mặt thống kê (11,30 - 11,34%) và khác biệt có ý nghĩa so với NT4 (Đối chứng) (Bảng 4).

Bảng 4. Một số đặc điểm chất lượng quả của giống PS8.10 khảo nghiệm ở các nghiệm thức khác nhau tại tỉnh Lâm Đồng

Nghiệm thức	TSS (°Brix)	Vitamin C (mg/100g)	Độ chua (%)	Hàm lượng chất khô (%)
NT1 = Quạt gió	12,87	27,34	0,32	11,31
NT2 = Ong mật	12,94	28,35	0,32	11,30
NT3 = Quạt gió + ong mật	13,2	28,52	0,30	11,34
NT4 = Đối chứng	12,47	27,10	0,33	11,02
CV%	5,82	6,45	8,23	5,67
LSD _{0,05}	0,36	1,18	NS	0,38

Ghi chú: Số liệu được phân tích tại Trung tâm phân tích - Viện Nghiên cứu Hạt nhân, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng.

Nghiệm thức đối chứng không có sự hỗ trợ thụ phấn cho quả mềm hơn so với nghiệm thức có sự hỗ trợ thụ phấn của quạt gió và ong mật. Theo Pelayo và cs (2003) [14], hương vị đóng một vai trò rất quan trọng đối với người tiêu dùng và ảnh hưởng trực tiếp đến việc tiêu thụ đối với dâu tây. Khi chín giống PS8.10 có mùi rất thơm, ngon

và ngọt ở tất cả các nghiệm thức, tuy nhiên nghiệm thức đối chứng cho vị không đậm đà bằng các nghiệm thức còn lại. Màu sắc quả không có sự khác biệt đáng kể giữa các nghiệm thức, tuy nhiên quả có sự hỗ trợ thụ phấn của ong và quạt có phần bóng đẹp, đồng đều hơn (Bảng 5).

Bảng 5. Đặc điểm về độ cứng, khẩu vị và màu sắc quả của giống PS8.10 khảo nghiệm ở các nghiệm thức khác nhau tại tỉnh Lâm Đồng

Nghiem thức	Độ cứng quả (1 - 3 điểm)	Khẩu vị (1 - 5 điểm)	Màu sắc quả (mô tả)
NT1 = Quạt gió	3	5	Đỏ tươi, đồng đều, bóng đẹp
NT2 = Ong mật	3	5	Đỏ tươi, đồng đều, bóng đẹp
NT3 = Quạt gió + ong mật	3	5	Đỏ tươi, đồng đều, bóng đẹp
NT4 = Đối chứng	2,5	4,5	Đỏ tươi, không đồng đều

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, sử dụng quạt gió và ong mật có tác dụng tích cực đến năng suất và chất lượng quả dâu tây sản xuất trong nhà màng tại tỉnh Lâm Đồng. NT1 (Quạt gió), NT2 (Ong mật) và NT3 (Quạt gió + Ong mật) cho năng suất tương đương nhau về mặt thống kê (34,1 - 35,8 tấn/ha/năm) với tỉ lệ quả loại 1 đạt 81,0 - 83,4%, cao hơn có ý nghĩa so với đối chứng (32,1 tấn/ha/năm, tỉ lệ quả loại 1 đạt 77,2). Các chỉ tiêu về chất lượng của các nghiệm thức có hỗ trợ thụ phấn bằng quạt gió và ong mật cũng tốt hơn như quả đồng đều, bóng đẹp và đỏ hơn, độ ngọt cũng như hàm lượng vitamin C cao hơn.

Sử dụng quạt gió, ong mật hoặc kết hợp quạt gió với ong mật để tăng năng suất và chất lượng quả dâu tây tại tỉnh Lâm Đồng đều đạt năng suất và chất lượng tương đương nhau. Vì vậy, tùy vào điều kiện sản xuất cụ thể nên sử dụng quạt gió hoặc ong mật để tăng năng suất và tiết kiệm chi phí đầu tư cho sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hancock, J. F. (2020). *Strawberries*, CABI: Wallingford, UK.
- Scott, S., Rye, J. F. (2021). A critical examination of low-wage hiring queues in the global strawberry industry. *J. Rural Stud.* 89: 473 - 481.
- Yuan, B-Z., Sun, J. (2021). Bibliometric analysis of strawberry (*Fragaria × ananassa* Duch.) research publications from horticulture category based on web of science. *J. Berry Res.* 11: 721 - 738.

- Brym, M., Fu, Y., Frade, N., Baldwin, E., Chambers, A. H. (2022). *Strawberry cultivar trials for yield and fruit quality in subtropical southern Florida*. Hort Technology. 32: 388 - 390.
- Saridas, M. A. 2021. Seasonal variation of strawberry fruit quality in widely grown cultivars under Mediterranean climate condition. *J. Food Compos. Anal.* 97: 103733.
- Sharma, N. C., Sharma, S. D., Spehia R. S. (2013). Effect of plastic mulch colour on growth, fruiting and fruit quality of Strawberry under polyhouse cultivation. *Int J Bio-resource Stress Manage.* 4(2): 314 - 315.
- Di Vittori, L., Mazzoni, L., Battino, M., Mezzetti, B. (2018). Pre-harvest factors influencing the quality of berries. *Sci. Hortic.* 233: 310 - 322.
- Dong, W., Lu, Y., Yang, T., Trouth, F., Lewers, K. S., Daughtry, C. S. T., Cheng, Z. -M. (2020). Effect of genotype and plastic film type on strawberry fruit quality and post-harvest shelf life. *Int. J. Fruit Sci.* 20: 750 - 767.
- Wietzke, A., Westphal, C., Kraft, M., Gras, P., Tscharnkte, T., Pawelzik, E., & Smit, I. (2016). *Insect pollination as a key factor for strawberry physiology and marketable fruit quality*. Agriculture Ecosystem and Environment. Volume 258, Pages 197 - 204
- Klatt, B. K., Holzschuh, A., Westphal, C., Clough, Y., Smit, I., Pawelzik, E., & Tscharnkte, T. (2014). *Bee pollination improves crop quality, shelf life and commercial value*. Proceeding of the Roral Society B, 281.

11. Cục Trồng trọt (2019). *Quyết định số 31/QĐ-CTT-CCN ngày 31/01/2019 quy trình sản xuất dâu tây ứng dụng công nghệ cao trong điều kiện nhà màng*. *Identification of QTLs for powdery mildew (Podosphaera aphanis; syn. Sphaerotheca macularis f. sp. fragariae) susceptibility in cultivated strawberry (Fragaria ānanassa)*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222829>.
12. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng.
13. Daniel J. Sargent, Matteo Buti, Nada Šurbanovski, May Bente Brurberg, Muath Alsheikh, Matthew P. Kent, Jahn Davik. (2019). 14. Pelayo, C., Ebeler, S. E., Kader, A. A. (2003). *Postharvest life and flavor quality of three strawberry cultivars kept at 5°C in air or air + 20 kPa CO₂*. *Postharvest Biology and Technology*. 27:171 - 183.

**RESEARCH ON INFLUENCE OF FAN AND HONEY BEE ON YIELD
AND QUALITY OF STRAWBERRY IN LAM DONG PROVINCE**

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

Phan Thi Mung¹, Hyun, Jong-nae², Bui Thi Theu²

¹Potato, Vegetable and Flower Research Center

- Institute of Agricultural Science for Southern Vietnam

²Vietnam Kopia Center

Summary

The experiment was conducted in Potato, Vegetable and Flower Research Center to research on influence of honey bee and fan on yield and quality of strawberry in Lam Dong province. The experimental results showed that three treatments (NT1 = Fan, NT2 = Honey bee and NT3 = Fan + Honey bee) gave higher yield than control: high yield (34.1 - 35.8 tons/ha/year), first classified fruits from 81.0 - 83.4%. The quality parameters of the treatments supported by fan and honey bees were also better such as uniform fruit, more polished and red, higher sweetness and vitamin C content.

Keywords: *Strawberry, honey bee, fan, Lam Dong.*

Người phản biện: PGS.TS. Trịnh Khắc Quang

Ngày nhận bài: 28/6/2023

Ngày thông qua phản biện: 31/8/2023

Ngày duyệt đăng: 25/9/2023

ẢNH HƯỞNG CỦA CHẤT ĐIỀU HÒA SINH TRƯỞNG THỰC VẬT LÊN SỰ PHÁT SINH CHỒI VÀ RỄ CỦA CÂY TRẦU BÀ LÁ NHỎ (*Anubias barteri* var. *Nana*) TRONG NUÔI CẤY *IN VITRO*

Đỗ Đăng Giáp¹, Trần Trọng Tuấn¹, Nguyễn Thị Huyền Trang¹,
Nguyễn Thị Thu Hằng¹, Trần Thị Mỹ Trâm¹, Đặng Thị Kim Thúy^{1,*}

TÓM TẮT

Cây trầu bà lá nhỏ (*Anubias barteri* var. *Nana*) là loại cây cảnh thủy sinh có giá trị thương mại và được nuôi trồng phổ biến. Trong tự nhiên, cây trầu bà lá nhỏ sinh sản vô tính bằng thân rễ với hệ số nhân giống rất thấp. Do đó, phương pháp vi nhân giống loài cây thủy sinh này rất có ý nghĩa để đáp ứng nhu cầu sản xuất trên quy mô lớn. Trong nghiên cứu này, chồi cây trầu bà lá nhỏ *in vitro* được cấy lên môi trường khoáng MS có bổ sung 30 g/L sucrose, 8 g/L agar và BA (0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 mg/L), KIN (0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 mg/L), NAA (0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 mg/L) tùy theo từng thí nghiệm nhằm đánh giá ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng thực vật lên sự phát sinh chồi và rễ cây trầu bà lá nhỏ trong nuôi cấy *in vitro*. Kết quả nghiên cứu cho thấy, môi trường MS có bổ sung 2,0 mg/L BA kết hợp NAA ở nồng độ 0,1 mg/L cho hiệu quả nhân chồi tốt nhất với số chồi trung bình đạt được 5,33 chồi/mẫu, chiều cao chồi trung bình 18,73 mm/chồi và số lá/chồi 5,87. Môi trường ra rễ thích hợp là môi trường MS có bổ sung NAA với nồng độ 1,0 mg/L với số rễ trung bình hình thành 14,13 rễ/mẫu, chiều dài rễ trung bình đạt 19,6 mm/rễ, chiều cao chồi trung bình 11,9 mm/chồi và số lá/chồi 11,2. Các kết quả đạt được rất có ý nghĩa trong việc xây dựng quy trình nhân giống cây trầu bà lá nhỏ *in vitro*.

Từ khóa: Cây trầu bà lá nhỏ, chất điều hòa sinh trưởng thực vật, nuôi cấy *in vitro*, phát sinh chồi và rễ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây trầu bà lá nhỏ (*Anubias barteri* var. *Nana*) thuộc chi *Anubias* họ *Araceae*, là loại cây cảnh thủy sinh có giá trị thương mại và được nuôi trồng nhiều nhất. Đây là loài thực vật thủy sinh dễ thích nghi với môi trường sống và việc chăm sóc tương đối dễ dàng nên được sử dụng rộng rãi để trang trí hồ cá nhằm làm tăng thêm vẻ đẹp cũng như giúp cho cá khỏe mạnh hơn [1]. Trong tự nhiên, cây trầu bà lá nhỏ sinh sản vô tính bằng thân rễ. Tuy nhiên, phương pháp này có hệ số nhân giống thấp và mất nhiều thời gian nên không mang lại hiệu quả cho mục đích thương mại. Để đáp ứng nhu

cầu sản xuất trên quy mô lớn các loài cây thủy sinh có giá trị kinh tế như trầu bà lá nhỏ, phương pháp vi nhân giống đã được nghiên cứu và ứng dụng [2, 3].

Kanchanapoom và cs (2012) đã tiến hành nuôi cấy chồi cây trầu bà lá nhỏ trên môi trường khoáng MS có bổ sung BA và kinetin. Kết quả cho thấy, môi trường khoáng MS có bổ sung 3,0 mg/L BA cho hiệu quả nhân chồi tốt nhất với số chồi đạt 5,0 chồi/mẫu [4]. Azmi và cs (2019) đã xác định được các điều kiện tối ưu cho quy trình khử trùng cây trầu bà lá nhỏ để tạo nguồn mẫu sạch *in vitro* với HgCl₂ nồng độ 0,1% [5]. Rittirat và cs (2021) đã tiến hành nghiên cứu nhân nhanh loài *Anubias heterophylla*. Kết quả nghiên cứu đã xác định được môi trường nhân chồi tốt nhất là môi trường MS có bổ sung 0,1% (w/v) than hoạt tính, 1,0

¹ Viện Sinh học Nhiệt đới, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

*Email: dtkthuy@gmail.com

mg/L NAA kết hợp 1,0 mg/L BAP với số chồi đạt được $(3,60 \pm 0,24)$ chồi/mẫu [6]. Những nghiên cứu trên cho thấy, các kết quả đạt được còn nhiều hạn chế.

Trong vi nhân giống thực vật, chất điều hòa sinh trưởng thực vật đóng vai trò rất quan trọng và ảnh hưởng nhiều đến hiệu quả nuôi cấy. Do đó, nghiên cứu ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng thực vật lên sự phát sinh chồi và rễ của cây trầu bà lá nhỏ *in vitro* nhằm thiết lập những điều kiện nuôi cấy cho hiệu quả vi nhân giống loài thực vật thủy sinh này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Mẫu cấy là chồi cây trầu bà lá nhỏ *in vitro* 8 tuần tuổi được nuôi cấy trên môi trường MS bổ sung 30 g/L sucrose và 8 g/L agar.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát ảnh hưởng cytokinin lên quá trình phát sinh chồi của cây trầu bà lá nhỏ *in vitro*

Chồi cây trầu bà lá nhỏ *in vitro* có chiều cao $1 \pm 0,2$ cm được cấy lên môi trường MS có 30 g/L sucrose, 8 g/L agar và bổ sung BA hoặc kinetin (KIN) riêng lẻ ở các nồng độ khác nhau (0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 mg/L). Mỗi nghiệm thức cấy 5 bình, mỗi bình cấy 5 mẫu. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, một yếu tố với 9 nghiệm thức, 3 lần lặp lại. Sau 6 tuần nuôi cấy, số liệu được thu nhận với các chỉ tiêu: số chồi/mẫu; số lá/mẫu; chiều cao chồi trung bình (mm/mẫu).

2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của cytokinin kết hợp NAA lên sự phát sinh chồi của cây trầu bà lá nhỏ *in vitro*

Chồi cây trầu bà lá nhỏ *in vitro* có chiều cao $1 \pm 0,2$ cm được cấy lên môi trường MS có 30 g/L sucrose, 8 g/L agar và bổ sung BA hoặc KIN thích hợp được lựa chọn ở thí nghiệm trên, kết hợp với NAA ở các nồng độ khác nhau (0,0; 0,05; 0,1; 0,15; 0,2 mg/L). Mỗi nghiệm thức cấy 5 bình, mỗi bình cấy 5 mẫu. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, một yếu tố với 5 nghiệm thức, 3 lần lặp lại. Sau 6 tuần nuôi cấy, số liệu được thu

nhận với các chỉ tiêu: Số chồi/mẫu; số lá/mẫu; chiều cao chồi trung bình (mm/mẫu).

2.2.3. Khảo sát ảnh hưởng của auxin lên sự hình thành rễ từ chồi của cây trầu bà lá nhỏ *in vitro*

Chồi cây trầu bà lá nhỏ *in vitro* có chiều cao $1 \pm 0,2$ cm được nuôi cấy lên môi trường MS có 30 g/L sucrose, 8 g/L agar và bổ sung NAA hoặc IBA riêng lẻ ở các nồng độ khác nhau (0,0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 mg/l). Mỗi nghiệm thức cấy 5 bình, mỗi bình cấy 5 mẫu. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, một yếu tố với 9 nghiệm thức, 3 lần lặp lại. Sau 8 tuần nuôi cấy, số liệu được thu nhận với các chỉ tiêu: Số rễ/mẫu; số chồi/mẫu; số lá/mẫu; chiều cao chồi trung bình (mm/mẫu).

Môi trường và điều kiện nuôi cấy: Môi trường nuôi cấy là môi trường khoáng cơ bản MS bổ sung 30 g/L sucrose, 8,0 g/L agar và chất điều hòa sinh trưởng thực vật ở các nồng độ khác nhau. Tất cả môi trường được chỉnh pH về mức 5,7 - 5,8; hấp khử trùng ở nhiệt độ 121°C với áp suất 1 atm trong thời gian 15 phút. Các bình mẫu được đặt trong phòng nuôi cấy ở nhiệt độ $25 \pm 2^\circ\text{C}$, độ ẩm 55 - 60%, thời gian chiếu sáng 12 giờ/ngày bằng đèn huỳnh quang với cường độ chiếu sáng $40 \pm 2 \mu\text{mol/m}^2/\text{s}$.

Chỉ tiêu theo dõi: Sau thời gian nuôi cấy, các chỉ tiêu theo dõi như số chồi, số lá, chiều cao cây, diện tích lá, số rễ, chiều dài rễ được ghi nhận.

- Số chồi trung bình/mẫu = $(\sum \text{số chồi}) / (\sum \text{mẫu})$.

- Số lá trung bình/mẫu = $(\sum \text{số lá}) / (\sum \text{mẫu})$.

- Chiều cao trung bình/mẫu = $(\sum \text{chiều cao}) / (\sum \text{mẫu})$.

- Số rễ trung bình/mẫu = $(\sum \text{số rễ}) / (\sum \text{mẫu})$.

- Chiều dài rễ trung bình/mẫu = $(\sum \text{chiều dài rễ}) / (\sum \text{mẫu})$.

Xử lý số liệu: Các số liệu thí nghiệm được thu thập và xử lý thống kê bằng phần mềm Minitab 16.0 với độ tin cậy $p \leq 95\%$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khảo sát ảnh hưởng của cytokinin lên sự phát sinh chồi của cây trâu bà lá nhỏ *in vitro*

Quá trình phát sinh chồi *in vitro* phụ thuộc vào tỷ lệ auxin và cytokinin trong môi trường nuôi cấy, môi trường có bổ sung cytokinin ở nồng độ cao sẽ kích thích tạo chồi càng nhiều, kích thích chồi bên và đặc biệt là ảnh hưởng chồi ngọn [7]. Kết quả ở bảng 1 cho thấy, BA và KIN có tác động khá rõ ràng lên sự hình thành chồi mới của cây trâu bà lá nhỏ nuôi cấy *in vitro*. Số chồi hình thành ở các nghiệm thức có bổ sung riêng lẻ BA hoặc KIN (1,30 – 3,20 chồi/mẫu) đều cao hơn và hầu hết có sự khác biệt về mật thống kê so với đối chứng (1,10 chồi/mẫu) (trừ nghiệm thức 0,5 mg/L BA). Trong đó, môi trường nuôi cấy bổ sung BA nồng độ 1,0 – 2,0 mg/L cho hiệu quả tạo chồi (2,20 – 3,20 chồi/mẫu) và tăng trưởng chồi với chiều cao chồi 12,00 – 16,50 mm/mẫu tốt hơn so với môi trường nuôi cấy bổ sung KIN với số chồi hình thành 1,63 – 1,80 chồi/mẫu và chiều cao chồi 11,37 – 12,40 mm/mẫu. Số chồi hình thành đạt giá trị cao nhất ở nghiệm thức bổ sung 2,0 mg/L BA là

3,2 chồi/mẫu và có sự khác biệt về mật thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Tuy nhiên, môi trường nuôi cấy bổ sung BA và KIN (4,90 – 6,10 lá/mẫu) không thể hiện hiệu quả trong sự hình thành lá mới so với môi trường đối chứng (6,10 lá/mẫu). Kết quả cho thấy, cytokinin thúc đẩy sự trưởng thành của diệp lục và là nhân tố chính điều khiển quá trình tái sinh mạnh [8]. Cytokinin cần cho giai đoạn cảm ứng tạo chồi nhưng kìm hãm sự kéo dài của chồi [9, 10].

Kết quả thí nghiệm bổ sung riêng lẻ chất điều hòa sinh trưởng BA và KIN thuộc nhóm cytokinin đều cho số lượng chồi cao hơn đối chứng. Tuy nhiên, môi trường có bổ sung BA cho số lượng chồi cao hơn so với môi trường sử dụng KIN. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu trước đó đã chỉ ra rằng môi trường có bổ sung BA cho hệ số nhân chồi cao hơn so với các môi trường có bổ sung các cytokinin khác [11]. Như vậy, môi trường nhân chồi hiệu quả là môi trường MS bổ sung 2,0 mg/L BA với số chồi/mẫu cấy là 3,2 chồi, chiều cao chồi trung bình đạt 16,00 mm/mẫu và số lá/chồi là 5,90.

Bảng 1. Ảnh hưởng của BA và KIN riêng lẻ lên sự phát sinh chồi của cây trâu bà lá nhỏ *in vitro* sau 6 tuần nuôi cấy

Chất điều hòa sinh trưởng thực vật	Nồng độ (mg/L)	Số chồi (chồi/mẫu)	Số lá (lá/mẫu)	Chiều cao chồi (mm/chồi)
Đối chứng	0,0	1,10 ^c	6,10 ^a	14,80 ^{ab}
BA	0,5	1,30 ^c	5,80 ^{ab}	15,00 ^{ab}
	1,0	2,20 ^b	6,00 ^{ab}	12,00 ^{bc}
	1,5	2,20 ^b	6,10 ^a	16,50 ^a
	2,0	3,20 ^a	5,90 ^{ab}	16,00 ^a
	2,0	3,20 ^a	5,90 ^{ab}	16,00 ^a
KIN	0,5	1,63 ^{bc}	5,83 ^{ab}	11,37 ^c
	1,0	1,70 ^{bc}	5,83 ^{ab}	12,30 ^{bc}
	1,5	1,80 ^{bc}	5,23 ^{bc}	12,37 ^{bc}
	2,0	1,70 ^{bc}	4,90 ^c	12,40 ^{bc}
<i>P-value</i>		**	**	**

Ghi chú: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các số có các ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. **: Khác biệt về mật thống kê ở mức xác suất $p < 0,01$.



Hình 1. Ảnh hưởng của BA và KIN riêng lẻ lên sự phát sinh chồi của cây trâu bà lá nhỏ *in vitro* sau 6 tuần nuôi cấy (ĐC: Đối chứng; B1: 0,5 mg/L BA; B2: 1,0 mg/L BA; B3: 1,5 mg/L BA; B4: 2,0 mg/L BA; K1: 0,5 mg/L KIN; K2: 1,0 mg/L KIN; K3: 1,5 mg/L KIN; K4: 2,0 mg/L KIN)

3.2. Khảo sát ảnh hưởng của cytokinin kết hợp NAA lên sự phát sinh chồi của cây trâu bà lá nhỏ *in vitro*

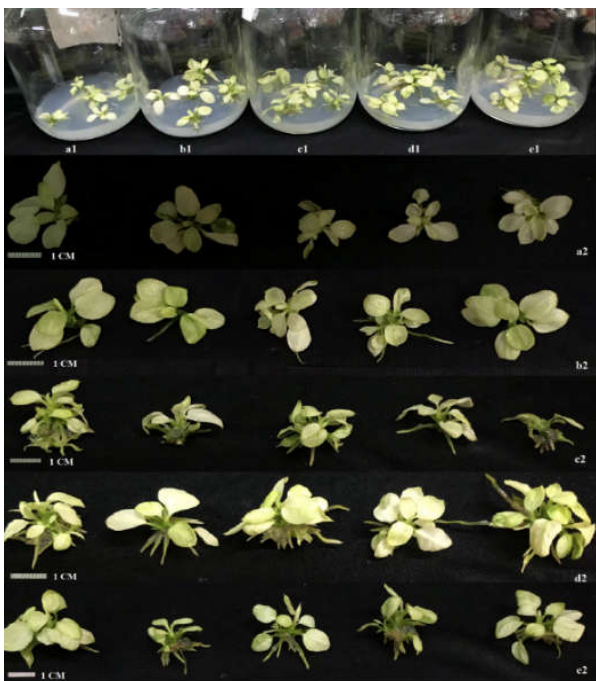
Việc sử dụng chất điều hòa sinh trưởng thực vật riêng lẻ thuộc nhóm cytokinin hoặc cytokinin kết hợp với auxin ở những nồng độ thích hợp kích thích sự tăng trưởng tế bào [12]. Cytokinin thường dùng kết hợp với auxin ở nồng độ thấp để khởi phát mô phân sinh ngọn, sự phát triển của lá mới hay của mô phân sinh bên sẽ bị ngăn cản nếu auxin vượt quá nồng độ giới hạn. Kết quả ở bảng 2 cho thấy, bổ sung kết hợp BA và NAA vào môi trường nuôi cấy cho hiệu quả nhân chồi tốt hơn so với BA hoặc KIN riêng lẻ. Sự phối hợp của BA và NAA ở tất cả các nồng độ khảo sát đều thúc đẩy gia tăng hệ số nhân chồi và cao hơn so với nghiệm thức đối chứng. Tuy nhiên, số chồi hình thành ở các nghiệm thức 2,0 mg/L BA kết hợp (0,05 – 0,2 mg/L) NAA không có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê. Nhưng xét về giá trị trung bình, nghiệm thức 2,0 mg/L BA kết hợp với 0,1 mg/L NAA đạt số chồi hình thành cao nhất (5,33 chồi/mẫu) và sự hình thành chồi mới có xu hướng giảm dần khi tăng nồng độ NAA lên 0,2 mg/L (4,13 chồi/mẫu). Bên cạnh đó, sự kết hợp của BA và NAA cũng cho thấy, hiệu quả tăng trưởng chồi qua số liệu ghi nhận ở bảng 2. Chiều cao chồi trung bình ở các nghiệm thức có bổ sung BA và NAA (18,67 – 21,33 mm/mẫu) đều

cao hơn và có sự khác biệt về mặt thống kê so với nghiệm thức đối chứng (14,67 mm/mẫu). Trong đó, chiều cao chồi trung bình đạt giá trị cao nhất ở nghiệm thức bổ sung 2,0 mg/L BA và 0,15 mg/L NAA là 21,33 mm/mẫu. Ngược lại, việc bổ sung kết hợp BA và NAA không hiệu quả đối với sự hình thành lá mới của chồi cây trâu bà lá nhỏ *in vitro*. Kết quả ở bảng 2 cho thấy, số lá trung bình của nghiệm thức không bổ sung NAA (7,20 lá/mẫu) cao hơn và có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức có bổ sung NAA (5,40 – 6,40 lá/mẫu). Như vậy, trong thí nghiệm này, sự kết hợp giữa BA và NAA chỉ cho hiệu quả nhân chồi trong một giới hạn nồng độ nhất định, khi nồng độ NAA được bổ sung vượt qua giới hạn đó thì số lượng chồi hình thành giảm. Theo đó, môi trường nhân chồi hiệu quả là môi trường MS có bổ sung 2,0 mg/L BA kết hợp NAA ở nồng độ 0,1 mg/L cho số chồi hình thành cao nhất với 5,33 chồi/mẫu. Kết quả nghiên cứu này tương tự với kết quả nghiên cứu của Kanchanapoom và cs (2012) khi nuôi cấy chồi cây trâu bà lá nhỏ trên môi trường khoáng MS có bổ sung 3,0 mg/L BA với số chồi đạt 5,0 chồi/mẫu [4]. Điều này cho thấy, việc sử dụng kết hợp cytokinin và auxin ở nồng độ thích hợp sẽ giúp cho sự tăng trưởng chồi non và khởi phát sự tạo mới mô phân sinh ngọn chồi từ nhu mô mang lại hiệu quả tạo chồi bất định tốt hơn [13].

Bảng 2. Ảnh hưởng của BA kết hợp NAA lên sự phát sinh chồi của cây trâu bà lá nhỏ *in vitro* sau 6 tuần nuôi cấy

Nồng độ chất điều hòa sinh trưởng thực vật (mg/L)		Số chồi (chồi/mẫu)	Số lá (lá/mẫu)	Chiều cao chồi (mm/mẫu)
BA	NAA			
2,0	0	1,47 ^b	7,20 ^a	14,67 ^c
	0,05	4,40 ^a	5,40 ^c	19,40 ^{ab}
	0,10	5,33 ^a	5,87 ^{bc}	18,73 ^b
	0,15	5,20 ^a	6,07 ^{bc}	21,33 ^a
	0,20	4,13 ^a	6,40 ^{ab}	18,67 ^b
<i>P-value</i>		**	**	**

*Ghi chú: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các số có ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. **: Khác biệt về mặt thống kê ở mức xác suất $p < 0,01$.*



Hình 2. Ảnh hưởng của BA kết hợp NAA lên sự phát sinh chồi của cây trâu bà lá nhỏ *in vitro* sau 6 tuần nuôi cấy (a1, a2: 2,0 mg/L BA + 0 mg/L NAA; b1, b2: 2,0 mg/L BA + 0,05 mg/L NAA; c1, c2: 2,0 mg/L BA + 0,1 mg/L NAA; d1, d2: 2,0 mg/L BA + 0,15 mg/L NAA; e1, e2: 2,0 mg/L BA + 0,2 mg/L NAA)

3.3. Khảo sát sự ảnh hưởng của auxin lên sự hình thành rễ từ chồi của cây trâu bà lá nhỏ *in vitro*

Auxin kích thích phân chia và kéo dài tế bào, chồi đỉnh, gây ra ức chế sinh trưởng của chồi bên, kích thích sự mọc rễ ở cành giâm và sự phát sinh

chồi phụ trong nuôi cấy mô. Auxin hoạt hoá sự phân bào, sinh trưởng kéo dài, cần cho sự tạo mạch dẫn và ra rễ [14]. Trong thí nghiệm này, mẫu cấy chồi cây trâu bà lá nhỏ *in vitro* được cấy lên môi trường có bổ sung NAA và IBA riêng lẻ để đánh giá hiệu quả tạo rễ. Kết quả ở bảng 3 cho thấy, NAA và IBA có tác động tích cực lên quá trình hình thành rễ của cây trâu bà lá nhỏ nuôi cấy *in vitro*. Các chỉ tiêu về số rễ, chiều dài rễ, chiều cao cây của các nghiệm thức có bổ sung NAA hoặc IBA đều cao hơn so với nghiệm thức đối chứng (không bổ sung NAA hoặc IBA). Cụ thể, môi trường nuôi cấy bổ sung NAA cho hiệu quả tạo rễ tốt hơn so với môi trường có bổ sung IBA với số rễ hình thành lần lượt là 10,20 – 14,13 rễ/mẫu và 3,87 – 11,33 rễ/mẫu. Trong đó, môi trường bổ sung NAA với nồng độ 1,0 mg/L có hiệu quả tạo rễ tốt nhất với số rễ trung bình hình thành 14,13 rễ/mẫu, chiều dài rễ trung bình đạt 19,6 mm/rễ và chiều cao cây trung bình đạt 11,9 mm/cây. Tuy nhiên, khi gia tăng nồng độ NAA trong môi trường nuôi cấy lên 1,5 – 2,0 mg/L, số rễ trung bình hình thành có xu hướng giảm dần 13,27 – 10,20 rễ/mẫu. Điều này có thể do môi trường có bổ sung auxin ở nồng độ cao sẽ trở thành chất ức chế quá trình tạo rễ, ngược lại, khi nồng độ auxin nhỏ hơn nồng độ tối ưu thì gây ra hiệu ứng auxin giảm [15]. Như vậy, môi trường bổ sung 1,0 mg/L NAA cho hiệu quả tạo rễ tốt nhất với số rễ trung bình hình thành 14,13 rễ/mẫu, chiều dài rễ trung bình đạt 19,6 mm/rễ và chiều cao cây trung bình đạt 11,9 mm/cây.

Bảng 3. Ảnh hưởng của NAA và IBA riêng lẻ lên sự hình thành rễ từ chồi của cây trầu bà lá nhỏ *in vitro* sau 8 tuần nuôi cấy

Nồng độ chất điều hòa sinh trưởng thực vật (mg/L)		Số lá (lá/mẫu)	Số rễ (rễ/mẫu)	Chiều cao cây (mm/cây)	Chiều dài rễ (mm/rễ)
Đối chứng	0	12,00 ^{bc}	3,60 ^d	8,8 ^b	10,2 ^c
NAA	0,5	12,07 ^{bc}	11,80 ^{ab}	9,0 ^b	15,2 ^b
	1,0	11,20 ^c	14,13 ^a	11,9 ^a	19,6 ^a
	1,5	13,80 ^{abc}	13,27 ^a	11,8 ^a	15,3 ^b
	2,0	13,60 ^{abc}	10,20 ^{bc}	10,9 ^{ab}	14,8 ^b
IBA	0,5	13,40 ^{abc}	3,87 ^b	8,8 ^b	14,2 ^b
	1,0	14,20 ^{ab}	4,13 ^d	10,9 ^{ab}	14,8 ^b
	1,5	14,60 ^{ab}	11,33 ^{abc}	10,7 ^{ab}	14,9 ^b
	2,0	15,60 ^a	8,40 ^c	10,5 ^{ab}	14,8 ^b
<i>P-value</i>		**	**	**	**

*Ghi chú: Trong cùng một nhóm giá trị trung bình, các số có các ký tự đi kèm thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. **: Khác biệt về mặt thống kê ở mức xác suất $p < 0,01$.*

4. KẾT LUẬN

Chất điều hòa sinh trưởng thực vật có tác động đến quá trình phát sinh chồi và rễ cũng như khả năng tăng trưởng của cây trầu bà lá nhỏ nuôi cấy *in vitro*. Các kết quả nghiên cứu đạt được cho thấy môi trường MS có bổ sung 30 g/L sucrose, 8,0 g/L agar và 2,0 mg/L BA kết hợp NAA ở nồng độ 1,0 mg/L cho hiệu quả nhân chồi tốt nhất với số chồi đạt được 5,33 chồi/mẫu. Môi trường ra rễ thích hợp là môi trường MS có bổ sung NAA với nồng độ 1,0 mg/L với số rễ trung bình hình thành 14,13 rễ/mẫu, chiều dài rễ trung bình đạt 19,6 mm/rễ.

Kết quả nghiên cứu có ý nghĩa trong việc thiết lập điều kiện nhân giống tối ưu cho cây trầu bà lá nhỏ *in vitro*.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Surendra, B., Aasim, M., Fatih, Ö. S. and Sebahattin, Ö. (2019). Effect of gibberellic acid on *in vitro* flowering from stem node explant of *Anubias barteri* var. Nana. *Research Journal of Biotechnology*. Vol 14, 9: 83 - 88.
2. Christensen, C. (1996). Tropical aquarium plants Denmark, Aquaphyte online: University of Florida. URL: <http://www.tropica.dk./images/stories/files/Turkey/Cesme/3-HA.pdf>

3. Carter, J. and Gunawardena, A. H. (2011). Regeneration of the aquatic monocot *Aponogeton madagascariensis* (lace plant) through callus induction. *Aquatic botany*, 94 (3), 143 - 149.

4. Kanchanapoom, K., Chunui, P., and Kanchanapoom, K. (2012). Micropropagation of *Anubias barteri* var. Nana from shoot tip culture and the analysis of ploidy stability. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 40 (2), 148 - 151.

5. Azmi, N. A., Abdullah, T. A., Mahmud, N. H., Sajili, M. H., Mahmud, K., Mohamed, S. and Khandaker, M. (2019). Sterilization of *Anubias nana* and *Rotala macrandra* for *in vitro* culture. *Journal of Agrobiotechnology*, 10 (1S), 13 - 21.

6. Rittirat, S., Thammasiri, K. and Klaocheed, S. (2021). *In vitro* rapid multiplication of a highly valuable ornamental aquatic plant *Anubias heterophylla*. *Trends in Sciences*, 18 (19), 3 - 3.

7. Nguyễn Minh Chon (2010). *Giáo trình chất điều hòa sinh trưởng thực vật*. Nxb Đại học Cần Thơ, 110 trang.

8. Bùi Trang Việt (2000). *Sinh lý thực vật đại cương. Phần II: Phát triển*. Nxb Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.

9. Lê Thị Diễm và Võ Thị Bạch Mai (2017). Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng thực vật lên sự nhân nhanh chồi *in vitro* lan Thạch học thiết bì (*Dendrobium officinale* Kimura et Migo). *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, tập 20, số T2 – 2017.
10. Goerge S., Joseph A. and Korath A. (2015). *In vitro* propagation of an ornamental aquatic plant *Anubias barteri* var. Nana petite. *Int j curr sci* 18: 1-12.
11. Jausoro V. (2008). Germinación y proliferación *in vitro* de lapacho rosado Tabebuia impetiginosa (Mart. ex DC) Standl. (Bignoniaceae). Thesis Biological Science Degree. National University of Luján, Argentina.
12. Nguyễn Đức Lượng và Lê Thị Thủy Tiên (2006). *Công nghệ tế bào*. Nxb Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, trang 376.
13. Gaspar, T. H., Kevers, C., Faivre-Rampant, O., Crèvecoeur, M., Penel, C. L., Greppin, H. and Dommes, J. (2003). Changing concepts in plant hormone action. *In vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 39, 85-106.
14. Bùi Trang Việt (2002). *Sinh lý thực vật đại cương. Phần I: Dinh dưỡng*. Nxb Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh, 333 trang.
15. Debergh P. C., de Meester J., de Riek J., Gillis S. and van Huylenbroeck J. (1992). Ecological and physiological aspects of tissue-cultured plants. *Acta Botanica Neerlandica*. 41(4), 417-423.

EFFECTS OF PLANT GROWTH REGULATOR ON SHOOT AND ROOT REGENERATION OF *Anubias barteri* var. Nana *IN VITRO* CULTURE

**Do Dang Giap¹, Tran Trong Tuan¹, Nguyen Thi Huyen Trang¹,
Nguyen Thi Thu Hang¹, Tran Thi My Tram¹, Dang Thi Kim Thuy¹**

¹ *Institute of Tropical Biology, VAST*

Summary

Small-leaved betel nut (*Anubias barteri* var. Nana) is the most widely cultivated and commercially valuable aquatic ornamental plant. In the wild, small-leaved betel nut reproduce asexually by rhizomes with low propagation coefficients. Therefore, the method of micropropagation of aquatic plants is meaningful to meet the need for large-scale production. In this study, small leaf betel nut shoots *in vitro* were cultured on MS mineral medium supplemented with 30 g/L sucrose, 8 g/L agar and BA (0.0; 0.5; 1.0; 1.5 and 2.0 mg/L), KIN (0.0; 0.5; 1.0; 1.5; 2.0 mg/L), NAA (0.0; 0.5; 1.0; 1.5 and 2.0 mg/L) depending on each experiment to evaluate the effect of plant growth regulators on shoot and root growth of betel nut *in vitro*. The results showed that MS medium supplemented with 2.0 mg/L BA combined with NAA at a concentration of 0.1 mg/L gave the best shoot multiplication effect with an average number of shoots of 5.33 shoots/explant and height average shoot 18.73 mm/bud and number of leaves/bud 5.87. The suitable rooting medium was MS medium supplemented with NAA at a concentration of 1.0 mg/L with the average number of roots forming 14.13 roots/sample, the average root length reaching 19.6 mm/root, average shoot height 11.9 mm/bud and 11.2 leaves/bud. The obtained results are meaningful in developing the *in vitro* propagation process of betel nut.

Keywords: *In vitro* culture, plant growth regulator, shoot and root regeneration, small-leaved betel nut.

Người phản biện: PGS.TS. Trần Thanh Hương

Ngày nhận bài: 26/5/2023

Ngày thông qua phản biện: 14/6/2023

Ngày duyệt đăng: 15/9/2023

ĐA DẠNG VÀ BẢO TỒN CÂY THUỐC CHUYỂN VỊ TẠI VƯỜN BẢO TỒN GEN VÀ GIỐNG CÂY THUỐC KHU VỰC NAM BỘ, TRUNG TÂM SÂM VÀ DƯỢC LIỆU THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Ngô Thị Minh Huyền¹*, Nguyễn Minh Hùng¹, Lê Đức Thanh¹,
Nguyễn Thu Hằng¹, Cao Ngọc Giang¹, Lê Văn Minh¹, Lê Thanh Sơn¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành nhằm đánh giá đa dạng nguồn tài nguyên cây thuốc ở Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ. Kết quả nghiên cứu đã xác định được 221 loài cây thuốc thuộc 172 chi, 76 họ. Dạng sống của cây thuốc được chia làm 5 nhóm, trong đó dạng thân thảo chiếm số lượng lớn nhất là 78 loài, chiếm 35,29%. Trong các bộ phận được sử dụng làm thuốc thì nhóm sử dụng bộ phận rễ/rễ củ/củ có số lượng loài nhiều nhất 112 loài, chiếm 50,68%. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, có 20 nhóm bệnh được chữa trị bằng cây thuốc, trong đó nhóm trị bệnh ngoài da; gan, thận, mật, đường tiết niệu; đường tiêu hóa là 3 nhóm chiếm tỷ lệ cao nhất từ 37 - 40%. Có 21 loài cây thuốc bị đe dọa có giá trị bảo tồn cao trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019) và Nghị định số 84/2021/NĐ-CP. Đã thu thập bổ sung 13 loài cây thuốc còn thiếu số lượng cá thể, đánh giá ban đầu 13 nguồn gen, đánh giá chi tiết 24 nguồn gen, lập bộ ảnh màu cho 200 nguồn gen lưu giữ và bảo tồn trong vườn, cập nhật dữ liệu của 221 loài lên phần mềm quản lý dữ liệu nguồn gen Quốc gia để khai thác và sử dụng.

Từ khóa: Dược liệu, đa dạng cây thuốc, đa dạng thực vật.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trước thực trạng nguồn tài nguyên thực vật đang dần bị suy giảm một cách đáng báo động do tỉ lệ khai thác quá mức, các nước trên thế giới đang nỗ lực ban hành nhiều chính sách, triển khai nhiều chương trình bảo tồn và dành nhiều diện tích để thành lập các khu bảo tồn thiên nhiên, vườn quốc gia để bảo tồn tại chỗ (*In-Situ*) các hệ sinh thái điển hình, các loài động thực vật quý hiếm có nguy cơ bị tuyệt chủng. Cũng như thành lập các vườn thực vật thuộc các viện, trung tâm nghiên cứu,...để lưu giữ, bảo tồn chuyển vị (*Ex-Situ*) các loài thực vật có giá trị. Đây là giải pháp vô cùng quan trọng trong công tác bảo vệ cả hệ sinh thái lẫn tài nguyên sinh vật, đặc biệt là đối với những loài có vùng phân bố hẹp, các loài đặc hữu.

Bảo tồn và phát triển nguồn cây thuốc trước tiên phải phục vụ thiết thực cho nhu cầu chữa bệnh, tăng cường sức khỏe cho người dân, từ các vùng nông thôn, miền núi, hải đảo, vùng sâu, vùng xa, trong cộng đồng các dân tộc ở Việt Nam, từng bước xã hội hoá công tác chăm sóc sức khỏe ban đầu và góp phần phát triển kinh tế đất nước, là quan điểm chủ đạo và xuyên suốt của Đảng và Nhà nước. Nhằm mục đích tăng cường hiệu quả quản lý và sử dụng các dữ liệu hiện có về nguồn tài nguyên cây thuốc Việt Nam phục vụ công tác bảo tồn, đẩy mạnh công tác quản lý, giới thiệu và trao đổi học tập đến các đơn vị, cá nhân khi tới tham quan, học tập tại Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ. Với những mục tiêu đó, việc bảo tồn chuyển vị các loài cây thuốc tại Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ, Trung tâm Sâm và Dược liệu thành phố Hồ Chí Minh là rất cần thiết.

¹ Trung tâm Sâm và Dược liệu thành phố Hồ Chí Minh

* Email: ngominhhuyen129@gmail.com

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các nguồn gen cây thuốc thuộc nhóm bảo tồn và lưu giữ tại Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ, Trung tâm Sâm và Dược liệu thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- *Phương pháp giám định tên loài:* Sử dụng phương pháp so sánh hình thái, đối chiếu khóa phân loại và bản mô tả của Võ Văn Chi (2012) [1], Phạm Hoàng Hộ (1999 - 2000) [2], Gagnepain (1908) [3], Wu và cs (2011) [4]. Tên khoa học của loài (danh pháp họ, chi, loài) được chỉnh lý theo Nguyễn Tiến Bân (2003 - 2005) [5], kết hợp luật danh pháp quốc tế trên các trang www.tropicos.org [6], www.ipni.org [7], <http://powo.science.kew.org> [8].

- *Phương pháp thu mẫu và xử lý mẫu:* Các tiêu bản cây thuốc được thu thập và xử lý theo phương pháp của Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [9]. Các mẫu thu ưu tiên có đầy đủ các bộ phận đặc trưng như: Thân (cành non, cành già), lá (lá non, lá trưởng thành), hoa (cụm hoa, hoa đực, hoa cái) và quả... được gắn nhãn kèm theo các thông tin. Các mẫu vật được xử lý ép, ngâm tẩm hóa chất, sấy khô và

được khâu trên bìa cứng (giấy Croquis) có kích thước 28,5 x 42 cm, viết nhãn và dán nhãn vào góc dưới bên phải của bìa. Nội dung nhãn gồm: Số thứ tự tiêu bản (nhập vào bảo tàng), tên gọi (tên khoa học, tên thông dụng, họ thực vật), các thông tin khác từ dữ liệu của phiếu tiêu bản và lưu giữ tại Phòng tiêu bản, Trung tâm Sâm và Dược liệu thành phố Hồ Chí Minh, Viện Dược liệu.

- *Phương pháp đánh giá mức độ nguy cấp của các loài cây thuốc:* Theo các tài liệu sau: Sách Đỏ Việt Nam (2007) [10], Danh lục Đỏ Việt Nam (2007) [11], Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019) [12], Nghị định số 84/2021/NĐ-CP [13].

- *Xử lý số liệu:* Xử lý bằng phần Microsoft Excel version 2010 để đánh giá tính đa dạng thành phần loài.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng nguồn gen cây thuốc tại Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ

3.1.1. Danh mục họ và số lượng chi, loài cây thuốc

Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ hiện đang lưu giữ và bảo tồn 221 loài cây thuốc thuộc 172 chi, 76 họ thuộc nhiệm vụ quỹ gen (Bảng 1).

Bảng 1. Danh mục họ, chi, loài cây thuốc đang lưu giữ tại Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ

Tên họ		Số chi (n=172)	Số loài (n=221)	Tên họ		Số chi (n=172)	Số loài (n=221)
Tên khoa học	Tên Việt Nam			Tên khoa học	Tên Việt Nam		
Acanthaceae	Họ Ô rô	8 (4,65%)	9 (4,07%)	Marantaceae	Họ Củ dong	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Aloaceae	Họ Lô hội	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Marattiaceae	Họ Tò sen	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Amaranthaceae	Họ Rau dền	2 (1,16%)	2 (0,90%)	Meliaceae	Họ Xoan	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Amaryllidaceae	Họ Thủy tiên	1 (0,58%)	3 (1,36%)	Menispermaceae	Họ Tiết dê	5 (2,91%)	7 (3,17%)
Annonaceae	Họ Na	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Mimosaceae	Họ Trinh nữ	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Apiaceae	Họ Hoa tán	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Moraceae	Họ Dâu tằm	3 (1,74%)	3 (1,36%)
Apocynaceae	Họ Trúc đào	10	13	Moringaceae	Họ Chùm	1	1

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Tên họ		Số chi (n=172)	Số loài (n=221)	Tên họ		Số chi (n=172)	Số loài (n=221)
Tên khoa học	Tên Việt Nam			Tên khoa học	Tên Việt Nam		
		(5,81%)	(5,88%)		ngây	(0,58%)	(0,45%)
Araceae	Họ Ráy	3 (1,74%)	6 (2,71%)	Musaceae	Họ Chuối	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Araliaceae	Họ Nhân sâm	3 (1,74%)	10 (4,52%)	Myrsinaceae	Họ Đơn nem	2 (1,16%)	2 (0,9%)
Asclepiadaceae	Họ Thiên lý	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Myrtaceae	Họ Sim	3 (1,74%)	3 (1,36%)
Asparagaceae	Họ Thiên môn đông	4 (2,33%)	5 (2,26%)	Nyctaginaceae	Họ Hoa giấy	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Asteraceae	Họ Cúc	6 (3,49%)	6 (2,71%)	Oleaceae	Họ Nhài	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Balsaminaceae	Họ Bóng nước	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Ophioglossaceae	Họ Lưỡi răn	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Bignoniaceae	Họ Núc nác	4 (2,33%)	4 (1,81%)	Orchidaceae	Họ Lan	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Cactaceae	Họ Xương rồng	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Passifloraceae	Họ Lạc tiên	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Cannaceae	Họ Chuối hoa	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Pentaphylacaceae	Họ Ngũ liệt	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Capparaceae	Họ Mần mần	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Phormiaceae	Họ Hương lâu	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Caprifoliaceae	Họ Kim ngân	1 (0,58%)	2 (0,9%)	Phytolaccaceae	Họ Thương lục	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Clusiaceae	Họ Măng cụt	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Piperaceae	Họ Hồ tiêu	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Combretaceae	Họ Bàng	1 (0,58%)	2 (0,9%)	Plantaginaceae	Họ Mã đề	2 (1,16%)	2 (0,9%)
Commelinaceae	Họ Thái lái	3 (1,74%)	3 (1,36%)	Plumbaginaceae	Họ Đuôi công	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Convallariaceae	Họ Hoàng tinh	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Poaceae	Họ Lúa	2 (1,16%)	3 (1,36%)
Costaceae	Họ Mía dò	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Polygonaceae	Họ Rau răm	1 (0,58%)	2 (0,9%)
Cucurbitaceae	Họ Bầu bí	2 (1,16%)	3 (1,36%)	Polypodiaceae	Họ Ráng	1 (0,58%)	2 (0,9%)
Cycadaceae	Họ Tuế	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Portulacaceae	Họ Rau sam	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Dioscoreaceae	Họ Củ nâu	2 (1,16%)	3 (1,36%)	Rhamnaceae	Họ Táo ta	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Dracaenaceae	Họ Bồng bồng	2 (1,16%)	3 (1,36%)	Rubiaceae	Họ Cà phê	6 (3,49%)	7 (3,17%)
Euphorbiaceae	Họ Thầu dầu	7 (4,07%)	11	Rutaceae	Họ Cam	5	5

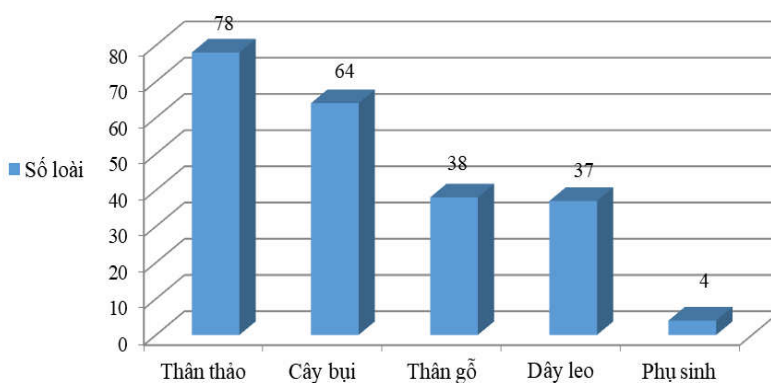
Tên họ		Số chi (n=172)	Số loài (n=221)	Tên họ		Số chi (n=172)	Số loài (n=221)
Tên khoa học	Tên Việt Nam			Tên khoa học	Tên Việt Nam		
			(4,98%)			(2,91%)	(2,26%)
Fabaceae	Họ Đậu	9 (5,23%)	11 (4,98%)	Sapindaceae	Họ Bồ hòn	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Flacourtiaceae	Họ Bồ quân	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Simaroubaceae	Họ Thanh thất	2 (1,16%)	2 (0,9%)
Hypoxidaceae	Họ Tỏi voi lùn	1 (0,58%)	3 (1,36%)	Solanaceae	Họ Cà	3 (1,74%)	3 (1,36%)
Icacinaceae	Họ Mộc thông ta	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Stemonaceae	Họ Bách bộ	1 (0,58%)	2 (0,9%)
Iridaceae	Họ La đơn	2 (1,16%)	2 (0,90%)	Taccaceae	Họ Râu hùm	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Lamiaceae	Họ Hoa môi	6 (3,49%)	7 (3,17%)	Thymelaeaceae	Họ Trâm	1 (0,58%)	1 (0,45%)
Lauraceae	Họ Long não	2 (1,16%)	3 (1,36%)	Urticaceae	Họ Gai	3 (1,74%)	3 (1,36%)
Leeaceae	Họ Gối hạc	1 (0,58%)	3 (1,36%)	Verbenaceae	Họ Cỏ roi ngựa	3 (1,74%)	3 (1,36%)
Lythraceae	Họ Tử vi	1 (0,58%)	1 (0,45%)	Vitaceae	Họ Nho	2 (1,16%)	2 (0,9%)
Malvaceae	Họ Bông	7 (4,07%)	7 (3,17%)	Zingiberaceae	Họ Gừng	5 (2,91%)	13 (5,88%)

Bảng 1 cho thấy, trong số các cây thuốc được xác định, họ có số chi và loài đa dạng nhất là họ Trúc đào (Apocynaceae) với 13 loài thuộc 10 chi, họ Đậu (Fabaceae) có 9 chi, 11 loài, họ Ô rô (Acanthaceae) có 8 chi, 9 loài, họ Thầu dầu (Euphorbiaceae) và họ Bông (Malvaceae) đều có 7 chi, số loài lần lượt là 11 loài và 7 loài. Các họ Cúc (Asteraceae), họ Hoa môi (Lamiaceae) và họ Cà phê (Rubiaceae) đều có 6 chi. Đặc biệt họ Gừng

(Zingiberaceae) có 5 chi, 13 loài. Phần lớn các họ còn lại chỉ có 1 - 3 loài thuộc 65 họ, chiếm 56,56% số loài.

3.1.2. Đa dạng về dạng sống

Với 5 dạng sống được phân loại đã cho thấy, tại Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ có hệ thực vật được dùng làm thuốc khá đa dạng và phong phú được thể hiện ở hình 1.

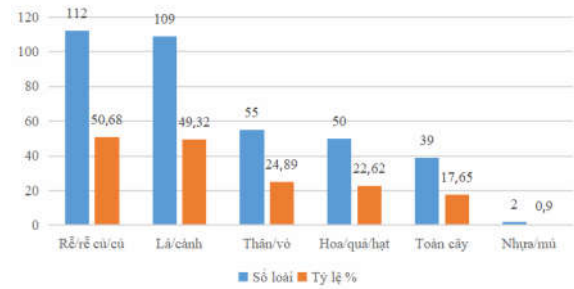


Hình 1. Đa dạng về các dạng sống cây thuốc

Cây thuốc tại Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ chủ yếu là cây thân thảo với 78 loài, chiếm 35,29%, tiếp theo là nhóm cây bụi/bụi trườn với 64 loài, chiếm 28,96%, nhóm cây thân gỗ với 38 loài, chiếm 17,19%, nhóm cây dây leo với 37 loài, chiếm 16,74% và nhóm cây phụ sinh chiếm tỉ lệ thấp nhất là 4 loài, chiếm 1,81%.

3.1.3. Đa dạng các bộ phận sử dụng cây thuốc

Giá trị sử dụng làm thuốc để chữa bệnh của từng loài cây thuốc rất đa dạng và phong phú. Tuy nhiên, để chữa bệnh thì không chỉ sử dụng đúng chủng loài mà cần sử dụng đúng bộ phận của loài và có thể dùng độc vị hoặc phối hợp với các vị thuốc khác nhau nhằm tăng tác dụng của những bài thuốc qua đó hỗ trợ cũng như điều trị khỏi các bệnh mà bệnh nhân mắc phải. Có thể nhận thấy trong đông y một loài cây thuốc có thể sử dụng một hoặc nhiều bộ phận khác nhau. Vì vậy, thông qua quá trình khảo cứu công dụng và bộ phận sử dụng trong 2 tài liệu của Võ Văn Chi (2012) [1], Đỗ Tất Lợi (2006) [14] đã thống kê bộ phận sử dụng của từng loài và chia thành 6 bộ phận sử dụng chính: Toàn cây (H), hoa/quả/hạt (F), thân/vỏ (St), lá/cành (L), rễ/rễ củ, củ (R) và nhựa/mủ (Lt). Kết quả nghiên cứu giá trị sử dụng cây thuốc được thể hiện ở hình 2.



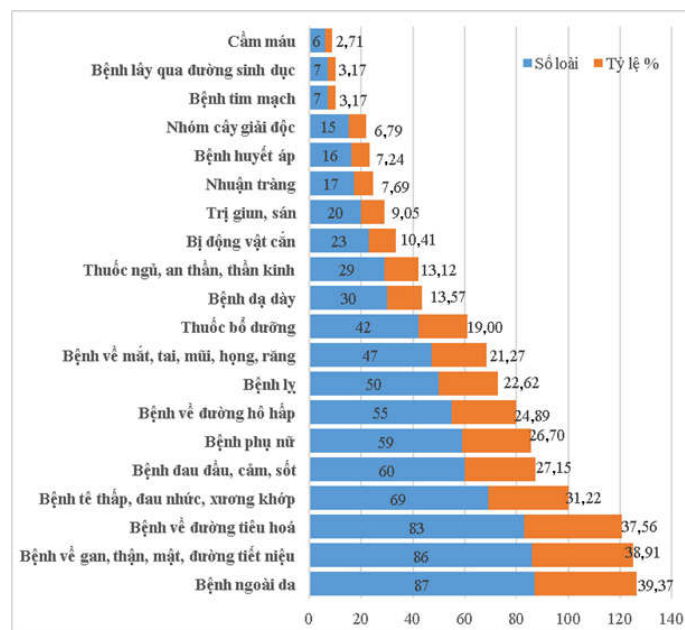
Hình 2. Đa dạng bộ phận sử dụng cây thuốc

Ghi chú: Số này lớn hơn 221 loài, do một loài có thể có nhiều bộ phận được sử dụng

Hình 2 cho thấy, nhóm sử dụng bộ phận rễ/rễ củ/củ có số lượng loài nhiều nhất 112 loài, chiếm 50,68%. Tiếp theo là sử dụng bộ phận lá/cành (L) với 109 loài, chiếm 49,32%, sử dụng thân/vỏ với 55 loài, chiếm 24,89%, hoa/quả/hạt với 50 loài, chiếm 22,62%, toàn cây là 39 loài, chiếm 17,65%, thấp nhất là sử dụng nhựa/mủ với 2 loài, chiếm 0,9%.

3.1.4. Đa dạng về nhóm chữa bệnh

Nghiên cứu của Võ Văn Chi (2012) [1], Đỗ Tất Lợi (2006) [14], Đỗ Huy Bích (2013) [15], đã thống kê và chia 20 nhóm bệnh khác nhau để đánh giá mức độ đa dạng về nhóm thuốc chữa một số bệnh khác nhau của các cây thuốc tại Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ (Hình 3).



Hình 3. Đa dạng giá trị sử dụng cây thuốc

Ghi chú: Tỷ lệ này lớn hơn 100% vì một loài có thể chữa được nhiều bệnh khác nhau

Hình 3 cho thấy, có 20 nhóm bệnh, trong đó có 3 nhóm bệnh có số lượng cây thuốc cao nhất từ 80 loài trở lên. Nhiều nhất là nhóm chữa bệnh ngoài da là 87 loài, chiếm 39,37%, tiếp theo là nhóm chữa các bệnh về gan, thận, mật, đường tiết niệu là 86 loài, chiếm 38,91%, nhóm trị bệnh đường tiêu hóa 83 loài, chiếm 37,56%. Thấp nhất là nhóm cầm máu có 6 loài, chiếm 2,71%.

3.1.5. Đa dạng các loài cây thuốc quý, hiếm

Trong số 221 loài lưu giữ, bảo tồn có 21 loài nằm trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) [10], Danh lục Đỏ Việt Nam (2007) [11], Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019) [12] và Nghị định số 84/2021/NĐ-CP [13] (Bảng 2).

Bảng 2. Danh mục một số cây thuốc quý, hiếm

TT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Họ thực vật	Sách Đỏ (2007)	Danh lục Đỏ (2007)	Danh lục Đỏ cây thuốc (2019)	Nghị định 84/2021/NĐ-CP
1	Ba gác lá mỏng	<i>Rauvolfia micrantha</i> Hook.fil.	Apocynaceae	VU Alc,d	VU A1c,d	VU B2a,b (iii,iv,v)	
2	Ba gác vòng	<i>Rauvolfia verticillata</i> (Lour.) Baill	Apocynaceae	VU Alc	VU A1c	VU A1a,c	
3	Bách bộ lá nhỏ	<i>Stemona pierrei</i> Gagnep.	Stemonaceae	VU B1+2b,c	VU B1+2b,c	VU B2a,b (ii,iii,iv,v)	
4	Bình vôi	<i>Stephania sinica</i> Diels	Menispermaceae				Nhóm II
5	Hà thủ ô đỏ	<i>Reynoutria multiflora</i> (Thunb.) Moldenke	Polygonaceae	VU Ala,c,d	VU A1a,c,d	EN A1a,c,d	
6	Hoàng đằng	<i>Fibraurea recisa</i> Pierre	Menispermaceae		VU A1b,c,d		Nhóm II
7	Khôi nhung	<i>Ardisia silvestris</i> Pit.	Myrsinaceae	VU Ala,c,d+2d	VU A1a,c,d+2d.		
8	Lan một lá	<i>Nervilia punctata</i> (Blume) Makino	Orchidaceae				Nhóm II
9	Luân thùy	<i>Spirolobium cambodianum</i> Baill.	Apocynaceae	VU B1+2b,c	VU B1+2b,c		
10	Mức hoa đỏ	<i>Wrightia dubia</i> (Sims) Spreng.	Apocynaceae	EN Ala,c,d	EN A1a,c,d		
11	Nửa chân vịt	<i>Tacca palmata</i> Blume	Dioscoreaceae	VU Ala,c,d	VU A1a,c,d		
12	Quả đầu ngỗng	<i>Anaxagorea luzonensis</i> A.Gray	Annonaceae	VU Alc+2c, B1+3b	VU A1c+2c, B1+3b		
13	Sâm báo	<i>Abelmoschus sagittifolius</i> (Kurz) Merr.	Malvaceae			EN B2a,b (ii,iii,iv)	
14	Sâm cau	<i>Curculigo orchoides</i> Gaertn	Hypoxidaceae	EN Ala,c,d	EN A1a,c,d	EN A1a,c,d	
15	Sơn mộc	<i>Peliosanthes teta</i> Andrews	Asparagaceae	VU Alc,d	VU A1c,d.	VU B2a,b (ii,iii,iv)	

TT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Họ thực vật	Sách Đỏ (2007)	Danh lục Đỏ (2007)	Danh lục Đỏ cây thuốc (2019)	Nghị định 84/2021/NĐ-CP
16	Tắc kè đá	<i>Drynaria bonii</i> Christ	Polypodiaceae	VU Ala,c,d	VU Ala,c,d	EN A1c,d	Nhóm II
17	Thiên niên kiện hình thìa	<i>Homalomena pierreana</i> Engl	Araceae	VU Alc, Bl+2b,c	VU A1c, B1+2b,c		
18	Thiết đỉnh lá bẹ	<i>Markhamia stipulata</i> (Wall.) Seem. ex K. Schum.	Bignoniaceae	VU Bl+2e	VU B1+2e		
19	Tuế thủy xê	<i>Cycas micholitzii</i> Dyer	Cycadaceae	VU Ala,c	VU A1a,c	VU B2b,c (iii,iv)	Nhóm II
20	Uoi	<i>Scaphium macropodum</i> (Miq.) Beumée ex K. Heyne	Malvaceae		VU A1a,c,d		
21	Vàng đắng	<i>Coscinium fenestratum</i> (Gaertn.) Colebr.	Menispermaceae		VU A1a,c,d		Nhóm II

Ghi chú: Sách Đỏ (2007): Sách Đỏ Việt Nam (2007) [10]; Danh lục Đỏ (2007): Danh lục Đỏ Việt Nam (2007) [11]; Danh lục Đỏ cây thuốc (2019): Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019) [12]; Nghị định 84/2021/NĐ-CP: Nghị định số 84/2021/NĐ-CP [13]

Bảng 2 cho thấy, mức nguy cấp (EN) gồm 2 loài trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) [10] và Danh lục Đỏ Việt Nam (2007) [11]: Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn), Mực hoa đỏ (*Wrightia dubia* Sims Spreng.). Bốn loài nằm trong Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019) [12]: Sâm cau (*Curculigo orchioides* Gaertn), Sâm báo (*Abelmoschus sagittifolius* (Kurz) Merr.), Hà thủ ô đỏ (*Reynoutria multiflora* Thunb. Moldenke), Tắc kè đá (*Drynaria bonii* Christ) cũng ở mức nguy cấp (EN).

- Mức sẽ nguy cấp (VU) gồm có 16 loài trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) [10], Danh lục Đỏ Việt Nam (2007) [11], Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019) [12]: Ba gạc lá mỏng (*Rauvolfia micrantha* Hook.fil.), Ba gạc vòng (*Rauvolfia verticillata* Lour. Baill), Bách bộ lá nhỏ (*Stemona pierrei* Gagnep.), Luân thủy (*Spirolobium cambodianum* Baill.), Hoàng đằng (*Fibraurea recisa* Pierre), Nưa chân

vịt (*Tacca palmata* Blume.), Đầu ngỗng (*Anaxagorea luzonensis* A.Gray), Sơn mộc (*Peliosanthes teta* Andrews), Thiên niên kiện hình thìa (*Homalomena pierreana* Engl), Thiết đỉnh lá bẹ (*Markhamia stipulata* Wall. Seem.), Tuế lá xê (*Cycas micholitzii* Dyer), Uoi (*Scaphium macropodum* Miq. Beumée ex K.Heyne).....

- Nghị định số 84/2021/NĐ-CP [13] có 6 loài thuộc nhóm II: Bình vôi (*Stephania sinica* Diels), Lan một lá (*Nervilia punctata* (Blume) Makino), Tắc kè đá (*Drynaria bonii* Christ), Tuế lá xê (*Cycas micholitzii* Dyer), Hoàng đằng (*Fibraurea recisa* Pierre), Vàng đắng (*Coscinium fenestratum* Gaertn. Colebr.)

Các loài cây thuốc quý, hiếm đa số được trồng đủ số lượng (10 - 15/loài cây gỗ, bụi, 20 m² đối với cây thân thảo). Các loài được chăm sóc và phát triển tốt theo từng điều kiện sinh thái tốt nhất tại vườn đối với từng cây (Hình 4).



Hà thủ ô đỏ
(*Tacca palmata* Blume)



Bách bộ lá nhỏ
(*Stemona pierrei* Gagnep)



Đầu ngỗng
(*Peliosanthes teta* Andrews)



Sâm cau
(*Curculigo orchoides* Gaertn)

Hình 4. Một số cây thuốc quý, hiếm bảo tồn tại vườn

3.2. Đánh giá hoạt động bảo tồn các cây thuốc đang lưu giữ Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ

Tại Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ, việc bón phân, tưới nước, làm sạch cỏ dại, kiểm tra tình hình sâu, bệnh hại được thực hiện định kỳ 2 lần/tháng để bảo đảm điều kiện tốt nhất cho cây thuốc sinh trưởng, phát triển. Một số cây thuốc quý hiếm như: Hà thủ ô đỏ, Bách bộ, Đầu ngỗng, Sâm cau... được bố trí chăm sóc đặc biệt tại khu vực có điều kiện phù hợp, tương đồng nhất với điều kiện sống của chúng. Tuy nhiên, vẫn có nhiều cây bị chết do bệnh, không phù hợp điều kiện thổ nhưỡng và thời tiết tại đây...

3.2.1. Thu thập bổ sung

Tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu đã tiến hành thu thập các loài: Bách bộ lá lớn (*Stemona tuberosa* Lour.) Bách bộ lá nhỏ (*Stemona pierrei* Gagnep.), Lan một lá (*Nervilia punctata* (Blume) Makino); tại

tỉnh Kiên Giang, đã tiến hành thu thập các loài: Dây đau xương (*Tinospora sinensis* (Lour.) Merr), Nứa chân vịt (*Tacca palmata* Blume), Đầu ngỗng (*Anaxagorea luzonensis* A.Gray), Trầm dó (*Aquilaria crassna* Pierre ex Lecomte); tại tỉnh An Giang, đã tiến hành thu thập các loài: Địa liên lá hẹp (*Kaempferia angustifolia* Roscoe), Ba gác lá mỏng (*Rauvolfia micrantha*), Ngải tím (*Kaempferia paviflora* Wall. ex Baker); tại tỉnh Lâm Đồng, đã tiến hành thu thập Chè dây (*Ampelopsis cantoniensis* (Hook.et Arn.); tại tỉnh Đồng Nai, đã tiến hành thu thập các loài: Râu hùm (*Tacca chantrieri* Andre) và Sả lá rộng (*Cymbopogon martini* Roxb. W. Watson).

3.2.2. Đánh giá nguồn gen

- Xây dựng phiếu điều tra, thu thập nguồn gen cây thuốc

Đã lập được 13 phiếu đánh giá ban đầu (mẫu Viện Dược liệu) của các nguồn gen thu thập bổ

sung là: Ba gác lá mỏng (*Rauvolfia micrantha* Hook.fil.), Bách bộ lá lớn (*Stemona tuberosa* Lour.), Bách bộ lá nhỏ (*Stemona pierrei* Gagnep.), Chè dây (*Ampelopsis cantoniensis* Hook.et Arn.), Dây đau xương (*Tinospora sinensis* Lour. Merr), Địa liên lá hẹp (*Kaempferia angustifolia* Roscoe), Lan một lá (*Nervilia punctata* (Blume) Makino), Ngải tím (*Kaempferia paviflora* Wall. ex Baker), Đầu gối (*Anaxagorea luzonensis* A. Gray), Râu hùm (*Tacca chantrieri* Andre), Sả lá rộng (*Cymbopogon martini* Roxb. W. Watson), Trầm gió (*Aquilaria crassna* Pierre ex Lecomte).

- Xây dựng phiếu mô tả, đánh giá chi tiết nguồn gen cây thuốc

Lưu giữ và bổ sung các chỉ tiêu về hình thái,

sinh thái của 221 phiếu đánh giá chi tiết. Đánh giá nguồn gen theo các chỉ tiêu sinh học: Các cây thuốc bảo tồn được theo dõi tại Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ và ghi chép thông tin vào mẫu phiếu đánh giá (Mẫu phiếu đánh giá chi tiết của các loài bảo tồn, lưu giữ - Viện Dược liệu). Trong năm 2022, đã tiến hành đánh giá chi tiết của 24 nguồn gen tại vườn (Bảng 3). Tuy nhiên, đối với phiếu đánh giá chi tiết cần có thời gian để tiếp tục ghi nhận sinh trưởng của cây. Tất cả các trường thông tin sẽ được cập nhật bổ sung vào máy tính, sau khi hoàn thành các chỉ tiêu sẽ tiến hành lập hồ sơ lưu trữ hoàn chỉnh cho từng nguồn gen.

Bảng 3. Các nguồn gen bảo tồn thực hiện phiếu đánh giá chi tiết

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Họ
1	Đinh lăng	<i>Polyscias fruticosa</i> (L.) Harms	Araliaceae
2	Bồng bong lá hen	<i>Calotropis gigantea</i> (Willd.) Dryand ex Ait.f	Asclepiadaceae
3	Thiên môn đông	<i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr	Asparagaceae
4	Ba dót	<i>Ayapana triplinervis</i> (Vahl) R. M. King & H. Rob.	Ayapana
5	Kim ngân	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	Caprifoliaceae
6	Mía dò	<i>Cheilocostus speciosus</i> (J. Koenig) C. D. Specht	Costaceae
7	Khổ qua rừng	<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae
8	Xương khô	<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Euphorbiaceae
9	Đậu sắng	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	Fabaceae
10	Cam thảo dây	<i>Abrus precatorius</i> L.	Fabaceae
11	Sâm đại hành	<i>Eleutherine bulbosa</i> (Mill.) Urban	Iridaceae
12	Râu mèo	<i>Orthosiphon aristatus</i> (Blume) Miq.	Lamiaceae
13	Húng chanh	<i>amboinicus</i> (Lour.) Spreng	Lamiaceae
14	Bình vôi	<i>Stephania sinica</i> Diels	Menispermaceae
15	Dâu tằm	<i>Morus alba</i> L.	Moraceae
16	Tiêu lốt	<i>Piper retrofractum</i> Vahl	Piperaceae
17	Bạch hoa xà	<i>Plumbago zeylanica</i> L.	Plumbaginaceae
18	Ý dĩ	<i>Coix lachryma-jobi</i> L.	Poaceae
19	Sả lá rộng	<i>Cymbopogon martini</i> (Roxb.) W. Watson	Poaceae
20	Hà thủ ô đỏ	<i>Reynoutria multiflora</i> (Thunb.) Moldenke	Polygonaceae
21	Nhàu	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Rubiaceae
22	Cà gai leo	<i>Solanum procumbens</i> Lour	Solanaceae
23	Cà độc dược	<i>Datura metel</i> L.	Solanaceae
24	Gừng gió	<i>Zingiber zerumbet</i> (L.) Roscoe ex Sm	Zingiberaceae

3.2.3. Tư liệu hóa nguồn gen

Đã lập bộ ảnh màu cho 200 loài, trong đó 200 ảnh chụp toàn cây, 400 ảnh chụp mặt trước và sau của lá và 110 loài chụp có hoa.

Nghiên cứu đang tiến hành cập nhật dữ liệu của 221 nguồn gen cây thuốc lên phần mềm quản lý dữ liệu nguồn gen Quốc gia. Các nguồn gen cây thuốc đã được cập nhật đầy đủ thông tin về: Mã Quốc gia, mã lưu giữ, số thu thập, tên thông thường, tên khoa học, họ thực vật, mức độ đe dọa, phương pháp lưu giữ, vùng sinh thái của từng nguồn gen cây thuốc.

4. KẾT LUẬN

Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ hiện đang lưu giữ 221 loài cây thuốc thuộc 172 chi, 76 họ. Trong đó, có 3 họ có đa dạng thực vật dùng làm thuốc nhiều nhất là: họ Trúc đào (Apocynaceae), họ Đậu (Fabaceae), họ Ô rô (Acanthaceae). Có 21 loài cây thuốc quý, hiếm loài này nằm trong Nghị định số 84/2021/NĐ-CP, Sách Đỏ Việt Nam (2007), Danh lục Đỏ Việt Nam (2007) và Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam (2019).

Trong 5 dạng cây thì nhóm cây thân cỏ/thân thảo có số lượng loài nhiều nhất với 78 loài, chiếm 35,29%; nhóm cây bụi/bụi trườn với 64 loài, chiếm 28,96%, nhóm cây thân gỗ với 38 loài, chiếm 17,19% nhóm cây dây leo với 37 loài, chiếm 16,74% và nhóm cây phụ sinh chiếm tỉ lệ thấp nhất là 4 loài, chiếm 1,81%.

Bộ phận dùng rễ/rễ củ/củ (R) có số loài nhiều nhất với 112 loài, chiếm 50,68%. Tiếp theo là sử dụng bộ phận lá/cành (L) với 109 loài, chiếm 49,32%, sử dụng thân/vỏ với 55 loài, chiếm 24,89%, hoa/quả/hạt với 50 loài, chiếm 22,62%, toàn cây là 39 loài, chiếm 17,65%, thấp nhất là sử dụng nhựa/mủ với 2 loài, chiếm 0,9%.

Các loài cây thuốc này có khả năng điều trị 20 nhóm bệnh khác nhau trong đó 3 nhóm có số lượng cây thuốc cao nhất bao gồm: Nhóm chữa bệnh ngoài da, nhóm chữa bệnh gan, thận, mật, đường tiết niệu và bệnh đường tiêu hóa.

Đã thu thập bổ sung 13 loài cây thuốc còn thiếu số lượng cá thể. Đã đánh giá ban đầu 13

nguồn gen, đánh giá chi tiết 24 nguồn gen.

Đã lập bộ ảnh màu cho 200 nguồn gen lưu giữ và bảo tồn trong Vườn Bảo tồn gen và Giống cây thuốc khu vực Nam bộ, cập nhật dữ liệu của 221 nguồn gen cây thuốc lên phần mềm quản lý dữ liệu nguồn gen Quốc gia để khai thác và sử dụng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện từ sự tài trợ kinh phí của đề tài “Bảo tồn và lưu giữ nguồn gen cây dược liệu năm 2022”. Các tác giả xin chân thành cảm ơn ban lãnh đạo Viện Dược liệu (Cơ quan chủ quản) đã tạo điều kiện và hỗ trợ trong suốt quá trình thực hiện nhiệm vụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Văn Chi (2012). *Từ điển cây thuốc Việt Nam* (Bộ mới), (tập I, II). Nxb Y học.
2. Phạm Hoàng Hộ (1999 - 2000). *Cây cỏ Việt Nam* (tập I, II, III). Nxb Trẻ.
3. Gagnepain F. (1908). Zingibéracées. In: Lecomte H. ed, *Flore Générale de l'Indo - Chine*, Masson & Co., Paris, 6, 1244 pages.
4. Wu Z., Raven P. H., Hong D. *et al.* (2011). Flora of China 19, *Science Press, Beijing and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis*, 694 page.
5. Nguyễn Tiến Bàn (2003 - 2005). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*, (tập I, II). Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 2.498 tr.
6. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. <https://tropicos.org>, truy cập ngày 26 tháng 11 năm 2022.
7. IPNI (2022). International Plant Names Index. Published on the Internet. <http://www.ipni.org>, truy cập ngày 26 tháng 11 năm 2022.
8. Royal Botanic Gardens, Kew. <https://powo.science.kew.org/>, truy cập ngày 28 tháng 12 năm 2022.
9. Nguyễn Nghĩa Thìn (2007). *Các phương pháp nghiên cứu thực vật*. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.
10. 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.

11. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Danh lục Đỏ Việt Nam*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
12. Nguyễn Tập (2019). Danh lục Đỏ cây thuốc Việt Nam. *Tạp chí Dược liệu*, 24 (6), 319 - 328.
13. 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*.
14. Đỗ Tất Lợi (2006). *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nxb Y học, 1.274 tr.
15. Đỗ Huy Bích (2013). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

DIVERSITY OF MEDICINAL PLANT RESOURCES PRESERVING IN BY *EX - SITU* CONSERVATION MEDICINAL PLANT GARDEN IN THE SOUTHERN REGION, RESEARCH CENTER OF GINGSENG AND MEDICINAL MATERIALS

**Ngo Thi Minh Huyen¹, Nguyen Minh Hung¹, Le Duc Thanh¹,
Nguyen Thu Hang¹, Cao Ngoc Giang¹, Le Van Minh¹, Le Thanh Son¹**

¹Research center of Gingseng and Medicinal Materials

Summary

Total of 221 species of medicinal plants of 172 genera and 76 families were identified. The life-form of medicinal plants is divided into six groups, most of them belong to herb with 78 species (35.29%). Among the parts used for medicines, the whole plant is most used with 112 species (50.68%). The results show that there are 20 groups of diseases which could be treated by using medicinal plants, and dermatology, digestive, and liver, kidney, gallbladder and digest diseases occupy the highest rates from 37% - 40%. A total of 21 threatened species of medicinal plants are also high conservation in Vietnam Red Data Book (2007), Vietnam's Red List (2007) and Medicinal plants in Vietnam's Red List (2019) and 14 species have listed in Decree 84 of the Vietnamese Government in 2021. The study collected additionally 13 medicinal plant species with missing individual numbers, initially assessed 13 genetic resources, detailed assessed 24 gene sources, set up color images for 200 genetic resources stored and preserved in the garden, updated data of 221 species to the national genetic resource data management software for exploitation and use.

Keywords: *Diversity, medicinal plant, plant diversity.*

Người phản biện: TS. Trần Thị Thu Hoài

Ngày nhận bài: 29/5/2023

Ngày thông qua phản biện: 27/6/2023

Ngày duyệt đăng: 25/9/2023

ẢNH HƯỞNG CỦA THỜI VỤ, MẬT ĐỘ, PHÂN BÓN ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CỦA GIỐNG LẠC ĐEN CNC1 TẠI TỈNH HƯNG YÊN

Nguyễn Xuân Dũng¹, Nguyễn Huy Hoàng¹,

Nguyễn Thị Tĩnh^{1*}, Sái Ngọc Anh¹, Phạm Văn Dân¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu xác định thời vụ gieo trồng, mật độ và liều lượng phân bón phù hợp cho giống lạc đen CNC1 được thực hiện tại hai điểm ở huyện Kim Động và Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên trong vụ xuân và thu đông năm 2022. Thời vụ gieo trồng thích hợp nhất cho giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân năm 2022 gieo trồng sớm và thời vụ gieo trồng chính tại địa phương (gieo từ 7/2 – 14/2), trong vụ thu đông năm 2022 là thời vụ sớm hơn thời vụ gieo trồng chính tại địa phương 7 ngày (gieo ngày 8/9), cho năng suất lần lượt ở 2 thời vụ là 33,2 – 33,4 tạ/ha và 29,1 – 29,3 tạ/ha. Mật độ gieo trồng thích hợp 30 cây/m²; công thức bón phân thích hợp cho 1 ha: 1.000 kg HCVS Sông Gianh + 500 kg vôi bột + 120 kg urê + 550 kg lân supe + 120 kg kali clorua, cho năng suất 34,5 - 34,7 tạ/ha với lãi thuần cao nhất từ 60,655 - 61,295 triệu đồng/ha trong vụ xuân năm 2022. Trong vụ thu đông năm 2022 cho năng suất từ 29,3 - 29,4 tạ/ha và lãi thuần đạt 38,895 – 40,175 triệu đồng/ha.

Từ khóa: Giống lạc đen CNC1, thời vụ, mật độ, liều lượng phân bón, năng suất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam, theo Tổng cục Thống kê (2021) [1], từ năm 2010 - 2020, diện tích trồng lạc có xu hướng giảm từ 255 nghìn ha (năm 2010) xuống còn 185 nghìn ha (năm 2020). Tại tỉnh Hưng Yên, trong 5 năm (từ năm 2016 - 2020), diện tích lạc giảm từ 2.187 ha (năm 2016) xuống còn 567 ha (năm 2020), sản lượng giảm từ 3.106 tấn (năm 2016) xuống còn 2.369 tấn (năm 2020) [2]. Trong xu thế diện tích gieo trồng giảm thì việc đưa các giống lạc mới có giá trị dinh dưỡng và giá trị hàng hóa cao bổ sung vào bộ giống hiện có cùng với đầu tư áp dụng các tiến bộ kỹ thuật để tăng năng suất, ổn định sản lượng, giảm chi phí đầu vào là việc làm cần thiết nhằm đáp ứng yêu cầu của thực tiễn sản xuất.

Giống lạc đen CNC1 so với lạc thường có hàm lượng protein thô cao hơn 5%, arginine cao hơn 23,9%, kali cao hơn 9%, kẽm cao hơn 48% và selen

cao hơn 101%. Lạc đen CNC1 rất giàu anthocyanins, là chất ức chế gốc tự do, chống oxy hóa, chống bức xạ, chống khối u, chống lão hóa, chống viêm (không do vi khuẩn) như viêm khớp, tăng cường độ đàn hồi của da, bảo vệ da, tăng cường sức khỏe da và tác dụng sinh học khác; thúc đẩy sự phát triển của các tế bào não và tăng cường trí nhớ; hiện đang là mặt hàng có giá trị cao [3].

Lạc đen CNC1 là giống cây trồng mới, có tiềm năng mang lại hiệu quả kinh tế và chất lượng cao... Việc nghiên cứu ảnh hưởng của thời vụ, mật độ, phân bón đến sinh trưởng và năng suất của giống lạc đen CNC1 tại tỉnh Hưng Yên là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Vật liệu nghiên cứu là giống lạc đen CNC1.

- Phân bón: Đạm urê 46% N, super lân Lâm Thao 20% P₂O₅, kali clorua 60% K₂O.

¹ Trung tâm Chuyển giao công nghệ và Khuyến nông

* Email: nguyentinh16081996@gmail.com

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thí nghiệm xác định thời vụ thích hợp

Thí nghiệm bao gồm 3 công thức thời vụ: TV1, TV2, TV3, trong đó TV1 gieo sớm 7 ngày so với thời vụ chính, TV2 gieo thời vụ chính của địa phương (đối chứng), TV3 gieo muộn 7 ngày so với thời vụ chính.

Vụ xuân năm 2022: TV1 gieo ngày 7/02/2022; TV2 gieo ngày 14/02/2022; TV3 gieo ngày 21/02/2022.

Vụ thu đông năm 2022: TV1 gieo ngày 8/9/2022; TV2 gieo ngày 15/9/2022; TV3 gieo ngày 22/9/2022.

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) với 3 lần lặp và 3 công thức, diện tích mỗi ô thí nghiệm là 50 m².

2.2.2. Thí nghiệm nghiên cứu mật độ, phân bón thích hợp

Thí nghiệm gồm 3 công thức mật độ (M): M1 - 20 cây/m²; M2 - 25 cây/m²; M3 - 30 cây/m² và 3 công thức phân bón (P) như sau:

- P1: 80 kg urê + 550 kg lân supe + 80 kg kali clorua + nền (Tương đương 36,8 kg N + 110 kg P₂O₅ + 48 kg K₂O).

- P2: 100 kg urê + 550 kg lân supe + 100 kg kali clorua + nền (Tương đương 45 kg N + 110 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O).

- P3: 120 kg urê + 550 kg lân supe + 120 kg kali clorua + nền (Tương đương 45 kg N + 110 kg P₂O₅ + 60 kg K₂O).

Nền phân bón: 1.000 kg phân HCVS Sông Gianh + 500 kg vôi bột.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu split plot (ô lớn - ô nhỏ); nhân tố phân bón (P) trên ô lớn, nhân tố mật độ (M) trên ô nhỏ, lặp lại 3 lần; diện tích ô nhỏ 30 m².

Công thức đối chứng: Mật độ - 25 cây/m² (M2) và mức phân bón (P2): 100 kg urê + 550 kg lân supe + 100 kg kali clorua + 1.000 kg phân HCVS Sông Gianh + 500 kg vôi bột.

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Theo dõi các chỉ tiêu về sinh trưởng, phát triển, sâu, bệnh hại của các thí nghiệm ngoài đồng ruộng, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất.

Chỉ tiêu theo dõi, phương pháp đánh giá theo QCVN 01-57: 2011/BNNPTNT [4].

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm xử lý thống kê trên máy vi tính bằng phần mềm MS. Excel 2003 và IRRISTAT 5.0. Phân tích phương sai số liệu các thí nghiệm bố trí ở nhiều điểm theo mô hình phân tích phương sai ở nhiều điểm [5].

Sử dụng phương pháp hạch toán tài chính của CIMMYT (1988) để phân tích: Lợi nhuận: RAVC = GR - TC.

Trong đó: RAVC (Return Above Variable Cost) là lợi nhuận; GR (Gross Return) là tổng giá trị thu nhập; TC (Total Variable Cost): tổng chi phí lưu động (vật tư, lao động, năng lượng... [5].

2.2.5. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

- Địa điểm thực hiện: Huyện Khoái Châu và Kim Động, tỉnh Hưng Yên.

- Thời gian thực hiện: Vụ xuân và vụ thu đông năm 2022

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu xác định thời vụ thích hợp

3.1.1. Ảnh hưởng của thời vụ đến một số chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển của giống lạc đen CNC1

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của thời vụ đến các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển của giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân và vụ thu đông năm 2022 tại huyện Kim Động và Khoái Châu cho thấy, thời vụ không ảnh hưởng đến thời gian mọc của giống lạc đen CNC1, thời gian sinh trưởng có xu hướng giảm dần ở các thời vụ gieo trồng muộn hơn thời vụ gieo trồng chính trong vụ xuân năm 2022. Trong vụ thu đông năm 2022, thời gian sinh trưởng tăng dần ở các thời vụ gieo trồng muộn. Thời gian sinh trưởng tại các thời vụ dao động 120 - 125 ngày trong vụ xuân năm 2022 và 101 - 105 ngày trong vụ thu đông năm 2022.

Bảng 1. Ảnh hưởng của thời vụ đến một số chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển của giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân và thu đông năm 2022 tại huyện Kim Động và Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên

Công thức	Thời gian từ gieo - mọc (ngày)		Thời gian sinh trưởng (ngày)		Chiều cao thân chính (cm)		Số cành cấp 1 /cây (cành)		Số cành cấp 2 /cây (cành)	
	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu
Vụ xuân năm 2022										
TV1	9	9	125	125	42,6	43,0	4,5	4,7	3,1	3,3
TV2	9	9	123	124	45,5	45,7	5,5	5,6	3,6	3,7
TV3	8	9	120	121	44,8	44,3	5,0	5,2	3,4	3,5
Vụ thu đông năm 2022										
TV1	7	7	102	101	43,2	42,8	4,5	4,4	3,1	3,4
TV2	7	7	103	103	40,3	40,9	4,1	4,2	2,7	3,0
TV3	7	7	105	105	38,2	39,5	3,7	3,6	2,5	2,7

Chiều cao thân chính và số cành cấp 1 của giống lạc đen CNC1 đạt cao nhất ở TV2 trong vụ xuân năm 2022 (45,5 – 45,7 cm và 5,5 - 5,6 cành), đạt cao nhất ở TV1 trong vụ thu đông năm 2022 (42,8 – 43,2 cm và 4,4 – 4,5 cành) (Bảng 1).

3.1.2. Ảnh hưởng của thời vụ đến mức nhiễm bệnh và sâu hại của giống lạc đen CNC1

Đánh giá mức nhiễm bệnh và sâu hại chính trên giống lạc đen CNC1 tại các thời vụ cho thấy, trong vụ xuân năm 2022, thời vụ gieo trồng sớm hơn (TV1) và muộn hơn thời vụ gieo trồng chính (TV3) có tỷ lệ nhiễm sâu, bệnh hại cao hơn thời vụ gieo trồng chính tại địa phương (TV2). Ở vụ thu đông năm 2022, thời vụ gieo trồng sớm (TV1) có tỷ lệ nhiễm sâu, bệnh hại thấp hơn các thời vụ sau (TV2 và TV3) (Bảng 2).

Bảng 2. Ảnh hưởng của thời vụ gieo trồng đến mức nhiễm bệnh và sâu hại của giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân và thu đông năm 2022 tại huyện Kim Động và Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên

Công thức	Đốm nâu (điểm 1 - 9)		Héo xanh (điểm 1 - 3)		Đốm đen (điểm 1 - 9)		Gỉ sắt (điểm 1 - 9)		Sâu xanh (con/m ²)	
	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu
Vụ xuân năm 2022										
TV1	3	3	1	1	1	3	3	3	6,5	5,9

TV2	1	3	1	1	1	1	1	1	4,6	4,5
TV3	5	5	1	1	3	3	5	5	7,8	7,5
Vụ thu đông năm 2022										
TV1	3	3	1	1	3	3	3	3	5,5	5,2
TV2	3	5	1	1	5	3	3	3	6,9	6,8
TV3	5	5	1	1	5	5	5	5	8,2	8,4

3.1.3. Ảnh hưởng của thời vụ gieo trồng đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống lạc đen CNC1

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của yếu tố thời vụ đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống lạc đen CNC1 tại 2 huyện Khoái Châu và Kim Động trong vụ xuân và vụ thu đông năm 2022 cho thấy,

số quả chắc/cây của giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân năm 2022 dao động 12,1 – 13,6 quả/cây, đạt cao nhất tại TV2 ở cả 2 điểm với tổng số quả chắc/cây đạt 13,5 – 13,6 quả/cây. Trong vụ thu đông năm 2022, số quả chắc/cây của giống lạc đen CNC1 đạt 11,3 – 12,5 quả/cây, đạt cao nhất tại TV1 với tổng số quả chắc/cây 12,3 – 12,5 quả/cây.

Bảng 3. Ảnh hưởng của thời vụ đến các yếu tố cấu thành năng suất của giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân và thu đông năm 2022 tại huyện Kim Động và Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên

Công thức	Quả chắc/cây (quả)		Khối lượng 100 quả (g)		Khối lượng 100 hạt (g)		Tỷ lệ hạt/quả (%)	
	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu
Vụ xuân năm 2022								
TV1	13,3	13,3	165,9	165,4	63,4	63,6	72,0	72,4
TV2	13,6	13,5	166,1	165,9	63,8	63,9	73,3	73,5
TV3	12,1	12,2	165,2	164,7	63,2	63,4	71,2	71,8
Vụ thu đông năm 2022								
TV1	12,5	12,3	163,7	163,9	62,0	62,2	72,4	72,1
TV2	12,1	11,9	163,5	163,6	61,5	61,9	71,6	71,8
TV3	11,3	11,3	163,2	163,1	61,1	61,5	70,9	70,6

Trong vụ xuân và vụ thu đông năm 2022, giống lạc đen CNC1 trồng tại 3 thời vụ có khối lượng 100 quả và khối lượng 100 hạt, chênh lệch

không lớn. Trong vụ xuân năm 2022, khối lượng 100 quả của giống lạc đen CNC1 dao động 164,7 – 166,1 g; khối lượng 100 hạt đạt 63,2 – 63,9 g, cao

nhất tại TV2 (khối lượng 100 quả 165,9 – 166,1 g và khối lượng 100 hạt 63,8 – 63,9 g). Trong vụ thu đông năm 2022, khối lượng 100 quả của giống lạc đen CNC1 dao động 163,1 – 163,9 g; khối lượng 100 hạt đạt 61,1 – 62,2 g. Khối lượng 100 quả và 100 hạt trong vụ thu đông năm 2022 đạt cao nhất tại TV1 (khối lượng 100 quả: 163,7 – 163,9 g; khối lượng 100 hạt: 62,0 – 62,2 g).

Giống lạc đen CNC1 gieo trồng tại 3 thời vụ ở 2 huyện của tỉnh Hưng Yên đều có tỷ lệ hạt/quả

cao >70% (71,2 – 73,5% trong vụ xuân năm 2022 và 70,6 – 72,4% trong vụ thu đông năm 2022). Sự chênh lệch về tỷ lệ hạt/quả giữa các thời vụ khác nhau không đáng kể, trong vụ xuân năm 2022, TV2 cho tỷ lệ hạt/quả cao nhất ở cả hai điểm thí nghiệm (73,3 – 73,5%) và cao nhất tại TV1 trong vụ thu đông năm 2022 (72,1 – 72,4%).

3.1.4. Ảnh hưởng của thời vụ gieo trồng đến năng suất của giống lạc đen CNC1

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời vụ đến năng suất của giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân và thu đông năm 2022 tại huyện Kim Động và Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên

Đơn vị tính: tạ/ha

Công thức	Năng suất vụ xuân năm 2022			Năng suất vụ thu đông năm 2022		
	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Trung bình	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Trung bình
TV1	32,8	32,7	32,8	29,3	29,1	29,2
TV2	33,4	33,2	33,3	27,5	27,4	27,5
TV3	31,2	31,0	31,1	26,3	26,4	26,4
LSD _{0,05}	3,41		0,17	3,56		0,45
CV%	5,6			6,8		

Bảng 4 cho thấy, năng suất thực thu trong vụ xuân năm 2022 đạt cao nhất khi trồng ở TV2 (33,2 - 33,4 tạ/ha); thấp nhất là ở TV3, đạt 31,0 - 31,2 tạ/ha; tiếp đến là TV1 đạt 32,7 - 32,8 tạ/ha, tuy nhiên sai khác năng suất giữa các thời vụ không có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%.

Trong vụ thu đông năm 2022, giống lạc đen CNC1 gieo trồng ở TV1 cho năng suất cao nhất, đạt 29,1 - 29,3 tạ/ha, thấp nhất là ở TV3 (26,3 - 26,4 tạ/ha). Năng suất ở các thời vụ sai khác không có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%.

3.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của mật độ và phân bón đối với giống lạc đen CNC1 tại tỉnh Hưng Yên

3.2.1. Ảnh hưởng của mật độ, phân bón đến một số yếu tố sinh trưởng và phát triển của giống lạc đen CNC1

Đánh giá ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến thời gian sinh trưởng của giống lạc đen

CNC1 cho thấy, khi tăng lượng phân bón, thời gian sinh trưởng của giống lạc đen CNC1 tăng lên; ở cùng một mức phân bón, thời gian sinh trưởng có xu hướng giảm ở các mức mật độ dày hơn với lý do khi các mật độ trồng càng cao thì sự cạnh tranh dinh dưỡng giữa các cá thể càng lớn, nên các cá thể có xu hướng phát dục sớm, hoàn thành nhanh các giai đoạn sinh trưởng phát triển. Thời gian sinh trưởng của giống lạc đen CNC1 đạt 121 - 125 ngày trong vụ xuân năm 2022 và từ 101 - 105 ngày trong vụ thu đông năm 2022 (Bảng 5).

Đánh giá ảnh hưởng của yếu tố mật độ, phân bón đến chiều cao cây của giống lạc đen CNC1 cho thấy, chiều cao cây tăng dần theo mức tăng mật độ và phân bón, mật độ trồng dày hơn thì chiều cao thân chính có xu hướng cao hơn so với các mật độ trồng thưa do có sự cạnh tranh nhau về ánh sáng; chiều cao cây của giống lạc đen CNC1 dao động từ 33,8 - 48,7 cm trong vụ xuân năm 2022 và từ 30,5 - 42,5 cm trong vụ thu đông năm 2022 (Bảng 5).

Bảng 5. Ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến một số chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển của giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân và thu đông năm 2022 tại huyện Kim Động và Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên

Phân bón	Mật độ	Thời gian sinh trưởng (ngày)		Chiều cao cây (cm)		Số cành cấp 1 (cành)		Số cành cấp 2 (cành)	
		Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu
Vụ xuân năm 2022									
P1	M1	122	122	34,5	33,8	3,9	3,9	2,8	2,6
	M2	122	121	36,3	34,6	3,7	3,7	2,5	2,4
	M3	121	121	37,9	36,5	3,5	3,6	2,3	2,1
P2	M1	123	124	39,7	38,4	4,9	4,8	3,4	3,5
	M2	122	123	41,2	40,7	4,5	4,6	3,2	3,3
	M3	122	122	43,5	43,6	4,2	4,3	2,9	2,7
P3	M1	125	125	44,6	44,3	5,4	5,3	3,9	3,8
	M2	124	124	46,9	46,8	5,1	5	3,6	3,4
	M3	123	123	48,7	48,3	4,8	4,6	3,3	3,2
Vụ thu đông năm 2022									
P1	M1	102	103	30,5	31,4	3,6	3,7	2,2	2,3
	M2	101	102	32,3	33,1	3,4	3,5	2	2,1
	M3	101	101	33,9	34,3	3,3	3,3	1,7	1,8
P2	M1	103	104	35,7	35,5	4,2	4,3	2,8	2,6
	M2	102	103	37,2	37,5	4	4,1	2,6	2,4
	M3	101	102	38,5	39,4	3,8	3,9	2,4	2,2
P3	M1	105	105	39,6	40,3	4,7	4,5	3,3	3,4
	M2	104	104	40,9	41,2	4,3	4,4	3,1	3,2
	M3	103	104	41,7	42,5	4,2	4,2	2,9	2,8

Số cành cấp 1 của giống lạc đen CNC1 đạt từ 3,5 - 5,4 cành trong vụ xuân năm 2022; 3,3 - 4,7 cành trong vụ thu đông năm 2022 và số cành cấp 2 đạt từ 2,1 - 3,9 cành trong vụ xuân năm 2022 và từ 1,7 - 3,4 cành trong vụ thu đông năm 2022. Số cành cấp 1 và cấp 2 của giống lạc đen CNC1 tăng theo mức tăng liều lượng phân bón. Ở cùng một mức

phân bón, các mật độ dày hơn cho số cành cấp 1 và cấp 2 thấp hơn so với các mật độ thưa hơn (Bảng 5).

3.2.2. Ảnh hưởng của mật độ phân bón đến mức nhiễm bệnh và sâu hại của giống lạc đen CNC1

Bảng 6. Ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến mức nhiễm bệnh và sâu hại của giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân và thu đông năm 2022 tại huyện Kim Động và Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên

Phân bón	Mật độ	Đốm nâu (điểm 1 - 9)		Héo xanh (điểm 1 - 3)		Đốm đen (điểm 1 - 9)		Gỉ sắt (điểm 1 - 9)		Sâu xanh (con/m ²)	
		Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu
Vụ xuân năm 2022											
P1	M1	1	1	1	1	1	1	1	1	3,8	3,6
	M2	1	1	1	1	1	1	1	1	4,3	4,4
	M3	1	1	1	1	1	1	3	3	4,9	5,1
P2	M1	1	1	1	1	3	3	3	3	5,4	5,5
	M2	3	1	1	1	3	3	5	3	6,2	6,3
	M3	3	3	1	1	3	3	5	5	6,6	6,7
P3	M1	3	3	1	1	3	3	5	5	7,1	7,3
	M2	3	3	1	1	3	3	5	5	7,6	7,7
	M3	3	3	1	1	3	3	5	5	8,3	8,2
Vụ thu đông năm 2022											
P1	M1	1	1	1	1	1	1	1	1	4,2	4,3
	M2	1	1	1	1	1	1	1	1	4,6	4,5
	M3	1	1	1	1	3	1	3	3	5,4	5,3

P2	M1	3	3	1	1	3	3	3	5	6,2	6,4
	M2	3	3	1	1	3	3	3	5	6,6	6,7
	M3	3	3	1	1	3	5	3	5	7,4	7,2
P3	M1	3	5	1	1	3	5	5	5	8,3	8,4
	M2	3	5	1	1	5	5	5	5	9,1	9,2
	M3	3	5	1	1	5	5	5	5	9,4	9,6

Bảng 6 cho thấy, trong cả 2 vụ ở các công thức mật độ dày hơn và mức phân bón cao hơn thì mức nhiễm bệnh và sâu hại ở mức cao hơn so với các công thức còn lại, tuy nhiên mức độ gây hại của các đối tượng sâu, bệnh chỉ ở mức nhẹ đến trung bình và có thể kiểm soát thông qua phun thuốc phòng trừ, vì vậy ảnh hưởng không nhiều đến sinh trưởng, phát triển của giống lạc đen CNC1.

3.2.3. Ảnh hưởng của các công thức mật độ và phân bón đến một số yếu tố cấu thành năng suất của giống lạc đen CNC1

Số quả chắc/cây của giống lạc đen CNC1 tại các công thức thí nghiệm dao động 9,6 - 12,6 quả/cây trong vụ xuân năm 2022 và từ 8,5 - 11,6 quả/cây trong vụ thu đông năm 2022. Công thức phân bón (P3) và công thức mật độ (M1) có số quả

chắc/cây cao nhất (12,5 - 12,6 quả/cây trong vụ xuân năm 2022 và 11,5 - 11,6 quả/cây trong vụ thu đông năm 2022).

Khối lượng 100 quả của giống lạc đen CNC1 tại các công thức dao động 163,0 - 165,8 g trong vụ xuân năm 2022, đạt 162,1 - 164,8 g trong vụ thu đông năm 2022. Khối lượng 100 hạt đạt 64,0 - 65,8 g trong vụ xuân năm 2022 và đạt 63,0 - 64,9 g trong vụ thu đông năm 2022. Tỷ lệ hạt/quả của giống lạc đen CNC1 tại các công thức mật độ, phân bón dao động 70,0 - 72,8% trong vụ xuân năm 2022 và 69,4 - 71,6% trong vụ thu đông năm 2022. Công thức phân bón (P3) và công thức mật độ (M1) cho khối lượng 100 hạt, khối lượng 100 quả và tỷ lệ hạt/quả cao nhất trong cả 2 vụ thí nghiệm.

Bảng 7. Ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến một số yếu tố cấu thành năng suất của giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân và thu đông năm 2022 tại huyện Kim Động và Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên

Phân bón	Mật độ	Quả chắc/cây (quả)		Khối lượng 100 quả (g)		Khối lượng 100 hạt (g)		Tỉ lệ hạt/quả (%)	
		Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu
Vụ xuân năm 2022									
P1	M1	10,9	10,4	163,7	163,6	64,6	64,7	70,7	70,6
	M2	10,3	10,1	163,5	163,2	64,3	64,2	70,4	70,3
	M3	9,6	9,7	163,1	163,0	64,1	64,0	70,1	70,0

P2	M1	11,5	11,7	164,7	164,8	65,2	65,5	71,6	71,7
	M2	11,1	11,4	164,3	164,5	64,8	65,1	71,3	71,2
	M3	10,7	11,0	164,0	164,1	64,5	64,7	71,0	70,9
P3	M1	12,6	12,5	165,8	165,6	65,8	65,4	72,8	72,7
	M2	12,3	12,2	165,5	165,3	65,4	65,2	72,6	72,4
	M3	11,9	11,7	165,2	164,9	65,1	65,0	72,4	72,1
Vụ thu đông năm 2022									
P1	M1	10,5	10,2	162,7	162,8	63,7	63,8	70,4	70,7
	M2	9,6	9,4	162,3	162,5	63,3	63,4	70,1	70,4
	M3	8,7	8,5	162,1	162,4	63,0	63,2	69,4	70,2
P2	M1	10,3	10,6	163,5	163,7	64,1	64,4	71,2	71,5
	M2	10,1	10,2	163,6	163,4	63,6	64,1	70,3	71,2
	M3	9,7	9,6	163,1	163,2	63,2	63,8	70,1	70,8
P3	M1	11,6	11,5	164,6	164,8	64,9	64,7	71,6	71,4
	M2	11,3	11,2	164,2	164,5	64,6	64,5	71,3	71,2
	M3	10,8	10,9	163,9	163,2	64,2	64,3	71,0	71,0

3.2.4. Ảnh hưởng của mật độ phân bón đến năng suất của giống lạc đen CNC1

Năng suất thực thu của giống lạc đen CNC1 tại các công thức mật độ và phân bón dao động từ 26,1 – 34,7 tạ/ha trong vụ xuân năm 2022 và từ 22,5 – 29,4 tạ/ha trong vụ thu đông năm 2022. Kết quả thí nghiệm cho thấy, trên 3 công thức mật độ (M1, M2, M3) thì công thức phân bón

(P3) đều cho năng suất cao nhất. Trên nền 3 công thức phân bón nghiên cứu (P1, P2, P3) thì công thức mật độ (M3) cho năng suất cao nhất. Công thức phân bón (P3) và công thức mật độ (M3) cho năng suất cao nhất ở cả 2 vụ và tại 2 điểm thí nghiệm (đạt 34,5 – 34,7 tạ/ha trong vụ xuân năm 2022 và từ 29,3 – 29,4 tạ/ha trong vụ thu đông năm 2022).

Bảng 8. Ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến năng suất của giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân và thu đông năm 2022 tại huyện Kim Động và Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên

Đơn vị tính: tạ/ha

Huyện Kim Động								
	Năng suất vụ xuân năm 2022				Năng suất vụ thu đông năm 2022			
Mật độ	Nền phân bón			M _(TBP)	Nền phân bón			M _(TBP)
	P1	P2	P3		P1	P2	P3	
M1	26,1	29,5	32,1	29,23	22,6	24,5	27,4	24,83
M2	27,6	30,9	33,1	30,53	23,3	25,3	28,2	25,60
M3	28,7	31,8	34,7	31,73	23,7	26,2	29,3	26,40
P _(TBM)	27,47	30,73	33,30	-	23,20	25,33	28,30	-
LSD _{0,05} (MĐ & PB)				1,35				1,32
LSD _{0,05} (MĐ)				0,77				0,76
LSD _{0,05} (PB)				0,85				1,33
CV (%)				7,5				6,9
Huyện Khoái Châu								
	Năng suất vụ xuân năm 2022				Năng suất vụ thu đông năm 2022			
Mật độ	Nền phân bón			M _(TBP)	Nền phân bón			M _(TBP)
	P1	P2	P3		P1	P2	P3	
M1	27,0	29,3	32,2	29,50	22,5	24,3	27,6	24,80
M2	27,4	30,7	33,3	30,47	23,4	25,6	28,3	25,76
M3	28,8	31,6	34,5	31,63	23,9	26,4	29,4	26,56
P _(TBM)	27,73	30,53	33,33	-	23,26	25,43	28,43	-
LSD _{0,05} (M*P)				1,91				1,49
LSD _{0,05} (M)				1,10				0,86
LSD _{0,05} (P)				1,27				0,96
CV (%)				7,2				7,3

3.2.5. Hiệu quả kinh tế của các công thức mật độ và phân bón trên giống lạc đen CNC1

Đánh giá về sinh trưởng, phát triển và năng suất của giống lạc đen CNC1 cho thấy, ở công thức phân bón (P3) và công thức mật độ (M3) đạt năng suất cao nhất, tuy nhiên với mật độ và phân bón này có được nông dân chấp nhận hay không thì cần tính toán hiệu quả kinh tế. Kết quả tính

toán hiệu quả kinh tế cho thấy, công thức phân bón (P3) và công thức mật độ (M3) cho lãi thuần cao nhất từ 60,655 - 61,295 triệu đồng/ha trong vụ xuân năm 2022 và từ 38,895 - 40,175 triệu đồng/ha trong vụ thu đông năm 2022. Như vậy, ở công thức phân bón (P3) và công thức mật độ (M3) cho hiệu quả kinh tế cao nhất trong cả vụ xuân và vụ thu đông năm 2022.

Bảng 9. Hiệu quả kinh tế của các mức mật độ và phân bón trên giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân và thu đông năm 2022 tại huyện Kim Động và Khoái Châu, tỉnh Hưng Yên

Đơn vị tính: Triệu đồng/ha

Đơn vị tính: Triệu đồng

Phân bón	Mật độ	Tổng thu		Tổng chi		Lãi thuần	
		Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu	Huyện Kim Động	Huyện Khoái Châu
Hiệu quả kinh tế trong vụ xuân năm 2022							
P1	M1	85,760	86,400	46,790	46,790	38,970	39,610
	M2	90,560	90,880	48,790	48,790	41,770	42,090
	M3	94,080	95,360	51,065	51,065	43,015	44,295
P2	M1	96,640	96,960	47,410	47,410	49,230	49,550
	M2	101,120	101,440	49,410	49,410	51,710	52,030
	M3	104,000	104,320	51,685	51,685	52,315	52,635
P3	M1	104,960	106,240	48,030	48,030	56,930	58,210
	M2	108,480	109,760	50,030	50,030	58,450	59,730
	M3	112,960	113,600	52,305	52,305	60,655	61,295
Hiệu quả kinh tế trong vụ thu đông năm 2022							
P1	M1	72,320	72,000	46,790	46,790	25,530	25,210
	M2	74,560	74,880	48,790	48,790	25,770	26,090
	M3	75,840	76,480	51,065	51,065	24,775	25,415
P2	M1	78,400	77,760	47,410	47,410	30,990	30,350
	M2	80,960	81,920	49,410	49,410	31,550	32,510
	M3	83,840	84,480	51,685	51,685	32,155	32,795
P3	M1	87,680	86,080	48,030	48,030	39,650	38,050
	M2	89,280	88,320	50,030	50,030	39,250	38,290
	M3	92,480	91,200	52,305	52,305	40,175	38,895

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu xác định thời vụ gieo trồng, mật độ và liều lượng phân bón phù hợp cho giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân và thu đông năm 2022 tại tỉnh Hưng Yên cho thấy:

- Thời vụ gieo trồng thích hợp nhất cho giống lạc đen CNC1 trong vụ xuân năm 2022 là thời vụ gieo trồng sớm và thời vụ gieo trồng chính tại địa phương (gieo từ 7/2 – 14/2) có thời gian sinh trưởng 125 ngày, năng suất đạt 33,2 – 33,4 tạ/ha.

Trong vụ thu đông năm 2022 thời vụ gieo trồng thích hợp nhất là thời vụ sớm hơn 7 ngày so với thời vụ gieo trồng chính tại địa phương (gieo ngày 8/9) với thời gian sinh trưởng 101 – 102 ngày, năng suất đạt 29,1 – 29,3 tạ/ha.

- Mật độ gieo trồng thích hợp nhất cho giống lạc đen CNC1 là 30 cây/m², lượng phân bón cho 1 ha: 1.000 kg phân HCVS + 500 kg vôi bột + 120 kg urê + 550 kg lân supe + 120 kg kali (tương đương 1.000 kg phân HCVS Sông Gianh + 500 kg vôi bột + 55,2 kg N + 110 kg P₂O₅ + 72 kg K₂O) năng suất đạt từ 34,5 – 34,7 tạ/ha, lãi thuần đạt 60,655 – 61,295 triệu đồng/ha trong vụ xuân năm 2022 và từ 29,3 – 29,4 tạ/ha, lãi thuần đạt 38,895 – 40,175 triệu đồng/ha trong vụ thu đông năm 2022.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Thống kê (2021). *Niên giám thống kê 2020*, [https://www.gso.gov.vn/wp-content/](https://www.gso.gov.vn/wp-content/uploads/2021/07/Nien-giam-Tom-Tat-2020Ban-quyen.pdf)

[uploads/2021/07/Nien-giam-Tom-Tat-2020Ban-quyen.pdf](https://www.gso.gov.vn/wp-content/uploads/2021/07/Nien-giam-Tom-Tat-2020Ban-quyen.pdf), truy cập ngày 10/5/2023.

2. Cục Thống kê tỉnh Hưng Yên (2021). *Niên giám thống kê 2020*, <http://niengiam.thongkehungyen.gov.vn/mobile/index.html>, truy cập ngày 10/5/2023.

3. Đồng Thị Kim Cúc, Đỗ Năng Vịnh, Lê Thanh Nhuận, Hà Phương Ủy, Phan Anh Phương, Nguyễn Văn Quang (2018). Báo cáo kết quả tuyển chọn và khảo nghiệm giống lạc CNC1. Viện Di truyền Nông nghiệp.

4. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-57: 2011/BNNT về khảo nghiệm giá trị canh tác và sử dụng của giống lạc.

5. CIMMYT (1988). From Agronomic data to farmer recommendations: An economics training manual. Completely revised edition. Mexico, D.F.

EFFECT OF SOWING TIME, PLANT DENSITY, FERTILIZER DOSAGE ON THE GROWTH AND YIELD OF CNC1 BLACK PEANUT VARIETY IN HUNG YEN PROVINCE

Nguyen Xuan Dung¹, Nguyen Huy Hoang¹,

Nguyen Thi Tinh¹, Sai Ngoc Anh¹, Pham Van Dan¹

¹Center for Technology Development and Agricultural Extension¹

Summary

This study aimed to determine the effect of sowing time, plant density and fertilizer dosage for CNC1 black peanut variety in the Spring and Autumn-Winter crop season of 2022, performed at Kim Dong and Khoai Chau districts, Hung Yen province. The results indicated that the most suitable sowing time for the black peanut variety CNC1 in the Spring crop season was early planting and the main local sowing time is from February 7th to February 14th; also, in the Autumn - Winter crop season, the early sowing time is 7 days ahead of the main local sowing time (planting on September 8th), resulted in yields of 33.2 – 33.4 quintals ha⁻¹ and 29.1 – 29.3 quintals ha⁻¹ for the respective sowing time. The suitable planting density was 30 plants/m², and fertilizer formula suitable for 1 ha was 1000 kg of Song Gianh microbiological organic + 500 kg of lime powder + 120 kg of urea + 550 kg of super phosphate + 120 kg of potassium chloride. For a yield of 34.5 - 34.7 quintals ha⁻¹ with high net profit from 60.655 to 61.295 million VND ha⁻¹ in the Spring crop season. In the Autumn - Winter crop season, the yield was from 29.3 to 29.4 quintals ha⁻¹ and the net profit reached 38.895 to 40.175 million VND ha⁻¹.

Keywords: CNC1 black peanut variety, sowing time, plant density, fertilizer dosage, yield.

Người phản biện: PGS.TS. Trần Thị Trường

Ngày nhận bài: 18/7/2023

Ngày thông qua phản biện: 14/8/2023

Ngày duyệt đăng: 25/9/2023

THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP NHẪM GIẢM THIỂU MỨC ĐỘ THOẢI HÓA ĐẤT, HOANG MẠC HÓA TRONG BỐI CẢNH BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI HUYỆN BẮC BÌNH, TỈNH BÌNH THUẬN

Trần Xuân Biên¹*, Lưu Thùy Dương¹, Nguyễn Việt Anh¹

TÓM TẮT

Thoái hóa đất, hoang mạc hóa là quá trình tự nhiên không phổ biến trên lãnh thổ Việt Nam nhưng khá phổ biến và điển hình ở tỉnh Bình Thuận nói chung và huyện Bắc Bình nói riêng. Hiện tượng thoái hóa đất và hoang mạc hóa ở huyện Bắc Bình hình thành và phát triển do những tương tác có tính quy luật giữa các yếu tố tự nhiên, trong đó, vị trí địa lý là tác nhân cơ bản. Là một trong những địa phương có lượng mưa thấp nhất cả nước, nền nhiệt cao quanh năm kèm theo lượng bốc hơi lớn với một mùa khô kéo dài nên hạn hán xảy ra thường xuyên. Quá trình xói mòn đất do mưa (vào mùa mưa) và quá trình thổi mòn (vào mùa khô), quá trình xâm nhập mặn vào sâu trong nội địa đã làm cho tình trạng thoái hóa đất ngày càng rõ rệt, cảnh quan đặc trưng cho miền khô hạn như: Trùng bụi gai, xavan nhiệt đới, trảng cỏ thứ sinh... xuất hiện ngày một nhiều hơn. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, hiện tượng hạn hán, hoang mạc hóa đang có xu hướng gia tăng ở huyện Bắc Bình, kéo theo nhiều hệ lụy về kinh tế, xã hội và môi trường. Kết quả nghiên cứu cho thấy, hiện nay tổng diện tích thoái hóa đất tại huyện Bắc Bình 65.282 ha (chiếm 35,76% tổng diện tích tự nhiên) ở 2 cấp độ: Thoái hóa trung bình (36.718 ha) và thoái hóa nặng (28.564 ha). Dự báo tới năm 2030, tổng diện tích thoái hóa đất là 84.510 ha (chiếm 45,22% tổng diện tích tự nhiên), trong đó: Thoái hóa glây (1.056 ha), thoái hóa bạc màu, rửa trôi (5.751 ha), thoái hóa sạt lở, vùi lấp (3.005 ha), thoái hóa bạc màu và sét hóa (53.455 ha), thoái hóa xói mòn, rửa trôi (21.243 ha). Bằng phương pháp phân tích hệ thống bản đồ nghiên cứu đã xác định tại huyện Bắc Bình đang tồn tại 3 dạng hoang mạc hóa với tổng diện tích là 76.562 ha, trong đó: Hoang mạc cát (34.189 ha), hoang mạc đá (889 ha), hoang mạc đất cằn (41.484 ha). Dự báo tới năm 2030 diện tích hoang mạc hóa tại huyện là 82.198 ha, trong đó: Diện tích hoang mạc cát là 37.308 ha, hoang mạc đất cằn là 44.704 ha, hoang mạc đá là 186 ha.

Từ khóa: Thoái hóa đất, hoang mạc hóa, biến đổi khí hậu, Bắc Bình, Bình Thuận.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu (BĐKH) đang diễn ra ở quy mô toàn cầu, trong đó có Việt Nam, do các hoạt động của con người làm phát thải quá mức khí nhà kính vào bầu khí quyển. BĐKH tác động nghiêm trọng đến sản xuất, đời sống và môi trường trên phạm vi toàn thế giới. Vấn đề biến đổi khí hậu đã, đang và sẽ làm thay đổi toàn diện, sâu sắc quá trình phát triển và an ninh toàn cầu như:

Lương thực, nước, năng lượng, các vấn đề về an toàn xã hội, văn hóa, ngoại giao và thương mại [1].

Tỉnh Bình Thuận nằm trong khu vực chịu ảnh hưởng của thời tiết khắc nghiệt, khí hậu khô hạn nhất cả nước, nhiệt độ trung bình năm cao trên 27°C, lượng mưa trung bình từ 1.000 - 1.600 mm/năm, chỉ bằng 1/2 lượng mưa trung bình ở Nam bộ. Bình Thuận có gần 90 nghìn ha bị hoang mạc hóa, chiếm 11% tổng diện tích đất tự nhiên trên địa bàn. Đây cũng là địa phương có gió trong mùa khô rất mạnh kèm theo cát từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau, tạo điều kiện hình thành diện

¹ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

* Email: txbien.ph@hunre.edu.vn

tích đất hoang mạc hóa trải dọc gần 50 km bờ biển. Tình trạng sa mạc hóa ngày càng trầm trọng hơn ở các huyện ven biển. Đáng lo ngại là tốc độ thoái hóa đất diễn ra ngày càng nhanh, đặc biệt là tại các vùng trọng điểm khô hạn của tỉnh như: Chí Công, Bình Thạnh, khu Lê Hồng Phong... Diện tích đất tại tỉnh Bình Thuận bị sa mạc hóa với tốc độ ngày càng nhanh, một phần nguyên nhân được lý giải là do vùng đất cát ven biển được hình thành từ nhiều thời kỳ, đang bị thoái hóa nặng và trở thành “đất chết” do gió biển và khai thác nước ngầm để sinh hoạt, sản xuất [2].

Dưới tác động của áp lực gia tăng dân số, mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội và BĐKH, xu thế thoái hóa đất và hoang mạc hóa ở tỉnh Bình Thuận nói chung và huyện Bắc Bình nói riêng được cảnh báo sẽ mở rộng về diện tích và gia tăng cường độ. Đặc biệt, quá trình khô hạn, thoái hóa đất nông nghiệp và hoang mạc hóa ngày càng diễn ra trên diện rộng do những tác động của BĐKH. Hậu quả dẫn đến suy giảm mạnh các chất dinh dưỡng và độ phì nhiêu, làm mất khả năng sản xuất của đất. Chính vì vậy, nghiên cứu thực trạng và giải pháp nhằm giảm thiểu mức độ thoái hóa đất và hoang mạc hóa trong bối cảnh biến đổi khí hậu tại huyện Bắc Bình, tỉnh Bình Thuận là rất cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập, xử lý và phân tích tài liệu

Xử lý dữ liệu khí tượng: Sử dụng đồng thời cả 2 đơn vị decad và tháng (tương ứng với 3 decad) để biên tập biểu đồ và phân tích kết quả nghiên cứu. Các bước thực hiện cụ thể như sau: Xử lý dữ

liệu lượng mưa ngày, lượng bốc hơi ngày trong giai đoạn 1980 - 2022 của Trạm Khí tượng Thủy văn Bắc Bình nghiên cứu bằng phần mềm ETo Calculator; xuất biểu đồ diễn biến lượng mưa, lượng bốc hơi trung bình các tháng.

2.2. Tích hợp GIS trong nghiên cứu

- Ứng dụng GIS trong biên tập bản đồ trên cơ sở kế thừa dữ liệu của Đề tài Nghị định thư Việt - Bỉ [3], Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước KHCN - 07 - 01 [4] phù hợp với những mục đích và mục tiêu nghiên cứu, 2 bản đồ đã được biên tập nội dung, hình thức thể hiện đó là: Bản đồ hạn nông nghiệp (theo chỉ số MI = R/PET); bản đồ tiềm năng thoái hóa đất từ các loại bản đồ về thổ nhưỡng, hiện trạng sử dụng đất năm 2020 (có điều chỉnh bổ sung đến năm 2022), bản đồ lượng mưa trung bình năm, bản đồ lượng bốc hơi trung bình năm, bản đồ nhiệt độ trung bình năm, bản đồ độ ẩm trung bình năm.

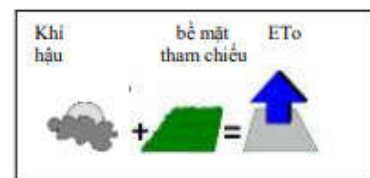
- Tích hợp GIS và Eto Calculator để thành lập bản đồ hạn khí tượng trên cơ sở phân hóa chỉ số AI. Dữ liệu đầu vào là dữ liệu ngày về nhiệt độ, lượng mưa, độ ẩm và độ bốc thoát hơi nước của Trạm Khí tượng Thủy văn Bắc Bình giai đoạn 1980 - 2022. Các bước thực hiện như sau: Phân vùng lượng bốc thoát hơi nước tiềm năng cả năm và mùa khô (ETo trung bình năm và ETo mùa khô bằng phần mềm ETo Calculator trên cơ sở xử lý dữ liệu bốc hơi ngày của Trạm Khí tượng Thủy văn Bắc Bình); phân vùng lượng mưa trung bình năm và lượng mưa mùa khô; phân vùng chỉ số khô hạn AI dựa trên công thức được UNEP công bố và áp dụng:

$$ET_o = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)}$$

$$AI = \frac{P}{ET_o}$$

Trong đó: AI là chỉ số khô hạn (Aridity Index); P là lượng mưa trung bình năm (mm); Eto là lượng bốc hơi tiềm năng trung bình năm (mm/ngày); Rn là bức xạ tại bề mặt cây trồng (MJ/m².ngày); G là tỷ trọng luồng nhiệt đất (MJ/m².ngày); T là nhiệt

độ không khí tại độ cao 2 m (°C); U2 là tốc độ gió tại độ cao 2 m (m/s); e_s là áp suất hơi nước bão hòa (kPa); e_a là áp suất hơi nước thực tế (kPa); e_s - e_a là mức độ thiếu hụt áp suất hơi nước bão hòa (kPa); Δ là áp lực hơi nước theo độ dốc (kPa/°C).



Phân vùng khô hạn từ phân loại chỉ số AI theo các cấp quy định của UNEP: Rất khô hạn ($AI < 0,05$); khô hạn ($0,05 < AI < 0,20$); bán khô ($0,20 < AI < 0,50$); khô - bán ẩm ($0,50 < AI < 0,65$); bán ẩm ($0,65 < AI < 1,0$); rất ẩm ($AI > 1,0$).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng sử dụng đất năm 2022 huyện Bắc Bình

Kết quả thống kê đất đai năm 2022 diện tích các loại đất trên địa bàn huyện Bắc Bình được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Hiện trạng sử dụng đất huyện Bắc Bình năm 2022

STT	Chỉ tiêu sử dụng đất	Diện tích (ha)	Tỷ lệ (%)
	Tổng diện tích đất tự nhiên	186.882	100
1	Đất nông nghiệp	174.257	93,24
1.1	Đất trồng lúa	12.120	6,49
	<i>Trong đó: Đất chuyên trồng lúa nước</i>	11.438	6,12
1.2	Đất trồng cây hàng năm khác	38.933	20,83
1.3	Đất trồng cây lâu năm	31.642	16,93
1.4	Đất rừng phòng hộ	47.150	25,23
1.5	Đất rừng sản xuất	44.105	23,60
1.6	Đất nuôi trồng thủy sản	284	0,15
1.7	Đất nông nghiệp khác	23	0,01
2	Đất phi nông nghiệp	7.920	4,24
2.1	Đất quốc phòng	322	0,17
2.2	Đất an ninh	146	0,08
2.3	Đất khu công nghiệp	300	0,16
2.4	Đất thương mại, dịch vụ	684	0,37
2.5	Đất cơ sở sản xuất phi nông nghiệp	66	0,04
2.6	Đất sử dụng cho hoạt động khoáng sản	120	0,06
2.7	Đất phát triển hạ tầng cấp quốc gia, cấp tỉnh, cấp huyện,	3.265	1,75

	cấp xã		
2.8	Đất có di tích lịch sử - văn hoá	1	0,00
2.9	Đất bãi thải, xử lý chất thải	9	0,00
2.10	Đất ở nông thôn	925	0,49
2.11	Đất ở đô thị	266	0,14
2.12	Đất xây dựng trụ sở cơ quan	24	0,01
2.13	Đất xây dựng trụ sở của tổ chức sự nghiệp	1	0,00
2.14	Đất cơ sở tôn giáo	17,01	0,01
2.15	Đất làm nghĩa trang, nhà tang lễ	390	0,21
2.16	Đất sản xuất vật liệu xây dựng, làm đồ gốm	65	0,03
2.17	Đất sinh hoạt cộng đồng	8	0,00
2.18	Đất khu vui chơi, giải trí công cộng	1	0,00
2.19	Đất cơ sở tín ngưỡng	20	0,01
2.20	Đất sông, ngòi, kênh, rạch, suối	1.046	0,56
2.21	Đất có mặt nước chuyên dùng	242	0,13
2.22	Đất phi nông nghiệp khác	2,2	0,00
3	Đất chưa sử dụng	4.705	2,52

Nguồn: [5]

Tổng diện tích đất tự nhiên của huyện Bắc Bình là 186.882 ha. Trong đó, đất nông nghiệp là 174.257 ha chiếm 93,24% tổng diện tích tự nhiên, đất phi nông nghiệp là 7.920 ha chiếm 4,24% tổng diện tích tự nhiên, đất chưa sử dụng là 4.705 ha chiếm 2,52% tổng diện tích tự nhiên.

3.2. Mức độ hạn hán dưới tác động của biến đổi khí hậu tại huyện Bắc Bình

Trên cơ sở kế thừa dữ liệu của Đề tài Nghị định thư Việt - Bỉ thực hiện tại tỉnh Bình Thuận,

nguyên cứu đã tiến hành điều tra bổ sung, xác định thực trạng và nguy cơ hạn hán của huyện Bắc Bình. Cụ thể:

3.2.1. Hạn khí tượng

Kết quả điều tra, xử lý và tổng hợp số liệu cho thấy, ở huyện Bắc Bình hiện tượng hạn khí tượng xảy ra khá phổ biến ở 2 cấp độ: Bán ẩm và ẩm. Khu vực bán ẩm khoảng 136.617 ha chiếm 73,1% tổng diện tích tự nhiên toàn huyện tập trung ở hầu hết các xã, thị trấn; khu vực ẩm nằm một phần diện tích thuộc 3 xã: Phan Lâm, Phan Sơn, Phan

Tiên với diện tích khoảng 45.916 ha chiếm 24,57% tổng diện tích tự nhiên.

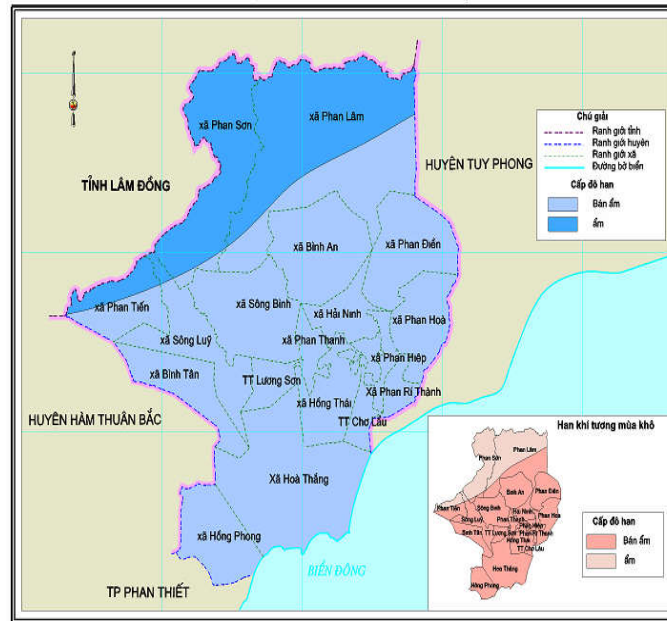
Hiện tượng hạn khí tượng mùa khô xảy ra ở 2 cấp độ: Bán khô hạn và khô hạn bán ẩm. Vùng bán hoang mạc chiếm một phần diện tích lớn của huyện (các xã thuộc phía Tây, giáp biển). Đây chính là nguyên nhân hình thành các hoang mạc đất cằn.

Hạn nông nghiệp của huyện Bắc Bình được xác định xảy ra ở 3 cấp độ: Hạn đáng kể, hạn nặng và hạn nghiêm trọng. Nhìn chung, hạn nông nghiệp xảy ra hầu hết ở xã, thị trấn trên địa bàn huyện Bắc Bình nghiêm trọng nhất là ở thị trấn Chợ Lầu, các xã Hòa Thắng, Phan Hiệp, Phan Rí Thành, Phan Hòa, gây rất nhiều khó khăn trong sản xuất nông nghiệp.

Bảng 2. Diện tích hạn khí tượng trung bình năm và mùa khô của huyện Bắc Bình

ĐVT: ha

TT	Xã/thị trấn	Hạn khí tượng trung bình năm		Hạn khí tượng mùa khô	
		Bán ẩm	Ẩm	Bán khô hạn	Khô hạn bán ẩm
1	Chợ Lầu	3.255	0	3.255	0
2	Phan Sơn	64	17.786	55	17.795
3	Phan Lâm	14.223	25.047	14.320	24.950
4	Bình An	12.640	0	12.640	0
5	Phan Điền	11.255	0	11.255	0
6	Hải Ninh	4.615	0	4.615	0
7	Sông Lũy	9.136	0	9.136	0
8	Phan Tiến	4.479	3.083	4.479	3.059
9	Sông Bình	12.445	0	12.445	0
10	Lương Sơn	2.993	0	2.993	0
11	Phan Hòa	7.405	0	7.405	0
12	Phan Thanh	2.898	0	2.898	0
13	Hồng Thái	7.071	0	7.071	0
14	Phan Hiệp	1.997	0	1.997	0
15	Bình Tân	7.221	0	7.221	0
16	Phan Rí Thành	2.288	0	2.288	0
17	Hòa Thắng	23.653	0	23.653	0
18	Hồng Phong	8.979	0	8.979	0
Tổng		136.617	45.916	136.705	45.804



Hình 1. Sơ đồ hạn khí tượng trung bình năm giai đoạn 1980 - 2022

3.2.2. Hạn thủy văn

Huyện Bắc Bình có 4 lưu vực sông: Sông Lũy, sông Mao, sông Cà Giây, sông Cà Tót. Tuy nhiên, nghiên cứu chỉ sử dụng cơ sở dữ liệu của 2 trạm sông Mao và trạm sông Lũy để tính toán các chỉ số hạn thủy văn, bởi đây là hai trạm khá tiêu biểu trên hai hệ thống sông lớn của huyện Bắc Bình.

Theo chỉ số cấp nước mặt SWSI (Bảng 3), trong chuỗi thời gian nghiên cứu, tần suất xuất

hiện hạn ở sông Mao lớn hơn ở sông Lũy, chủ yếu ở cấp độ hạn nhẹ và hạn vừa. Có thể nhận thấy rằng, chỉ số SWSI tính được trong toàn chuỗi khá phù hợp với diễn biến lưu lượng trong lưu vực. Theo tài liệu thống kê về thủy văn, từ năm 1981 – 2022 huyện Bắc Bình xảy ra hạn nặng vào các năm 1983, 1987, 1995, 1997, 1998, 2005. Kết quả tính toán chỉ số SWSI cho thấy, trong các năm 1983, 1998, 2005 hạn hán xảy ra rất nặng, phù hợp với chỉ số hạn hán.

Bảng 3. Độ khắc nghiệt trung bình nhiều năm dựa theo chỉ số SWSI giai đoạn 1981 - 2022

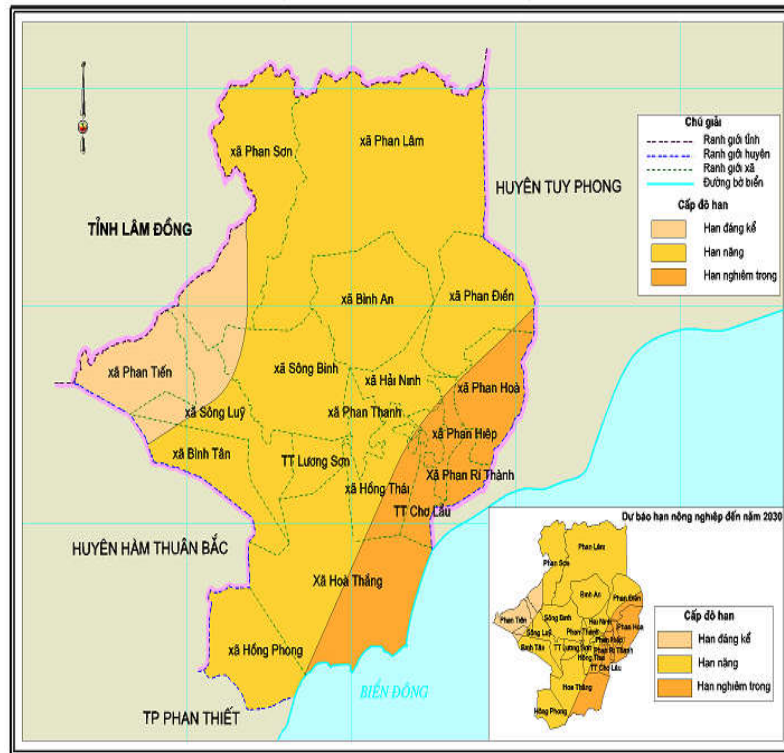
Trạm thủy văn	Tháng hạn nhất	Tháng cuối mùa khô hạn nhất (VIII)	Tỷ lệ % số năm xuất hiện		
			Hạn nhẹ	Hạn vừa	Hạn nặng
Sông Lũy	-3,65	-1,03	6	4,5	3
Sông Mao	-4,07	-1,92	22,2	22,2	4

Nguồn: Trạm Khí tượng Thủy văn Bắc Bình (2022) [6]

Do đặc điểm địa hình là đồi núi nên các sông thường ngắn và dốc dẫn đến thoát nước nhanh, gây nên lũ lụt vào mùa mưa và hạn hán vào mùa khô. Hệ thống sông, suối huyện Bắc Bình chủ yếu thuộc hệ thống sông Lũy, đây là nguồn cung cấp nước chính cho sinh hoạt và sản xuất của huyện.

3.2.3. Hạn nông nghiệp

Trên cơ sở kế thừa kết quả tính toán chỉ số hạn nông nghiệp (MI) trong chuỗi thời gian 1980 - 2022 cho tỉnh Bình Thuận, đã tiến hành biên tập, bổ sung bản đồ hạn nông nghiệp huyện Bắc Bình và thống kê diện tích phân loại mức độ hạn nông nghiệp. Cụ thể:



Hình 2. Sơ đồ hạn nông nghiệp trung bình năm giai đoạn 1980 - 2022

Theo kết quả thống kê trong giai đoạn 1980 - 2022 tại huyện Bắc Bình, vùng hạn đáng kể với diện tích 18.823 ha (chiếm 10,07% tổng diện tích tự nhiên) tập trung ở các địa phương, đó là: Một phần xã Phan Sơn, Sông Lũy, Phan Tiến, Sông Bình, Bình Tân. Vùng hạn nặng chiếm tới 72,93% tổng

diện tích tự nhiên (136.294 ha) phân bố ở hầu hết các xã, thị trấn trên toàn huyện. Khu vực hạn nghiêm trọng với diện tích 27.415 ha chiếm 14,67% tổng diện tích tự nhiên tập trung ở thị trấn Chợ Lầu, các xã Phan Điền, Phan Hòa, Hồng Thái, Phan Hiệp, Phan Ri Thành, Hòa Thắng.

Bảng 4. Diện tích hạn nông nghiệp năm 2022 tại huyện Bắc Bình

Đơn vị tính: ha

TT	Xã/thị trấn	Hạn đáng kể	Hạn nặng	Hạn nghiêm trọng
1	Chợ Lầu	0	31	3.224
2	Phan Sơn	5.556	12.294	0
3	Phan Lâm	0	39.270	0
4	Bình An	0	12.638	0
5	Phan Điền	0	10.944	311
6	Hải Ninh	0	4.572	43
7	Sông Lũy	4.063	5.073	0

8	Phan Tiến	7.561	0	0
9	Sông Bình	968	11.477	0
10	Lương Sơn	0	2.993	0
11	Phan Hòa	0	871	6.534
12	Phan Thanh	0	2.898	0
13	Hồng Thái	0	4.335	2.736
14	Phan Hiệp	0	233	1.764
15	Bình Tân	674	6.547	0
16	Phan Rí Thành	0	0	2.288
17	Hòa Thắng	0	13.139	10.514
18	Hồng Phong	0	8.979	0
Tổng		18.823	136.294	27.415

3.3. Đánh giá thực trạng và dự báo mức độ hoang mạc hóa đến năm 2030 tại huyện Bắc Bình

3.3.1. Thực trạng và dự báo mức độ thoái hóa đất đến năm 2030 tại huyện Bắc Bình

a. Thực trạng thoái hóa đất

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hiện tại thoái hóa đất ở Bắc Bình đang xảy ra với 2 cấp độ thoái hóa chính: Thoái hóa trung bình (có sự xuất hiện một vài dấu hiệu thoái hóa chưa tới mức giới hạn) và thoái hóa nặng (xuất hiện nhiều dấu hiệu thoái hóa ở mức độ giới hạn ngặt nghèo đối với sinh thái cây trồng, đất bị xói mòn trơ sỏi đá). Theo kết quả điều tra, khảo sát tổng diện tích đất bị thoái hóa là 65.282 ha chiếm 34,93% diện tích toàn huyện. Đất thoái hóa trung bình có khoảng 36.718 ha, tương đương với 19,65%, phân bố chủ yếu dưới trảng cây bụi, đất trồng cây hàng năm. Đất thoái hóa nặng có diện tích khoảng 28.564 ha, chiếm 15,28% diện tích toàn huyện, phân bố chủ yếu ở các cồn cát, trảng cát dưới các trảng cỏ và trên đất xói mòn trơ sỏi đá thuộc các xã ven biển.

b. Dự báo mức độ thoái hóa đất

Dự báo thoái hóa đất của huyện là khá lớn, quá trình thoái hóa đất diễn ra mạnh. Trong đó, các quá trình ưu thế là quá trình xói mòn do nước, xói mòn do gió, quá trình laterit hóa, quá trình mặn hóa. Các loại đất bị thoái hóa còn khá lớn, chiếm tới 46,3% diện tích tự nhiên của Bắc Bình. Trong đó, thoái hóa bạc màu và sét hóa với diện tích là 53.455 ha; xói mòn, trơ sỏi đá diện tích là 21.243 ha, xuất hiện nhiều ở khu vực núi dốc và chia cắt trên vỏ phong hóa granit, riolit, đá cát. Khả năng thoái hóa sạt lở - vùi lấp diện tích 3.004 ha, tập trung ở vùng đất phù sa được bồi, đất phù sa ven sông và đất dốc tụ thung lũng. Khả năng thoái hóa - ngập úng gây hóa với diện tích 1.056 ha, phân bố chủ yếu ở đất phù sa gây, đất phù sa úng nước, đất thung lũng. Diện tích thoái hóa bạc màu là 5.751 ha. Bằng công nghệ GIS chồng xếp các loại bản đồ (thổ nhưỡng, mức độ khô hạn, lượng mưa trung bình năm, hiện trạng sử dụng đất...) dự báo đến năm 2030 diện tích đất bị thoái hóa sẽ gia tăng ở một số xã như: Phan Lâm (39.204 ha), Phan Sơn (16.448 ha), Phan Tiến (5.126 ha). Loại hình thoái hóa dự báo ở các địa phương này chủ yếu là thoái hóa bạc màu, sét hóa và thoái hóa trơ sỏi đá.

Bảng 5. Dự báo diện tích thoái hóa đất đến năm 2030 tại huyện Bắc Bình

Đơn vị tính: ha

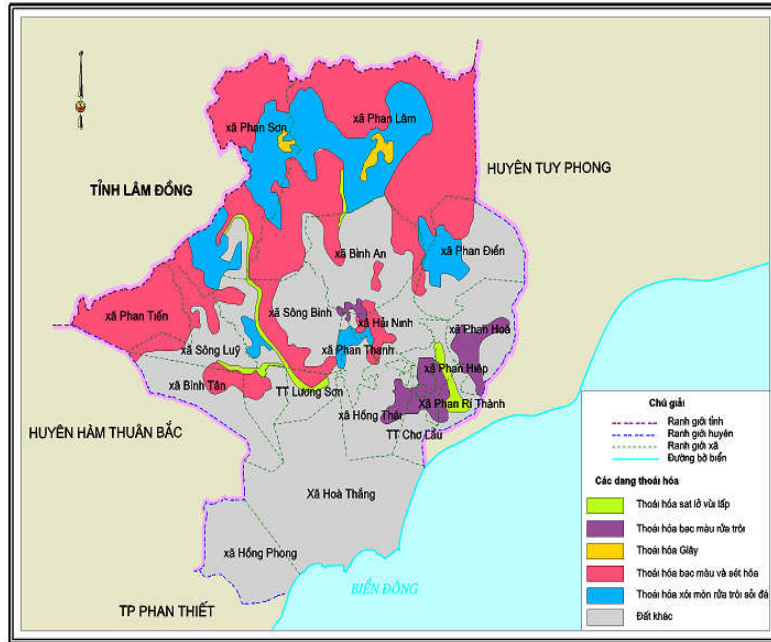
TT	Xã/thị trấn	Thoái hóa glay	Thoái hóa bạc màu, rửa trôi	Thoái hóa sạt lở, vùi lấp	Thoái hóa bạc màu và sét hóa	Thoái hóa xói mòn, trơ sỏi đá	Tổng
1	Chợ Lầu	0	1.102	0	0	0	1.102
2	Phan Sơn	275	0	366	9.269	6.538	16.448
3	Phan Lâm	781	0	191	27.210	11.022	39.204
4	Bình An	0	292	52	2.791	0	3.135
5	Phan Điền	0	0	0	1.897	2.160	4.057
6	Hải Ninh	0	120	0	1.195	235	1.550
7	Sông Lũy	0	0	245	1.828	0	2.073
8	Phan Tiến	0	0	0	5.126	0	5.126
9	Sông Bình	0	45	699	2.626	702	4.072
10	Lương Sơn	0	0	415	477	0	892
11	Phan Hòa	0	2.002	0	0	0	2.002
12	Phan Thanh	0	0	0	0	586	586
13	Hồng Thái	0	901	0	0	0	901
14	Phan Hiệp	0	863	390	0	0	1.253
15	Bình Tân	0	0	0	1.036	0	1.036
16	Phan Rí Thành	0	426	647	0	0	1.073
17	Hòa Thắng	0	0	0	0	0	0
18	Hồng Phong	0	0	0	0	0	0
Tổng		1.056	5.751	3.005	53.455	21.243	84.510

3.3.2. Thực trạng và dự báo mức độ hoang mạc hóa đến năm 2030 tại huyện Bắc Bình

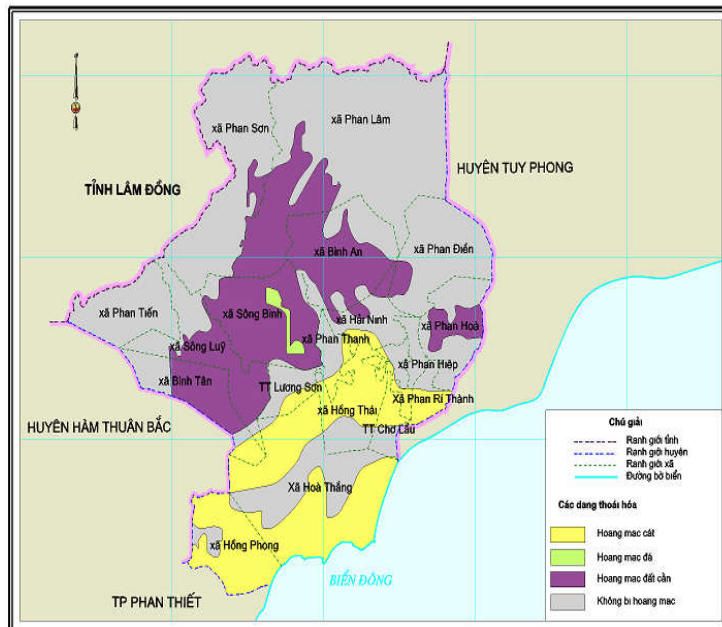
a. Hiện trạng phân bố hoang mạc hóa

Bằng phân tích hệ thống các bản đồ: Thổ nhưỡng, hiện trạng lớp phủ thực vật, hiện trạng sử dụng đất, đánh giá hiện trạng hoang mạc hóa,

kết hợp với thực địa theo các mặt cắt và các điểm chìa khóa để xây dựng bản đồ thực trạng phân bố các dạng hoang mạc ở Bắc Bình. Kết quả cho thấy, khu vực nghiên cứu tồn tại 3 dạng hoang mạc, chiếm 41,94% diện tích đất tự nhiên của Bắc Bình.



Hình 3. Sơ đồ dự báo thoái hóa đất đến năm 2030 tại huyện Bắc Bình



Hình 4. Sơ đồ hiện trạng hoang mạc năm 2022 tại huyện Bắc Bình

- Hoang mạc cát 34.189 ha, chiếm 18,29% diện tích tự nhiên, tập trung ở ven biển, trong đó xã Hòa Thắng là địa phương có nhiều hoang mạc cát nhất (16.495 ha). Hoang mạc cát phát triển trên 4

loại đất cát chính: Cát biển, cát trắng vàng, cát trắng và cát đỏ. Hoang mạc cát trắng vàng phong thành, phân bố dọc theo bờ biển dưới dạng gò đồi cát cao từ 10 - 20 m đến 50 - 100 m. Loại hình

hoang mạc này hình thành do nguồn gốc phong thành, đang có xu hướng lan rộng, sâu vào nội địa dưới tác động của gió, ảnh hưởng nghiêm trọng đến canh tác nông nghiệp và giao thông. Thảm thực vật nguyên sinh là trảng cây bụi thường xanh chịu hạn trên cát trắng vàng. Hoang mạc cát đỏ

phong thành gồm các cây bụi thứ sinh rụng lá, hoặc các trảng cỏ chịu hạn trên đất cát nâu vàng, nâu đỏ được thành tạo do gió. Trong mùa khô, hiện tượng di động của lớp cát đỏ trên bề mặt khá rõ.

Bảng 6. Hiện trạng các loại hoang mạc năm 2022 ở huyện Bắc Bình

Đơn vị tính: ha

TT	Xã/thị trấn	Hoang mạc cát	Hoang mạc đá	Hoang mạc đất cằn	Tổng
1	Chợ Lầu	1.238	0	0	1.238
2	Phan Sơn	0	0	826	826
3	Phan Lâm	0	0	9.244	9.244
4	Bình An	0	0	8.399	8.399
5	Phan Điền	0	0	849	849
6	Hải Ninh	721	0	536	1.257
7	Sông Lũy	0	0	5.678	5.678
8	Phan Tiến	0	0	0	0
9	Sông Bình	0	889	9.126	10.015
10	Lương Sơn	672	0	0	672
11	Phan Hòa	0	0	2.327	2.327
12	Phan Thanh	779	0	0	779
13	Hồng Thái	5.087	0	0	5.087
14	Phan Hiệp	581	0	0	581
15	Bình Tân	736	0	4.499	5.235
16	Phan Rí Thành	148	0	0	148
17	Hòa Thắng	16.495	0	0	16.495
18	Hồng Phong	7.732	0	0	7.732
Tổng		34.189	889	41.484	76.562

- Hoang mạc đá có diện tích 889 ha, chiếm 0,48% diện tích toàn huyện, phân bố chủ yếu tại xã Sông Bình. Dấu hiệu của khu vực bị hoang mạc đá được xác định bởi trắng cây bụi thứ sinh rụng lá trên các loại đất xói mòn tro sỏi đá, đất xói mòn tro đá tảng hoặc các loại đất xám trên sườn bóc mòn lộ đá tảng. Các loại đất trên thường được phát triển từ các vỏ phong hoá saprolit, silicit ở các địa hình đồi núi sót, núi thấp ven rìa. Trắng cây bụi thứ sinh rụng lá này là diễn thế từ các kiểu rừng thích ứng với điều kiện khô hạn: Rừng rậm rụng lá nhiệt đới, rừng thưa rụng lá nhiệt đới, rừng thưa cây họ dầu rụng lá, rừng rậm nửa rụng lá. Ngoài ra, còn được xác định bởi các trắng cây bụi rụng lá nhiệt đới có nguồn gốc nguyên sinh trên các đất xói mòn tro sỏi đá, tro đá tảng trên đồi núi sót.

- Hoang mạc đất cần có diện tích 41.484 ha,

chiếm 22,20% diện tích tự nhiên, phân bố ở một số địa phương như: Sông Lũy, Bình Tân, Sông Bình, Bình An, Phan Lâm, Phan Sơn, Phan Hòa. Kết quả khảo sát cho thấy, hoang mạc đất cần phân bố chủ yếu trong khu vực có nhịp điệu mưa mùa thu - đông, lượng mưa thấp < 800 mm/năm, chỉ có 3 tháng mùa mưa, hạn 4 - 5 tháng và nhiệt độ trung bình năm > 25°C, hoặc những nơi xuất hiện trắng cây bụi thứ sinh rụng lá hoặc trắng cỏ thứ sinh chịu hạn trên các loại đất xám, xám bạc màu, đất cát đỏ trên các địa hình có nguồn gốc khác nhau: Pediment, thềm phù sa cổ, thềm biển cát đỏ. Thảm thực vật ở đây là diễn thế thứ sinh nhân tác từ các kiểu rừng thích ứng với điều kiện khô hạn: Rừng rậm rụng lá nhiệt đới, rừng thưa cây họ dầu rụng lá nhiệt đới, rừng thưa nhiệt đới rụng lá.

b. Dự báo mức độ hoang mạc hóa

Bảng 7. Khả năng xuất hiện thoái hóa đất và hoang mạc hóa

Đơn vị đất phát sinh	Khả năng thoái hóa	Khả năng xuất hiện hoang mạc hóa
Đất cát biển	Đất cát nghèo hữu cơ, tầng mặt bị cát cụt	Hoang mạc cát (cát di động)
Đất xám bạc màu	Đất xám bạc màu trên phù sa cổ	Hoang mạc đất cần – hoang mạc bụi
Đất xám trên macma axit và đá cát	Đất xám bạc màu trên macma axit và đá cát	
Đất mùn đỏ vàng trên đồi núi dốc	Đất xói mòn tro sỏi đá	Hoang mạc đá

Dự báo các dạng hoang mạc có sự khác nhau giữa các địa phương đã tạo nên các trọng điểm hoang mạc tại Bắc Bình. Theo dự báo, diện tích các loại hoang mạc sẽ còn tăng đến 82.198 ha vào năm 2030, trong đó, diện tích hoang mạc cát là 37.308 ha, hoang mạc đất cần là 44.704 ha, hoang mạc đá là 186 ha. Từ những quy luật về khả năng xuất hiện thoái hóa đất và hoang mạc hóa, bản đồ dự báo hoang mạc hóa cho thấy, khả năng xuất hiện hoang mạc cát có nguy cơ mở rộng mạnh nhất, bởi vì bản chất cấu trúc đất cát là kém bền vững, hàm lượng dinh dưỡng kém nên tạo độ phì thường thấp, đồi cát cao, mực nước ngầm sâu,

lượng mưa thấp hơn lượng bốc hơi nhiều lần và phân hóa mùa khắc nghiệt.

Khả năng xuất hiện hoang mạc đất cần được phát sinh từ các loại đất vàng đỏ trên phù sa cổ, đá granit, đá cát. Quá trình rửa trôi hàng năm, canh tác liên tục đã tạo nên đất xám bạc màu. Đất xám bạc màu không những dễ bị xói mòn do nước trong mùa mưa, mà còn dễ dàng bị gió cuốn đi trong mùa khô. Loại hoang mạc này phân bố tập trung ở dải chuyển tiếp từ đồng bằng đến đồi núi. Chủ yếu xuất hiện ở vùng đồi thềm và các bề mặt san bằng. Diện phân bố đất này ngày càng lan rộng, thể hiện hình thái hoang mạc rõ rệt. Xương

rồng và các cây khô hạn không đủ ngăn những đợt lốc bụi vào mùa khô. Bởi vậy, hoang mạc đất cồn còn được gọi là hoang mạc bụi.

Khả năng xuất hiện hoang mạc đã hình thành chủ yếu do xói mòn rửa trôi của nước tạo ra những vùng đất xói mòn trơ sỏi đá ven sườn núi và các bề mặt trước núi. Nguồn gốc các núi này có giả thiết cho rằng liên quan không chỉ với xói mòn do nước mưa hiện tại mà còn liên quan với các thời kỳ biển

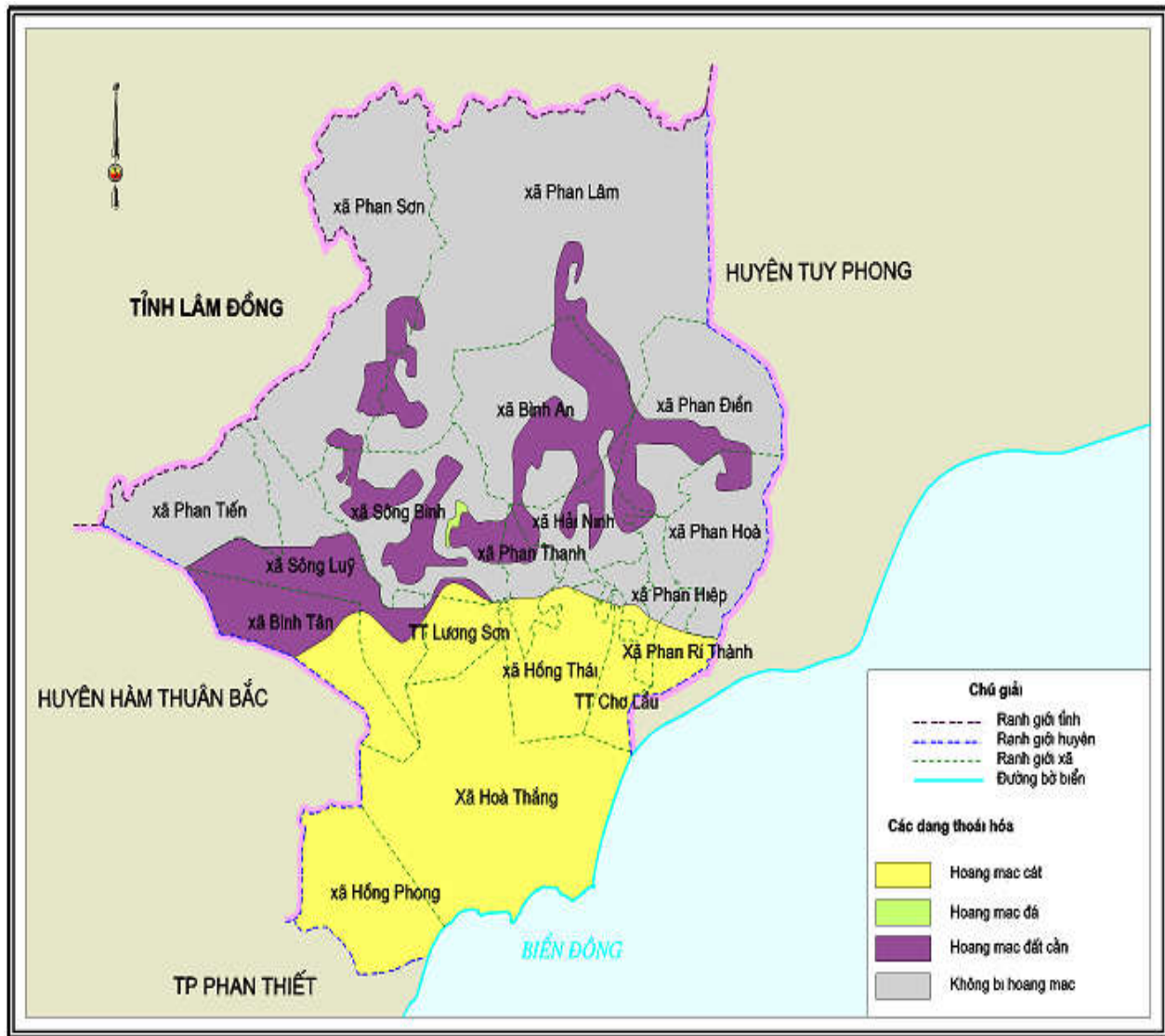
tiến, biển thoái. Đá lộ đầu và sỏi sạn lộ ngay trên mặt đất.

Nhờ giải quyết tốt vấn đề thủy lợi nên nguy cơ mở rộng diện tích hoang mạc ở Bắc Bình sẽ giảm đi rõ nét trong tương lai. Các trọng điểm hoang mạc hóa lại có xu hướng di chuyển về phía Nam, đối mặt với tình trạng gia tăng diện tích hoang mạc hóa đất cồn và hoang mạc cát.

Bảng 8. Dự báo diện tích các loại hoang mạc hóa đến năm 2030 tại huyện Bắc Bình

DVT: ha

TT	Xã/thị trấn	Hoang mạc cát	Hoang mạc đá	Hoang mạc đất cồn	Tổng
1	Chợ Lầu	2.144	0		2.144
2	Phan Sơn	0	0	1.655	1.655
3	Phan Lâm	0	0	11.211	11.211
4	Bình An	0	0	9.185	9.185
5	Phan Điền	0	0	2.374	2.374
6	Hải Ninh	0	0	1.396	1.396
7	Sông Lũy	2.138	0	4.716	6.854
8	Phan Tiến	0	0	0	0
9	Sông Bình	0	186	9.434	9.620
10	Lương Sơn	1.732	0	0	1.732
11	Phan Hòa	0	0	636	636
12	Phan Thanh	0	0	631	631
13	Hồng Thái	0	0	0	0
14	Phan Hiệp	596	0	0	596
15	Bình Tân	3.153	0	3.466	6.619
16	Phan Rí Thành	1.685	0	0	1.685
17	Hòa Thắng	18.538	0	0	18.538
18	Hồng Phong	7.322	0	0	7.322
Tổng		37.308	186	44.704	82.198



Hình 5. Sơ đồ dự báo hoang mạc hóa đến năm 2030 tại huyện Bắc Bình

3.4. Một số giải pháp nhằm giảm thiểu mức độ hoang mạc hóa tại huyện Bắc Bình

- Khai thác hợp lý và bền vững tài nguyên môi trường (khí hậu, đất đai và nước) đi đôi với phân vùng và quy hoạch lãnh thổ.

- Sử dụng đất đai hợp lý, xác định cơ cấu cây trồng hợp lý, thay đổi tập quán canh tác...

+ Giải pháp chống cát bay có hiệu quả là cần trồng “rừng phi lao xung kích”. Giải pháp tốt nhất để cải tạo sử dụng có hiệu quả vùng cát là xanh hóa sinh học” nhằm xây dựng nên sinh cảnh mới trên nền đất cát nghèo kiệt bằng việc tạo ra thảm xanh theo nguyên tắc vùng sinh thái khép kín “rừng nuôi đất => đất nuôi cây => cây nuôi con người => con người nuôi rừng”.

+ Áp dụng các công nghệ mới trong nông nghiệp nhằm bảo vệ đất, bảo vệ thảm thực vật tự nhiên. Sản xuất nông nghiệp phải áp dụng công nghệ để tránh và sống chung hạn hán, hoang mạc hóa. Xây dựng mô hình “nông nghiệp trú ẩn”: Phi lao/keo + điều/trồng cây nông nghiệp và chăn nuôi gia súc, áp dụng phương thức canh tác nông - lâm kết hợp (điều + đậu đỗ, điều + dưa ...).

+ Chuyển đổi cơ cấu cây trồng, cơ cấu mùa vụ như chuyển từ 3 vụ dưa sang 1 vụ dưa, 1 vụ đậu đỗ; chuyển diện tích sản xuất cây hàng năm kém hiệu quả sang trồng rừng kinh tế hoặc mô hình nông - lâm kết hợp.

- Áp dụng đồng thời giải pháp thủy lợi tăng điều kiện ẩm tự nhiên như tích nước, tưới nước tiết kiệm (tưới nhỏ giọt) cho cây trồng. Cải tạo độ phì

hiệu của đất để các thảm thực vật tự nhiên nhanh chóng phục hồi.

- Tăng lượng nước hữu hiệu để giữ được nước trong đất bằng các chất và vật liệu giữ ẩm (bột trấu giữ ẩm cho cây trồng và rễ cây sử dụng được lượng nước dự trữ này khi độ ẩm trong đất giảm), phủ xanh đất trống đồi núi trọc, trồng các loại cây phát triển lá nhanh và ít rụng lá hoặc các đai cây xanh chắn gió, tăng khả năng giữ nước và giảm bốc hơi nước.

- Những khu vực bị xói mòn mạnh, ngoài việc trồng các đai cây xanh nên áp dụng kỹ thuật làm đất tối thiểu để giảm xáo trộn và xói mòn đất.

- Xây dựng và thực hiện các chính sách, giải pháp tích cực nhằm kiểm soát dân số, tăng cường giáo dục xã hội và nâng cao nhận thức của người dân trong việc bảo tồn và phát triển thảm thực vật tự nhiên.

4. KẾT LUẬN

Tỉnh Bình Thuận nói chung và huyện Bắc Bình nói riêng là một trong những địa phương có tốc độ sa mạc hóa nhanh nhất Việt Nam. Thời gian gần đây, do tác động của BĐKH toàn cầu như: Tăng cường gió mùa đông bắc, lũ lụt, hạn hán, xói mòn thoái hóa đất... nên đã ảnh hưởng rõ nét hơn tình trạng sa mạc hóa. Với đặc điểm địa lý, lượng nước bốc hơi tăng, độ ẩm không khí giảm, nên tình trạng khô hạn kéo dài. Hiện nay, huyện Bắc Bình đang chịu ảnh hưởng nặng nề nhất của hiện tượng thoái hóa đất và hoang mạc hóa.

Hiện nay, huyện Bắc Bình có diện tích vùng hạn đáng kể với diện tích 18.823 ha (chiếm 10,07% tổng diện tích tự nhiên), khu vực hạn nghiêm trọng với diện tích 27.415 ha (chiếm 14,67% tổng diện tích tự nhiên). Hạn hán, xói mòn đất là một trong những nguyên nhân dẫn tới thoái hóa đất và hoang mạc hóa. Tổng diện tích thoái hóa đất tại huyện Bắc Bình 65.282 ha (chiếm 34,93% tổng diện tích tự nhiên) ở 2 cấp độ: Thoái hóa trung bình (36.718 ha) và thoái hóa nặng (28.564 ha). Dự báo tới năm 2030 tổng diện tích thoái hóa đất là 84.510 ha (chiếm 45,22% tổng diện tích tự nhiên), trong đó: Thoái hóa glây (1.056 ha), thoái hóa bạc màu, rửa trôi (5.751 ha), thoái hóa sạt lở, vùi lấp (3.005

ha), thoái hóa bạc màu và sét hóa (53.455 ha), thoái hóa xói mòn, rửa trôi (21.243 ha). Bằng phương pháp phân tích hệ thống bản đồ, nghiên cứu đã xác định tại huyện Bắc Bình đang tồn tại 3 dạng hoang mạc hóa với tổng diện tích là 76.562 ha, trong đó: Hoang mạc cát (34.189 ha), hoang mạc đá (889 ha), hoang mạc đất cằn (41.484 ha). Dự báo tới năm 2030 diện tích hoang mạc hóa tại huyện là 82.198 ha, trong đó: Diện tích hoang mạc cát là 37.308 ha, hoang mạc đất cằn là 44.704 ha, hoang mạc đá là 186 ha.

Để giảm thiểu mức độ thoái hóa đất và hoang mạc hóa tại huyện Bắc Bình trong thời gian tới, đã đề xuất một số giải pháp về khai thác sử dụng hợp lý bền vững tài nguyên và môi trường; xác định cơ cấu cây trồng hợp lý; giải pháp tăng cường công tác thủy lợi; tăng cường công tác chính sách và nâng cao hơn nữa nhận thức của người dân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đức Ngữ (2008). Biến đổi khí hậu. Nxb Khoa học và Kỹ thuật.
2. Phạm Châu Hoàn (2007). Tác hại của hạn hán, hoang mạc hóa và thoái hóa đất đến sản xuất nông nghiệp - Giải pháp sống chung với hạn hán tại tỉnh Ninh Thuận. Báo cáo khoa học - Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Ninh Thuận.
3. Phạm Quang Vinh và cs (2012). Đánh giá tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu và hoang mạc hóa đến môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội ở khu vực Nam Trung bộ. Đề tài Nghị định thư Việt - Bỉ.
4. Nguyễn Văn Cư và cs (2001). Nghiên cứu, xác định nguyên nhân và giải pháp phòng ngừa ngăn chặn quá trình hoang mạc hóa ở khu vực Nam Trung bộ Việt Nam vùng Ninh Thuận, Bình Thuận. Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước KHCN-07-01.
5. Ủy ban Nhân dân Bắc Bình (2022). Kết quả thống kê đất đai huyện Bắc Bình năm 2022.
6. Trạm Khí tượng Thủy văn huyện Bắc Bình (2022). Kết quả quan trắc diễn biến khí hậu, thời tiết tại huyện Bắc Bình.

**CURRENT SITUATION AND SOLUTIONS TO MINIMIZING THE LEVELS
OF LAND DEVELOPMENT, SURGICAL CHANGE IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE
IN BAC BINH DISTRICT, BINH THUAN PROVINCE**

Tran Xuan Bien¹, Luu Thuy Duong¹, Nguyen Viet Anh¹

¹ *Hanoi University of Natural Resources and Environment*

Summary

Soil degradation and desertification are natural processes that are not common in the territory of Vietnam but are quite common and typical in Binh Thuan province in general and Bac Binh district in particular. The phenomenon of land degradation and desertification in Bac Binh district is formed and developed due to the regular interactions between natural factors, in which, geographical location is the basic factor. As one of the localities with the lowest rainfall in the country, the year-round high temperature is accompanied by a large amount of evaporation with a long dry season, so droughts occur frequently. The process of soil erosion due to rain (in the rainy season) and the process of erosion (in the dry season), the process of saltwater intrusion into the interior has made land degradation more obvious, the landscape is typical. for arid regions such as thorn bush, tropical savanna, secondary grasslands... appear more and more. In the context of climate change, the phenomenon of drought and desertification is increasing in Bac Binh district, leading to many economic, social and environmental consequences. The research results show that currently, the total area of land degradation in Bac Binh district is 65,282 ha (accounting for 35.76% of the total natural area) at 2 levels: Moderately degraded (36,718 ha) and heavily degraded 28,564 ha). It is forecasted that by 2030 the total area of land degradation will be 84,510 ha (accounting for 45.22% of the total natural area), of which: Clay degradation (1,056 ha), degraded, washed out (5,751 ha), landslides, landfill degradation (3,005 ha), degraded coloration and siltification (53,455 ha), degradation, erosion, washout (21,243 ha). By analyzing the map system, the research has determined that there are 3 types of desertification in Bac Binh district with a total area of 76,562 ha, of which: Sand desert (34,189 ha), rocky desert (889 ha), arid desert (41,484 ha). It is forecasted that by 2030, the area of desertification in the district will be 82,198 ha, of which the area of sand desert is 37,308 ha, arid desert is 44,704 ha, and the area of rocky desert is 186 ha.

Keywords: *Land degradation, desertification, climate change, Bac Binh, Binh Thuan.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền

Ngày nhận bài: 1/6/2023

Ngày thông qua phản biện: 3/7/2023

Ngày duyệt đăng: 10/7/2023

TỒN DƯ CHLORPYRIFOS ETHYL, CARBOSULFAN TRONG NƯỚC MẶT VÀ ĐẤT Ở VÙNG SẢN XUẤT LÚA BA VỤ CỦA TỈNH AN GIANG

Nguyễn Công Thuận¹, Phạm Hùng Cường², Nguyễn Văn Công^{1,*}

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm xác định mức độ tồn lưu chlorpyrifos ethyl, carbosulfan trong nước mặt và đất ở vùng đề bao khép kín của tỉnh An Giang, nơi canh tác lúa 3 vụ. Mẫu nước và đất/bùn đáy được thu ở ruộng lúa, kênh nội đồng và kênh chính ở các thời điểm 25, 47, 60 ngày sau khi sạ cho phân tích chlorpyrifos ethyl và carbosulfan. Đối với mẫu nước, mẫu ở ruộng được thu ở thời điểm 4 giờ sau khi phun thuốc; mẫu ở kênh nội đồng và kênh chính được thu ở thời điểm 3 ngày sau khi phun thuốc. Đối với mẫu đất/bùn đáy, mẫu ở ruộng, kênh nội đồng và kênh chính được thu ở thời điểm 3 ngày sau khi phun thuốc. Kết quả cho thấy, có sự tồn lưu chlorpyrifos ethyl trong nước (4,1 - 39,4 µg/L) và đất/bùn đáy (0,16 - 3,3 mg/kg) ở thời điểm 60 ngày sau khi sạ khi nông dân có phun thuốc chứa chlorpyrifos ethyl; trong khi không có sự tồn lưu chlorpyrifos ethyl trong nước và đất/bùn đáy ở thời điểm 25 và 47 ngày sau khi sạ khi nông dân phun thuốc không có chứa chlorpyrifos ethyl. Dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở ruộng có xu hướng cao hơn có ý nghĩa so với nước ở kênh nội đồng và kênh chính. Đối với carbosulfan, không có sự tồn lưu carbosulfan trong nước và đất/bùn đáy ở tất cả thời điểm thu mẫu khi nông dân có hoặc không có phun thuốc chứa carbosulfan. Nghiên cứu đã phát hiện sự tồn dư chlorpyrifos ethyl trong nước và đất ở vùng sản xuất lúa 3 vụ, do đó cần nghiên cứu tiếp về ảnh hưởng của chlorpyrifos ethyl đến sự phát triển của các loài thủy sinh vật trên ruộng lúa.

Từ khóa: Carbosulfan, chlorpyrifos ethyl, tồn lưu, hóa chất nông nghiệp, thuốc trừ sâu.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tỉnh An Giang là nơi có diện tích sản xuất lúa khá lớn ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), chiếm 11,9% diện tích ở ĐBSCL năm 2022 [1]. Trước đây, để tăng sản lượng lúa và đảm bảo an toàn cho người dân vùng lũ, tỉnh An Giang đã xây dựng các công trình đề bao khép kín [2]. Huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang đã xây dựng đề bao khép kín trên cơ sở dự án Nam Vàm Nao vào năm 2009, hoàn thành và đưa vào sử dụng vào cuối năm 2015 [3]. Việc canh tác lúa 3 vụ trong vùng đề bao khép kín tiềm ẩn ô nhiễm môi trường đất và nước bởi thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) do ít có sự trao đổi nước giữa trong vùng đề bao với bên ngoài [4], [5].

Khảo sát thông qua phỏng vấn người dân năm 2018 ở vùng sản xuất lúa 3 vụ tại huyện Chợ Mới cho thấy, các nhóm thuốc triazole, lân hữu cơ và cúc tổng hợp được người dân sử dụng phổ biến. Hoạt chất chlorpyrifos ethyl và carbosulfan được nông dân tin dùng do tính lưu dẫn mạnh, đặc trị sâu, bệnh kháng thuốc. Chlorpyrifos ethyl và carbosulfan thuộc nhóm độc II và là loại hóa chất trừ sâu lân hữu cơ được biết có tiềm ẩn gây hại cho môi trường và sức khỏe con người [6], nên cần nghiên cứu tồn lưu trong môi trường.

Vấn đề đặt ra là chlorpyrifos ethyl và carbosulfan có tồn lưu trong nước và đất ở các thủy vực (ở ruộng và kênh) nơi canh tác lúa thâm canh ở vùng đề bao khép kín hay không? Để trả lời câu hỏi này, nghiên cứu về tồn dư chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước mặt và đất ở vùng đề bao khép kín huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang đã được thực hiện. Kết quả nghiên cứu cung cấp thông tin khoa học về tác động tiêu cực của sử dụng thuốc BVTV trong sản xuất lúa 3 vụ trong

¹ Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

² Trung tâm Quan trắc Môi trường miền Nam, Cục Kiểm soát Ô nhiễm môi trường

*Email: nvcong@ctu.edu.vn

vùng đê bao khép kín đối với môi trường nước và đất.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm thu mẫu



Hình 1. Bản đồ xã Hòa Bình, huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang

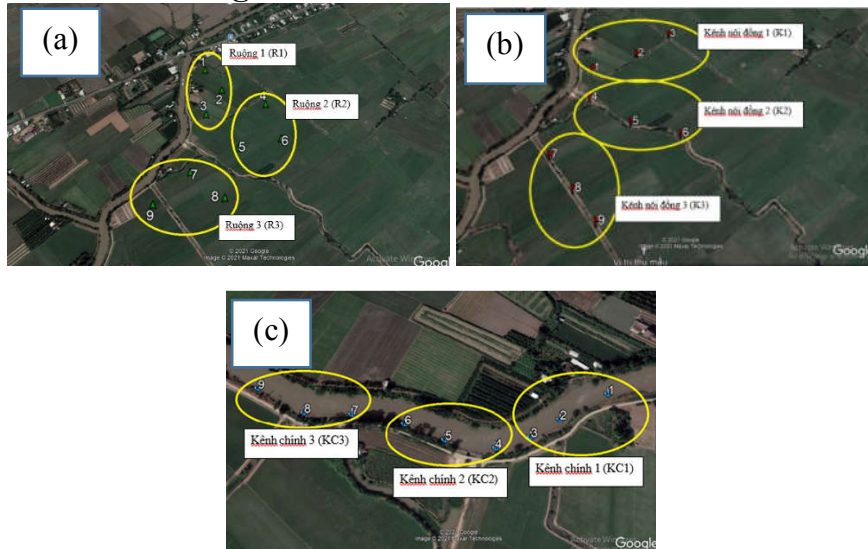
2.2. Phương pháp thu và phân tích mẫu nước và đất/bùn đáy

Mẫu nước và đất đã được thu vào vụ lúa hè - thu từ tháng 3 năm 2020 đến tháng 6 năm 2020.

Các mẫu được thu tại xã Hòa Bình, là khu vực trồng lúa 3 vụ trong vùng đê bao khép kín thuộc huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang (Hình 1).

2.2.1. Vị trí, số lượng, tần suất, thời điểm thu mẫu

Mẫu nước và đất/bùn đáy được thu ở 3 loại thủy vực gồm: Ruộng, kênh nội đồng (kênh cấp và tiêu trực tiếp với ruộng, ở trong hệ thống đê bao khép kín) và kênh chính (kênh cấp và tiêu nước với kênh nội đồng, ở ngoài hệ thống đê bao khép kín). Ở mỗi thủy vực, mẫu nước và đất được thu ở 3 ruộng, 3 kênh nội đồng và 1 kênh chính (Hình 2). Ở mỗi ruộng, kênh nội đồng hoặc kênh chính, mẫu nước và đất được thu ở 3 vị trí, sau đó mẫu của 3 vị trí được trộn lại thành một mẫu cho phân tích.



Hình 2. Vị trí thu mẫu nước và đất/bùn đáy ở ruộng, kênh nội đồng và kênh chính

Ghi chú: Hình 2a - 1, 2, 3 là các vị trí thu mẫu ở ruộng 1 (R1); 4, 5, 6 là các vị trí thu mẫu ở ruộng 2 (R2); 7, 8, 9 là các vị trí thu mẫu ở ruộng 3 (R3). Hình 2b - 1, 2, 3 là các vị trí thu mẫu ở kênh nội đồng 1 (K1); 4, 5, 6 là các vị trí thu mẫu ở kênh nội đồng 2 (K2); 7, 8, 9 là các vị trí thu mẫu ở kênh nội đồng 3 (K3). Hình 2c - 1, 2, 3 là các vị trí thu mẫu ở kênh chính vị trí 1 (KC1); 4, 5, 6 là các vị trí thu mẫu ở kênh chính vị trí 2 (KC2); 7, 8, 9 là các vị trí thu mẫu ở kênh chính vị trí 3 (KC3).

Tần suất thu mẫu trên ruộng lúa được thể hiện ở bảng 1. Ba hộ đã sử dụng cùng loại thuốc để phun cho lúa ở các thời điểm thu mẫu. Thời gian phun thuốc của 3 hộ giống nhau là vào buổi sáng của ngày phun thuốc.

Bảng 1. Các loại thuốc đã được sử dụng vào các thời điểm thu mẫu

Đợt thu mẫu	Tên thuốc	Hoạt chất	Liều lượng	Ghi chú
Đợt 1 (25 NSKS)	Sulfaron 250 EC	Carbosulfan 200 g/L	Bảng chỉ dẫn	Thời gian này lúa bị bệnh bởi sâu đục thân, sâu cuốn lá nên nông dân đã phun Sulfaron 250 EC

Đợt 2 (47 NSKS)	Marshal	Carbosulfan 200 g/L	Bảng chỉ dẫn	Thời gian này lúa bị bệnh đạo ôn nên nông dân đã phun Marshal
Đợt 3 (60 NSKS)	Vitashield Gold 600 EC	Chlorpyrifos ethyl 545 g/L	Cao hơn chỉ dẫn (khoảng 1,5 lần)	Thời gian này lúa bị bệnh bởi rầy nâu nên nông dân đã phun Vitashield Gold 600 EC

Ghi chú: NSKS là ngày sau khi sạ

Thời điểm thu mẫu nước: (1) Ở ruộng, mẫu được thu vào buổi chiều, sau khoảng 4 giờ phun thuốc có chứa chlorpyrifos ethyl hoặc carbosulfan; (2) Ở kênh nội đồng và kênh chính, mẫu được thu ở thời điểm sau 3 ngày phun thuốc, vì tại thời điểm này nước ở các ruộng được tiêu ra kênh nội đồng. Đối với mẫu đất/bùn đáy ở ruộng, kênh nội đồng và kênh chính, mẫu được thu ở thời điểm sau 3 ngày phun thuốc.

2.2.2. Cách thu và bảo quản mẫu

Đối với mẫu nước, nước mặt được thu ở độ sâu 5 – 10 cm. Trên các kênh nội đồng và kênh chính, mẫu nước được thu ở 3 điểm, gồm: Điểm thứ nhất tại nơi tiếp nhận nguồn nước từ ruộng hoặc kênh nội đồng, điểm thứ hai và thứ ba lần lượt cách điểm thứ nhất về bên trái và bên phải ở khoảng cách 100 – 500 m. Mẫu nước cho phân tích chlorpyrifos ethyl và carbosulfan được trữ trong chai thủy tinh 1 L và nắp chai có lớp teflon nhằm tránh tiếp xúc giữa mẫu và nắp nhựa. Đối với mẫu

đất/bùn đáy, sử dụng gầu ekman để thu mẫu đến độ sâu khoảng 20 cm.

Mẫu nước và đất/bùn đáy được trữ lạnh tạm thời tại hiện trường và chuyển về phòng thí nghiệm trong ngày. Mẫu được trữ trong điều kiện - 20°C trong tủ đông trong khoảng 12 giờ trước khi được phân tích.

2.2.3. Phương pháp phân tích mẫu

Tồn dư chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước và đất/bùn đáy được phân tích theo phương pháp CASE.CT.0051 và CASE.SK.0096 tương ứng tại Trung tâm Phân tích Thí nghiệm thành phố Hồ Chí Minh. Các phương pháp phân tích cho các chỉ tiêu độ dẫn điện (EC), pH và chất hữu cơ (CHC) của đất/bùn đáy được mô tả ở bảng 2. Các chỉ tiêu nhiệt độ và pH trong nước được đo tại hiện trường, sử dụng máy đo TOA DKK HM-31P (Nhật Bản); EC được đo bằng máy TOA DKK CM-31P (Nhật Bản).

Bảng 2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý hóa đất/bùn đáy

Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp phân tích
pH		Ly trích bằng nước cất, tỉ lệ 1: 5 (đất/nước) (TCVN 6650: 2000) [7]
EC	mS/cm	Ly trích bằng nước cất, tỉ lệ 1: 5 (đất/nước) (TCVN 5979: 2007) [8]
CHC	%	Phương pháp chuẩn độ Walkley-Black [9]

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Phần mềm IBM SPSS Statistics 20 được sử dụng để xử lý thống kê mô tả và kiểm định Duncan trong phân tích One-way ANOVA (sau khi kiểm tra phương sai đồng nhất) để so sánh giá trị trung bình nhiệt độ, pH và EC của nước, pH, EC và CHC của đất/bùn đáy và dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan giữa ruộng lúa và các thủy vực thu mẫu và giữa các thời điểm thu mẫu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số yếu tố lý – hóa nước mặt

3.1.1. Nhiệt độ

Nhiệt độ nước ở ruộng, kênh nội đồng và kênh chính lần lượt là $29,9 \pm 0,4^{\circ}\text{C}$, $30,9 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$, $30,8 \pm 0,9^{\circ}\text{C}$ (Bảng 3). Nhiệt độ có ảnh hưởng rất lớn đến dư lượng thuốc BVTV trong môi trường nước. Ở nhiệt độ cao, thuốc BVTV có xu hướng bay hơi nhanh hơn so với ở nhiệt độ thấp [10]. Như vậy, với kết quả khảo sát nhiệt độ trung bình giữa ruộng lúa, kênh nội đồng và kênh chính cao vào khoảng 30°C nên nhiệt độ có thể ảnh hưởng đến sự phân hủy nhanh chlorpyrifos ethyl và carbosulfan ở vùng nghiên cứu.

Bảng 3. Sự biến động nhiệt độ, pH và EC nước ở các thủy vực và thời gian thu mẫu

Chỉ tiêu môi trường	Giai đoạn	Vị trí thu mẫu		
		R	K	KC
Nhiệt độ (°C)	25 NSKS	$30,2 \pm 0,2^{bx}$	$32,0 \pm 0,21^{by}$	$30,8 \pm 0,3^{bz}$
	47 NSKS	$29,9 \pm 0,3^{abx}$	$30,3 \pm 0,1^{ax}$	$29,9 \pm 0,2^{ax}$
	60 NSKS	$29,5 \pm 0,2^{ax}$	$30,5 \pm 0,2^{ay}$	$31,7 \pm 0,2^{cz}$
pH	25 NSKS	$7,36 \pm 0,10^{ax}$	$7,45 \pm 0,10^{bx}$	$7,46 \pm 0,06^{bx}$
	47 NSKS	$7,21 \pm 0,07^{ax}$	$6,95 \pm 0,07^{ay}$	$6,86 \pm 0,08^{ay}$
	60 NSKS	$7,21 \pm 0,08^{ax}$	$6,98 \pm 0,11^{ay}$	$6,83 \pm 0,01^{ay}$
EC (mS/cm)	25 NSKS	$0,31 \pm 0,02^{bx}$	$0,29 \pm 0,02^{bx}$	$0,27 \pm 0,03^{bx}$
	47 NSKS	$0,24 \pm 0,03^{ax}$	$0,23 \pm 0,01^{ax}$	$0,24 \pm 0,01^{ax}$
	60 NSKS	$0,28 \pm 0,03^{abx}$	$0,31 \pm 0,01^{bx}$	$0,30 \pm 0,01^{bx}$

Ghi chú: Trong mỗi chỉ tiêu, các giá trị trong cùng một cột có chữ cái alphabet (a, b, c) giống nhau; các giá trị trong cùng một hàng có chữ cái alphabet (x, y, z) giống nhau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5% ($p > 0,05$; Duncan).

3.1.2. pH

pH nước ở ruộng, kênh nội đồng và kênh chính lần lượt là $7,26 \pm 0,09$, $7,13 \pm 0,28$, $7,05 \pm 0,36$ (Bảng 3). Giá trị pH ảnh hưởng đến sự phân hủy thuốc BVTV trong môi trường nước. Sự phân hủy chlropyrifos càng nhanh khi pH càng lớn (7,5). Giá trị DT_{50} (thời gian bán phân hủy) ở 25°C ở pH 8 và 7 lần lượt là 1,5 ngày và 100 ngày [11]. Ngược lại, đối với carbosulfan, sự phân hủy càng nhanh khi pH càng thấp. Carbosulfan có khả năng phân hủy nhanh trong nước, dễ bị phân hủy thành carbofuran với pH < 7 [12]. Giá trị DT_{50} ở 25°C ở pH 4, 6, 7 lần lượt là < 1 giờ, 22 giờ và 7,6 ngày. Do đó, pH nước ở một số thời điểm ở các thủy vực thu mẫu có giá trị lớn hơn 7 (pH = 7,36 của nước ruộng, pH = 7,45 của nước ở kênh nội đồng, pH = 7,46 của nước ở kênh chính vào thời điểm 25 NSKS - bảng 3) có thể ảnh hưởng đến sự phân hủy nhanh của chlropyrifos ethyl. Ngược lại, pH nước ở một số thời điểm ở các thủy vực thu mẫu có giá trị nhỏ hơn 7 (pH = 6,95 và pH = 6,98 của nước ở kênh nội đồng ở thời điểm lần lượt 47 NSKS và 60 NSKS, pH = 6,83 và pH = 6,86 của nước ở kênh chính lần lượt ở thời điểm 60 NSKS và 47 NSKS - bảng 3) có thể ảnh hưởng đến sự phân hủy nhanh của carbosulfan.

3.1.3. EC

EC nước ở ruộng, kênh nội đồng và kênh chính lần lượt là $0,28 \pm 0,04$ mS/cm, $0,28 \pm 0,04$

mS/cm, $0,27 \pm 0,03$ mS/cm (Bảng 3). Có rất ít nghiên cứu về mối liên hệ giữa giá trị EC với khả năng phân hủy của thuốc BVTV trong môi trường nước. Giá trị EC nói lên sự nhiều hay ít các ion trong nước. Đối với chlropyrifos, khi trong nước có hàm lượng cao các kim loại như đồng thì chlropyrifos sẽ bị thủy phân nhanh. Theo Litchfield (2003) [13], giá trị EC $\leq 0,5$ mS/cm ít có khả năng ảnh hưởng đến tính chất của thuốc trừ sâu. EC nước ở các thủy vực thu mẫu đều nhỏ hơn 0,5 mS/cm có thể ít ảnh hưởng đến tính chất của chlpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước ở vùng nghiên cứu.

3.2. Một số yếu tố lý - hóa đất/bùn đáy

3.2.1. pH

pH đất/bùn đáy ở ruộng, kênh nội đồng và kênh chính lần lượt là $5,24 \pm 0,28$, $5,64 \pm 0,21$, $6,12 \pm 0,08$. Nhìn chung, sự khác biệt giá trị pH giữa các thời điểm khác nhau ở cùng một thủy vực là không có ý nghĩa, ngoại trừ pH ở ruộng lúa ở thời điểm 47 NSKS nhỏ hơn có ý nghĩa so với thời điểm 25 NSKS và 60 NSKS (Bảng 4). Tuy nhiên, pH đất/bùn đáy trung bình có khuynh hướng tăng dần từ ruộng lúa đến kênh nội đồng và kênh chính (Bảng 4).

Như đã thảo luận ở trên, sự phân hủy của chlropyrifos càng chậm khi pH càng nhỏ [11]. Ngược lại, sự phân hủy của carbosulfan càng nhanh khi pH càng thấp [12]. pH đất/bùn đáy ở tất

cả các điểm thu mẫu có giá trị nhỏ hơn 7 nên có thể không làm cho chlorpyrifos ethyl phân hủy nhanh trong đất/bùn đáy. Ngược lại, pH đất/bùn

đáy có thể ảnh hưởng đến sự phân hủy nhanh của carbosulfan, đặc biệt ở trên ruộng lúa với đất có pH < 5,5.

Bảng 4. Các thông số chỉ tiêu môi trường trong đất qua các giai đoạn phát triển của cây lúa

Chỉ tiêu	Giai đoạn	Vị trí thu mẫu		
		R	K	KC
pH	25 NSKS	$5,25 \pm 0,15^{bx}$	$5,71 \pm 0,22^{ay}$	$6,21 \pm 0,08^{az}$
	47 NSKS	$4,95 \pm 0,01^{ax}$	$5,41 \pm 0,28^{ay}$	$6,09 \pm 0,18^{az}$
	60 NSKS	$5,31 \pm 0,14^{bx}$	$5,81 \pm 0,15^{ay}$	$6,06 \pm 0,09^{az}$
EC (mS/cm)	25 NSKS	$0,30 \pm 0,02^{by}$	$1,14 \pm 0,09^{ax}$	$1,26 \pm 0,10^{bx}$
	47 NSKS	$0,19 \pm 0,04^{ax}$	$1,14 \pm 0,18^{az}$	$0,87 \pm 0,05^{ay}$
	60 NSKS	$0,23 \pm 0,04^{ax}$	$1,21 \pm 0,04^{az}$	$0,96 \pm 0,14^{ay}$
CHC (%)	25 NSSK	$6,25 \pm 0,57^{ay}$	$4,06 \pm 1,26^{ax}$	$3,30 \pm 0,06^{abx}$
	47 NSSK	$5,98 \pm 0,37^{ay}$	$3,49 \pm 0,62^{ax}$	$3,34 \pm 0,24^{bx}$
	60 NSKS	$5,61 \pm 0,59^{az}$	$4,54 \pm 0,49^{ay}$	$2,93 \pm 0,24^{ax}$

Ghi chú: Cho mỗi chỉ tiêu, các chữ cái a, b, c giống nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5% ($p > 0,05$), các chữ cái x, y, z giống nhau trong cùng một hàng thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa ở mức 5% ($p > 0,05$).

3.2.2. EC

EC đất/bùn đáy ở ruộng, kênh nội đồng và kênh chính lần lượt là $0,24 \pm 0,06$ mS/cm, $1,20 \pm 0,06$ mS/cm và $1,03 \pm 0,20$ mS/cm. Nhìn chung, sự khác biệt về EC đất/bùn đáy trung bình giữa các đợt thu mẫu không có ý nghĩa, ngoại trừ ở thời điểm 25 NSKS ở ruộng và kênh chính (Bảng 4). EC trong bùn đáy ở kênh nội đồng có khuynh hướng cao hơn so với kênh chính và thấp nhất là đất ruộng ($p < 0,05$) (ngoại trừ ở thời điểm 25 NSKS cho kênh nội đồng và kênh chính) (Bảng 4). EC đất ở ruộng có thể ít ảnh hưởng đến tính chất của chlorpyrifos ethyl và carbosulfan vì EC đất nhỏ hơn 0,5 mS/cm; trong khi EC bùn đáy ở kênh nội đồng và kênh chính có thể ảnh hưởng đến tính chất của chlorpyrifos ethyl và carbosulfan vì EC bùn đáy lớn hơn 0,5 mS/cm.

3.2.3. Chất hữu cơ

CHC đất/bùn đáy ở ruộng, kênh nội đồng và kênh chính lần lượt là $5,95 \pm 0,32\%$, $4,03 \pm 0,53\%$, $3,19 \pm 0,23\%$. Nhìn chung, trong cùng một thủy vực sự khác biệt CHC giữa các đợt thu mẫu không có ý nghĩa, ngoại trừ đợt 60 NSKS ở kênh chính. CHC của đất ở ruộng lúa cao hơn so với kênh nội đồng và kênh chính; sự khác biệt CHC giữa kênh nội đồng và kênh chính là không có ý nghĩa (trừ ở thời

điểm 60 NSKS, CHC bùn đáy giữa kênh nội đồng cao hơn kênh chính) (Bảng 4). CHC đất ruộng cao hơn kênh nội đồng và kênh chính có thể được giải thích là do sự đóng góp CHC từ các bộ phận của lúa cho đất ở ruộng. Hàm lượng chất hữu cơ có khả năng tạo phức với thuốc BVTV; vì vậy đất có hàm lượng chất hữu cơ càng cao thì khả năng hấp phụ thuốc BVTV của đất càng cao [14].

3.3. Dự lượng các hoạt chất chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước

3.3.1. Dự lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước ở ruộng lúa

Kết quả dự lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước ở các ruộng được thể hiện ở bảng 5. Khảo sát đã phát hiện dự lượng chlorpyrifos ethyl ở giai đoạn cây lúa 60 NSKS với giá trị dao động từ 24,5 - 39,4 µg/L ($30,3 \pm 8,0$ µg/L), trong khi không phát hiện dự lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở ruộng vào thời điểm 25 NSKS và 47 NSKS. Ở thời điểm 60 NSKS, nông dân phun thuốc chứa chlorpyrifos ethyl cao hơn chỉ dẫn khoảng 1,5 lần và kết quả là phát hiện tồn dư chlorpyrifos ethyl trong nước, trong khi không phát hiện tồn dư chlorpyrifos ethyl trong nước khi nông dân phun thuốc chứa chlorpyrifos ethyl với hàm lượng đúng theo chỉ dẫn ở thời điểm

25NSKS và 47NSKS. Tồn dư cacbosulfan trong nước ở ruộng không được phát hiện ở 3 đợt thu mẫu khi người dân phun thuốc chứa cacbosulfan với liều lượng đúng như chỉ dẫn.

Bảng 5. Dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước trên ruộng lúa

Tên hoạt chất	Đợt 1 (25 NSKS)			Đợt 2 (47 NSKS)			Đợt 3 (60 NSKS)		
	µg/L			µg/L			µg/L		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Chlorpyrifos ethyl	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	26,9	24,5	39,4
Carbosulfan	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

Ghi chú: R1: Ruộng 1; R2: Ruộng 2; R3: Ruộng 3; KPH: Không phát hiện; ngưỡng phát hiện: Chlorpyrifos ethyl = 0,01 µg/L; carbosulfan = 0,05 µg/L.

3.3.2. Dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước ở kênh nội đồng

Khảo sát chỉ phát hiện dư lượng chlorpyrifos ethyl ở đợt thu mẫu thứ ba, với giá trị dao động từ 4,1 - 9,0 µg/L ($6,9 \pm 2,5$ µg/L), trong khi dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở kênh nội đồng vào thời điểm 25 NSKS và 47 NSKS không được phát hiện (Bảng 6). Tồn dư cacbosulfan trong nước ở kênh nội đồng không được phát hiện ở 3 đợt thu mẫu (Bảng 6). Kênh nội đồng là nơi trực tiếp tiếp nhận nước tiêu từ các ruộng nên khi không phát hiện chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước

ở ruộng lúa thì không phát hiện chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước ở kênh nội đồng là phù hợp. Ở đợt thu mẫu thứ 3, có sự phát hiện chlorpyrifos ethyl trong nước ở ruộng lúa và cũng có sự phát hiện chlorpyrifos ethyl trong nước ở kênh nội đồng. Điều này cho thấy, sau 3 ngày phun thuốc chlorpyrifos ethyl vẫn còn tồn lưu trong nước ở trên ruộng lúa. Nước ở ruộng có chứa chlorpyrifos ethyl được tiêu ra ngoài kênh nội đồng và được thu mẫu nên đã phát hiện chlorpyrifos ethyl trong nước ở kênh nội đồng.

Bảng 6. Dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước trên kênh nội đồng

Tên hoạt chất	Đợt 1 (25 NSKS)			Đợt 2 (47 NSKS)			Đợt 3 (60 NSKS)		
	µg/L			µg/L			µg/L		
	K1	K2	K3	K1	K2	K3	K1	K2	K3
Chlorpyrifos ethyl	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	4,1	7,6	9,0
Carbosulfan	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

Ghi chú: K1: Kênh nội đồng 1; K2: kênh nội đồng 2; K3: Kênh nội đồng 3; KPH: Không phát hiện; ngưỡng phát hiện: Chlorpyrifos ethyl = 0,01 µg/L; carbosulfan = 0,05 µg/L.

3.3.3. Dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước ở kênh chính

Tương tự như kết quả dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước ở ruộng và kênh nội đồng, dư lượng chlorpyrifos ethyl ở kênh chính chỉ được phát hiện ở đợt thu mẫu thứ 3, với giá trị dao động từ 8,2 - 14,5 µg/L ($11,6 \pm 3,2$ µg/L), trong khi dư lượng chlorpyrifos ethyl ở kênh chính vào thời điểm 25 NSKS và 47 NSKS không được phát hiện (Bảng 7). Tồn dư cacbosulfan trong nước ở kênh chính không được phát hiện trong 3 đợt thu mẫu.

Kênh chính nhận nước tiêu từ kênh nội đồng, phát hiện hay không phát hiện tồn dư thuốc BVTV phụ thuộc vào phát hiện hay không phát hiện tồn dư thuốc BVTV ở kênh nội đồng. Chlorpyrifos ethyl trong nước ở kênh chính chỉ được phát hiện vào đợt thu mẫu thứ 3 cùng với sự phát hiện chlorpyrifos ethyl trong nước ở kênh nội đồng vào đợt thu mẫu này. Chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước ở kênh chính không được phát hiện vào các đợt mà chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước ở kênh nội đồng cũng không được phát hiện.

Bảng 7. Dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước ở kênh chính

Tên hoạt chất	Đợt 1 (25 NSKS)			Đợt 2 (47 NSKS)			Đợt 3 (60 NSKS)		
	µg/L			µg/L			µg/L		
	KC1	KC2	KC3	KC1	KC2	KC3	KC1	KC2	KC3
Chlorpyrifos ethyl	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	8,2	12,0	14,5
Carbosulfan	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

Ghi chú: KC1: Kênh chính 1; KC2: Kênh chính 2; KC3: Kênh chính 3; MDL: Ngưỡng phát hiện của phương pháp Method Detection Limit; KPH: Không phát hiện; ngưỡng phát hiện: Chlorpyrifos ethyl = 0,01 µg/L; carbosulfan = 0,05 µg/L.

3.3.4. Biến động dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước

- Sự biến động thuốc BVTV theo thời gian (giữa các đợt thu mẫu):

Ở thời điểm 25 NSKS và 47 NSKS, 3 hộ không phun thuốc chứa hoạt chất chlorpyrifos ethyl nên không phát hiện dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở ruộng lúa vào các giai đoạn này. Ở thời điểm 60 NSKS, 3 hộ đã phun Vitashield Gold 600 EC có chứa chlorpyrifos ethyl để trừ bệnh cho lúa và giai đoạn này đã phát hiện dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở ruộng. Điều này cho thấy, việc sử dụng thuốc có chứa chlorpyrifos ethyl với hàm lượng 545 g/L và phun với liều lượng cao hơn chỉ dẫn dẫn đến nguy cơ tồn dư chlorpyrifos ethyl trong nước mặt (ở ruộng và các kênh).

Đối với carbosulfan, carbosulfan, không được phát hiện mặc dù có phun thuốc có chứa carbosulfan ở đợt thu mẫu thứ nhất và thứ hai. Carbosulfan bị phân hủy nhanh trong nước và rất dễ phân hủy khi pH < 7 (pKa = 3,15) [12]. Do đó, có thể với nồng độ hoạt chất không cao (200 g/L) và khả năng bị phân hủy nhanh trong nước (pH ở các thủy vực < 7,3) thì tồn dư của carbosulfan trong nước là rất thấp sau một thời gian phun thuốc, dẫn đến không phát hiện dư lượng carbosulfan trong nước sau khoảng 4 giờ phun thuốc ở vùng nghiên cứu.

- Sự biến động thuốc BVTV theo không gian (giữa các thủy vực thu mẫu):

Kết quả cho thấy, dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở ruộng lúa cao hơn có ý nghĩa so với dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở kênh nội đồng và kênh chính; trong khi sự khác biệt dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở kênh nội đồng và kênh chính là không có ý nghĩa (Bảng 8). Dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở kênh nội đồng và kênh chính thấp hơn so với dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở ruộng lúa được giải thích là do đã có sự pha loãng chlorpyrifos ethyl trong nước ở kênh nội đồng và kênh chính sau khi nước từ ruộng (có tồn dư chlorpyrifos ethyl) chảy ra kênh nội đồng và kênh chính.

Ruộng lúa nhận trực tiếp dư lượng thuốc BVTV từ quá trình phun nên dư lượng thuốc trong nước là cao nhất. Theo Jaeken và Debaer (2005) [15], dư lượng thuốc BVTV trong ruộng lúa chiếm từ 40 - 90% tổng lượng thuốc sử dụng. Tồn dư thuốc trong nước trên kênh nội đồng và kênh chính là do có lan truyền thuốc từ ruộng lúa. Trong điều kiện bình thường, tỷ lệ lan truyền là 5% lượng thuốc sử dụng và tăng 20 - 30% vào mùa mưa [15]. Kênh chính và kênh nội đồng khảo sát có lưu lượng nước lớn đã pha loãng dư lượng thuốc trong nước; kết quả là tồn dư thuốc BVTV thấp hơn so với trên ruộng lúa.

Bảng 8. Biến động dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước theo loại hình thủy vực ở đợt thu mẫu thứ 3

Hoạt chất	Vị trí		
	Ruộng	Kênh nội đồng	Kênh chính
Chlorpyrifos ethyl (µg/L)	30,27 ± 8,00 ^a	6,90 ± 2,52 ^b	11,57 ± 3,17 ^b

Ghi chú: Số liệu được trình bày dạng trung bình ± độ lệch chuẩn, n=3. Giá trị trung bình giữa các cột với ký tự giống nhau (a, b, c) khác biệt không có ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan.

Các nghiên cứu trước đây về độc cấp tính của chlorpyrifos ethyl đối với cá cho thấy, LC50-96 giờ đối với *Lepomis macrochirus* là 3,3 µg/L, *Oncorhynchus mykiss* là 3,0 µg/L, *Lctalurus punctatus* là 13,4 µg/L, *Gambusia affinis* là 0,30 µg/L [16]. Do đó, nồng độ chlorpyrifos ethyl phát hiện trong nước từ 4,1 - 39,4 µg/L có nguy cơ ảnh hưởng đến sự sống của các loài cá trong thủy vực. Vì vậy, cần nghiên cứu thêm về ảnh hưởng của chlorpyrifos ethyl đối với các loài cá sống trên ruộng lúa ở ĐBSCL.

3.4. Dư lượng các hoạt chất chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong đất/bùn đáy

Bảng 9. Dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong đất trên ruộng lúa

Tên hoạt chất	Đợt 1 (25 NSKS)			Đợt 2 (47 NSKS)			Đợt 3 (60 NSKS)		
	mg/kg			mg/kg			mg/kg		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Chlorpyrifos ethyl	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	1,0	0,16	0,41
Carbosulfan	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

Ghi chú: R1: ruộng 1; R2: Ruộng 2; R3: Ruộng 3; KPH: Không phát hiện; ngưỡng phát hiện: Chlorpyrifos ethyl = 0,01 mg/kg; carbosulfan = 0,05 mg/kg.

3.4.2. Dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong bùn đáy ở kênh nội đồng

Kết quả bảng 10 cho thấy, không phát hiện được 2 hoạt chất chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong bùn đáy ở kênh nội đồng trong cả 3 thời điểm thu mẫu. Không phát hiện dư lượng chlorpyrifos ethyl trong bùn đáy ở đợt thu mẫu thứ

3.4.1. Dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong đất ruộng lúa

Kết quả dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong đất ở các ruộng được thể hiện ở bảng 9. Tồn dư carbosulfan trong đất ở ruộng không được phát hiện trong 3 đợt thu mẫu. Khảo sát cho thấy, đã phát hiện dư lượng chlorpyrifos ethyl ở giai đoạn cây lúa 60 NSKS với giá trị dao động từ 0,16 - 1,00 mg/kg ($0,52 \pm 0,43$ mg/kg), trong khi không phát hiện được dư lượng chlorpyrifos ethyl trong đất ở ruộng vào thời điểm 25 NSKS và 47 NSKS.

nhất và thứ hai, có thể được lý giải là do không có sự phát hiện dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở các thời điểm thu mẫu này. Riêng ở đợt thu mẫu thứ ba, không phát hiện dư lượng chlorpyrifos ethyl trong bùn đáy ở kênh nội đồng do chưa được xác định.

Bảng 10. Dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong đất trên kênh nội đồng

Tên hoạt chất	Đợt 1 (25 NSKS)			Đợt 2 (47 NSKS)			Đợt 3 (60 NSKS)		
	mg/kg			mg/kg			mg/kg		
	K1	K2	K3	K1	K2	K3	K1	K2	K3
Chlorpyrifos ethyl	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH
Carbosulfan	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

Ghi chú: K1: Kênh nội đồng 1; K2: kênh nội đồng 2; K3: Kênh nội đồng 3; KPH: Không phát hiện; ngưỡng phát hiện: Chlorpyrifos ethyl = 0,01 µg/L; carbosulfan = 0,05 µg/L.

3.4.3. Dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong bùn đáy trên kênh chính

Kết quả dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong bùn đáy ở các kênh chính được thể hiện ở bảng 11. Dư lượng chlorpyrifos ethyl trong bùn đáy ở kênh chính chỉ được phát hiện ở

đợt thu mẫu thứ ba với giá trị dao động từ 1,50 - 3,30 mg/kg ($2,20 \pm 0,96$ mg/kg). Nguyên nhân là do dư lượng chlorpyrifos ethyl ở kênh chính vào 2 thời điểm 25 NSKS và 47 NSKS không được phát hiện. Tồn dư carbosulfan trong bùn đáy ở kênh chính không được phát hiện trong 3 đợt thu mẫu.

Bảng 11. Dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong đất trên kênh chính

Tên hoạt chất	Đợt 1 (25 NSKS)			Đợt 2 (47 NSKS)			Đợt 3 (60 NSKS)		
	mg/kg			mg/kg			mg/kg		
	KC1	KC2	KC3	KC1	KC2	KC3	KC1	KC2	KC3
Chlorpyrifos ethyl	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	1,50	1,80	3,30
Carbosulfan	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH

Ghi chú: KC1: Kênh chính 1; KC2: Kênh chính 2; KC3: Kênh chính 3; MDL: Ngưỡng phát hiện của phương pháp Method Detection Limit; KPH: Không phát hiện; ngưỡng phát hiện: Chlorpyrifos ethyl = 0,01 µg/L; carbosulfan = 0,05 µg/L.

3.4.4. Biến động dư lượng thuốc BVTV trong đất, bùn đáy

- Biến động theo thời gian (giữa các đợt thu mẫu):

Sự tồn lưu thuốc BVTV trong đất là kết quả của quá trình tích tụ thuốc BVTV theo thời gian qua cơ chế hấp phụ thuốc BVTV trong đất. Chlorpyrifos ethyl có DT50 khoảng 60 - 100 ngày nên phân giải chậm trong đất [17]. Chlorpyrifos ethyl có khả năng hấp phụ hoàn toàn vào đất do có chỉ số K_{oc} (hệ số hấp phụ) khá cao, dao động từ 652 L/kg đối với đất ít chất hữu cơ (1,35% chất hữu cơ) đến 30.381 L/kg với đất giàu hữu cơ (3,41% carbon hữu cơ) [18]. Ở đợt thu mẫu thứ ba, các hộ đã phun thuốc có chứa chlorpyrifos ethyl nên chlorpyrifos ethyl đã được hấp phụ trong đất/bùn đáy. Thời gian thu mẫu đất/bùn đáy là 3 ngày sau khi phun, vì vậy chlorpyrifos ethyl vẫn còn tồn lưu trong đất nên dư lượng chlorpyrifos ethyl đã được phát hiện ở lần thu mẫu thứ ba ở ruộng lúa. Ở đợt thu mẫu thứ nhất và thứ hai, các hộ không phun

thuốc có chứa chlorpyrifos ethyl nên chlorpyrifos ethyl đã không được tích lũy trong đất/bùn đáy.

- Biến động theo không gian (giữa các thủy vực):

Kết quả cho thấy, dư lượng chlorpyrifos ethyl trong đất ở ruộng lúa thấp hơn có ý nghĩa so với chlorpyrifos ethyl trong bùn đáy ở kênh chính (Bảng 12). Không giống như sự tồn dư thuốc BVTV trong nước chỉ vào các giai đoạn phun thuốc BVTV (sau đó thay đổi do sự trao đổi nước), sự tồn dư thuốc BVTV trong đất/bùn đáy có sự tích lũy thuốc BVTV theo thời gian (thuốc BVTV được hấp phụ trong đất). Nghĩa là, kết quả dư lượng thuốc BVTV trong đất có thể không có mối tương quan với dư lượng thuốc BVTV trong nước ở một thời điểm nhất định nào đó. Điều này cho thấy, dư lượng cao chlorpyrifos ethyl trong đất/bùn đáy ở kênh chính có thể đã được tích lũy từ nhiều nguồn nước chứa chlorpyrifos ethyl ở các thời điểm khác mà không chỉ từ nguồn nước chứa chlorpyrifos ethyl ở các ruộng đã khảo sát.

Bảng 12. Biến động dư lượng chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong đất, trầm tích theo loại hình thủy vực

Hoạt chất	Vị trí		
	Ruộng	Kênh nội đồng	Kênh chính
Chlorpyrifos ethyl	0,52 ± 0,43 ^a	KPH	2,20 ± 0,96 ^b

Ghi chú: Số liệu được trình bày dạng trung bình ± độ lệch chuẩn, n=3. Giá trị trung bình giữa các cột với ký tự giống nhau (a, b, c) khác biệt không có ý nghĩa thống kê 5% qua phép thử Duncan.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả khảo sát chlorpyrifos ethyl và carbosulfan trong nước và đất/bùn đáy ở vùng sản xuất lúa 3 vụ trong hệ thống đề bao khép kín của

huyện Chợ Mới cho thấy, chỉ có sự tồn lưu dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở ruộng và kênh ở thời điểm nông dân phun thuốc có hoạt chất chlorpyrifos ethyl cao hơn chỉ dẫn khoảng 1,5 lần. Dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước ở ruộng có xu hướng cao hơn so với nước ở kênh.

Dư lượng chlorpyrifos ethyl trong đất/bùn đáy ở ruộng và kênh chính cũng được phát hiện ở thời điểm phát hiện có dư lượng chlorpyrifos ethyl trong nước. Sự tồn dư carbosulfan trong nước và đất/bùn đáy không được phát hiện kể cả thời điểm người dân phun thuốc có chứa carbosulfan ở vùng nghiên cứu khi người dân phun thuốc có chứa carbosulfan với liều lượng đúng như chỉ dẫn. Kết quả nghiên cứu cho thấy, người dân không nên phun thuốc BVTN chứa hoạt chất chlorpyrifos ethyl cao hơn hướng dẫn trên bao bì.

4.2. Kiến nghị

Tồn dư chlorpyrifos ethyl trong nước khá cao nên cần nghiên cứu tồn dư và ảnh hưởng của thuốc có hoạt chất chlorpyrifos ethyl đến các đối tượng thủy sinh vật.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6. Nhóm nghiên cứu chân thành cảm ơn Phòng thí nghiệm Môi trường đất và nước và Phòng thí nghiệm Độc học môi trường, Trường Đại học Cần Thơ đã hỗ trợ phân tích mẫu nước và đất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Thống kê (2023). Nông, lâm nghiệp và thủy sản, <https://www.gso.gov.vn/nong-lam-nghiep-va-thuy-san/>, truy cập ngày 20/3/2023.
2. Nguyễn Văn Thiệu và Nguyễn Thị Ngọc Dung (2014). Yếu tố ảnh hưởng đến sinh kế và giải pháp sinh kế bền vững cho người dân vùng lũ tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ* 31, 39-45.
3. Nguyễn Xuân Thịnh, Trương Thanh Tân, Trần Thị Lệ Hằng và Văn Phạm Đăng Trí (2016). Đánh giá tổng hợp hiệu quả dự án kiểm soát lũ đồng bằng sông Cửu Long - vùng nghiên cứu Nam Vàm Nao. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam* 5, 95-102.
4. Dương Quỳnh Thanh, Trần Thị Lệ Hằng, Phạm Hữu Phát & Văn Phạm Đăng Trí (2017). Phân tích một số khía cạnh kinh tế và môi trường của các mô hình sản xuất nông nghiệp trong vùng
- đê bao khép kín, trường hợp nghiên cứu tại huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu, 1, 110-119.
5. Lê Thanh Phong và Hà Minh Tâm (2015). Ảnh hưởng môi trường của ba mô hình canh tác lúa cánh đồng mẫu lớn, GAP và truyền thống ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*. Số chuyên đề: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học. 38, 64-75.
6. Nguyễn Phan Nhân (2018). Đánh giá ô nhiễm thuốc bảo vệ thực vật trên ruộng lúa và các kênh chính tỉnh Hậu Giang. Luận án tiến sĩ Ngành Môi trường đất và nước. Trường Đại học Cần Thơ.
7. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6650: 2000 Chất lượng đất - xác định độ dẫn điện riêng.
8. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5979: 2007 Chất lượng đất – xác định pH.
9. Nelson, D. W and Sommers, L. E. (1996). Methods of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods. *Soil Science Society of America Book Series*. No. 5, pp. 961-1010.
10. Liu Y. & Qin X., Chen Q., Zhang Q., Yin P., Guo Y. (2019). Effects of moisture and temperature on pesticide stability in corn flour. *Journal of the Serbian Chemical Society*. 85. 100-100. 10.2298/JSC190622100L.
11. Turner J. A. (2015). The Pesticide Manual (17th Edition). British Crop Protection Council.
12. Chemicalbook. Chemical pesticides. https://www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_EN_CB2739296.htm, truy cập ngày 20/3/2023.
13. Litchfield (2003). Water Quality & Herbicide Performance, In: Services, L. A. (Editor).
14. Tripathi S., Srivastava P., Devi R. S. and Bhadouria R. (2020). Influence of synthetic fertilizers and pesticides on soil health and soil microbiology. In *Agrochemicals detection, treatment and remediation*, 25–54. 10.1016/b978-0-08-103017-2.00002-7

15. Jaeken P., Debaer, C. (2005). Risk of water contamination by plant production products (PPP) during pre- and post treatment operations. *Annu. Rev. Agric. Eng.* 4, 93e113.
16. Deb N., Das S. (2013). Chlorpyrifos toxicity in fish: a review. *Curr World Environ.* 8, 77-84.
17. Trần Quang Hùng (1999). *Thuốc bảo vệ thực vật*. Nxb Nông nghiệp Hà Nội. 348 trang.
18. Gebremariam, S. Y. (2011). Mineralization, sorption and desorption of chlorpyrifos in aquatic sediments and soils. Doctor of Philosophy, Washington State University. United States. 198 pp.

RESIDUE OF CHLORPYRIFOS ETHYL, CARBOSULFAN IN WATER AND SOIL AT AREA OF TRIPLE RICE CROPS IN AN GIANG PROVINCE

Nguyen Cong Thuan¹, Pham Hung Cuong², Nguyen Van Cong¹

¹*College of Environment and Natural Resources, Can Tho University*

²*Southern Environmental Monitoring Center, Department of Environmental Pollution Control*

Summary

This study was aim to identify the residue levels of Chlorpyrifos ethyl and Carbosulfan in surface water and soil/sediment in a full-dike area in An Giang province where was cultivated triple rice crops. Water and soil/sediment samples were collected in rice fields, ditches, and main canals at days 25, 47 and 60 after sowing for analyzing residue of chlorpyrifos ethyl and carbosulfan. For water samples, rice field samples were collected 4 hours after spraying; while samples in ditches and main canal were collected 3 days after spraying. For soil/sediment samples, samples in rice fields, ditches and main canals were collected 3 days after spraying. The results showed that there were residues of chlorpyrifos ethyl in water (4.1 – 39.4 µg/L) and soil/sediment (0.16 – 3.3 mg/kg) at day 60 after sowing when farmers applied the pesticide containing chlorpyrifos ethyl; whereas, there was no residue of chlorpyrifos ethyl in water and soil/sediment at days 25 and 47 after sowing when farmers applied the pesticides containing without chlorpyrifos ethyl. The residues of chlorpyrifos ethyl in water tended to be significantly higher in water compared to in ditches and main canals. For carbosulfan, there was no residue of carbosulfan in water and soil/sediment at all sampling times when farmers applied pesticides with or without carbosulfan. The study detected the residue of chlorpyrifos ethyl in water and soil/sediment in the area where cultivated triple-rice crops; therefore, it should have further study on the effects of chlorpyrifos ethyl on the growing of aquatic organisms in rice fields.

Keywords: *Agrochemical, carbosulfan, chlorpyrifos ethyl, pesticides, residue.*

Người phản biện: TS. Phạm Quốc Nguyên

Ngày nhận bài: 9/5/2023

Ngày thông qua phản biện: 30/5/2023

Ngày duyệt đăng: 27/9/2023

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN VÀ MÔI TRƯỜNG NUÔI CẤY ĐẾN KHẢ NĂNG TẠO BÀO TỬ CỦA *Bacillus amyloliquefaciens* P4QN11 NHẪM SỬ DỤNG TRONG CHĂN NUÔI

Nguyễn Hải Vân¹, Phạm Tuấn Anh¹, Hà Thị Quý¹, Hồ Phú Hà^{1,*}

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu là đánh giá ảnh hưởng của điều kiện và môi trường nuôi cấy đến khả năng tạo bào tử của *Bacillus amyloliquefaciens* P4QN11. Chúng sau khi hoạt hoá trong môi trường Luria Bertani (LB) được chuyển sang môi trường lên men tạo bào tử Sporulation Bacillus Medium M3 (SBM) có hiệu chỉnh hàm lượng chất dinh dưỡng và chất khoáng. Ảnh hưởng của điều kiện nuôi cấy gồm pH và thời gian đến mật độ và hiệu suất tạo bào tử được đánh giá trong quá trình lên men. Nghiên cứu đã lựa chọn được điều kiện thích hợp cho việc tạo bào tử chủng *B. amyloliquefaciens* P4QN11 với hàm lượng dinh dưỡng và khoáng gấp đôi so với môi trường dinh dưỡng chuẩn, pH 5,2, thời gian tạo bào tử 48 giờ với mật độ bào tử đạt $1,94.10^{10}$ bào tử/mL, hiệu suất tạo bào tử đạt 80,29%. Maltodextrin được lựa chọn làm chất mang để sản xuất chế phẩm trong quá trình sấy phun. Chế phẩm bào tử thu nhận được có khả năng sống sót cao trong điều kiện đường tiêu hoá giả lập; giữ được các hoạt tính chức năng và ổn định khi bảo quản ở điều kiện thường. Nghiên cứu đã chứng minh được tiềm năng ứng dụng của *B. amyloliquefaciens* P4QN11 để sản xuất chế phẩm vi sinh phục vụ trong chăn nuôi.

Từ khoá: *Bacillus amyloliquefaciens*, bào tử, chăn nuôi, lên men.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong chăn nuôi, *Bacillus* được bổ sung vào thức ăn hoặc nước uống của vật nuôi để thay thế kháng sinh, cải thiện khả năng tiêu hoá, thúc đẩy tăng trưởng, tăng cường miễn dịch, cải thiện chất lượng thịt...[1]. Ngoài các tiêu chí trên, do vấn đề kháng kháng sinh và sự chuyển gen kháng kháng sinh giữa các vi khuẩn rất đáng lo ngại, nên chủng vi khuẩn có khả năng kháng thuốc được chứng minh là do thu nhận gen kháng kháng sinh thì không được sử dụng làm phụ gia cho thức ăn chăn nuôi [2]. Mật độ tế bào *Bacillus* là yếu tố chính quyết định các đặc tính chức năng của nó. Mật độ bào tử càng cao thì càng thích hợp cho chế biến công nghiệp. Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về việc cải thiện số lượng bào tử của *Bacillus* bằng cách thay đổi các thành phần môi trường và điều kiện nuôi cấy, các chủng khác nhau yêu cầu các

thành phần môi trường nuôi cấy cụ thể của riêng chúng. Ví dụ, đối với *B. cereus*, sự hiện diện của glutamate trong môi trường thúc đẩy sự phát triển, nhưng hợp chất này lại ức chế sự phát triển của các loài *Bacillus* khác [3].

Bacillus amyloliquefaciens là vi khuẩn có khả năng sinh nội bào tử được nghiên cứu nhiều nhất cho đến nay. Quá trình hình thành bào tử *B. amyloliquefaciens* bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ, pH, hoạt độ nước, nồng độ oxy, lượng axit amin và carbohydrate, hàm lượng dinh dưỡng, đặc biệt là các cation hoá trị một/hoá trị hai như Mn^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Ca^{2+} [4]. Trong nghiên cứu này, chủng *B. amyloliquefaciens* P4QN11 sử dụng được phân lập mới và nghiên cứu đặc tính probiotic định hướng ứng dụng trong chăn nuôi [5]. Đặc điểm ưu việt của chủng này là khả năng không nhận gen kháng kháng sinh của *E. coli* Ec457 (số liệu chưa công bố). Do vậy, việc nghiên cứu các điều kiện tạo bào tử của chủng này là rất cần thiết.

Nghiên cứu này được thực hiện với mục đích:
(1) Đánh giá ảnh hưởng của điều kiện và môi

¹ Viện Công nghệ Sinh học và Công nghệ Thực phẩm, Đại học Bách khoa Hà Nội

*Email: ha.hophu@hust.edu.vn

trường nuôi cấy đến khả năng tạo bào tử của *B. amyloliquefaciens* P4QN11; (2) tạo chế phẩm có mật độ cao ($>10^{10}$ bào tử/g chế phẩm) và ổn định nhằm hướng tới sử dụng trong chăn nuôi.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Chủng *B. amyloliquefaciens* P4QN11 có đặc tính probiotic (khả năng chịu pH thấp, chịu muối mật, sinh một số enzyme ngoại bào, kháng vi khuẩn gây bệnh, không kháng kháng sinh) được phân lập tại Phòng thí nghiệm Viện Công nghệ Sinh học và Công nghệ Thực phẩm, Đại học Bách khoa Hà Nội, từ mẫu phân lợn tại trang trại lợn Yên Tiên – Quảng Ninh, toạ độ lấy mẫu 21°19.41 B – 107°24.16 Đ. Chủng được bảo quản trong glycerol 10% ở nhiệt độ -20°C đến khi sử dụng.

Môi trường hoạt hoá: LB (Luria Bertani) lỏng (g/L) bao gồm: Cao nấm men 5,0; pepton 10,0; NaCl 10,0. Môi trường thạch LB bổ sung agar 20 g/L.

Môi trường lên men Sporulation Bacillus Medium M3 (SBM) lỏng (g/L) bao gồm: Glucose 1,04; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,59; KH_2PO_4 6,0; cao thịt 5,0; cao nấm men 3,0; NaCl 0,01; $Ca(NO_3)_2$ 1M, $MnCl_2$ 10mM, $FeSO_4$ 1mM.

Chất mang: Sữa gầy (UDC, Úc), Maltodextrin (Việt Nam), bột sắn (Việt Nam) được sử dụng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quy trình tạo chế phẩm *B. amyloliquefaciens* P4QN11

Chủng sau khi hoạt hoá được tiến hành nhân giống trong môi trường LB (37°C, 120 rpm). Giống sau khi nuôi 12 giờ được đo mật độ quang ở bước sóng 600 nm để cấp vào bình lên men, với lượng tiếp giống 3%, sao cho OD ban đầu đạt 0,1 (tương đương mật độ tế bào 10^7 CFU/ml). Sau đó bình lên men được đem đi nuôi ở 37°C, 120 rpm trong 48 giờ. Kết thúc quá trình lên men, dịch được đem đi gia nhiệt 80°C trong 15 phút rồi đem đi ly tâm ở chế độ 8.000 rpm trong 10 phút ở 4°C thu phần sinh khối. Rửa và hoà tan phần sinh khối thu được bằng dung dịch NaCl 0,85% vô trùng; sau đó phối trộn với chất mang theo tỉ lệ 10% w/v. Thực hiện sấy phun dịch bào tử ở chế độ: Nhiệt độ đầu vào

130°C; nhiệt độ đầu ra 80°C; tốc độ bơm hút khí 100% ~ 38 m³/giờ; tốc độ kim phun 3 ml/phút bằng thiết bị sấy phun Buchi B290 (Thụy Sĩ) [6, 7]. Chế phẩm được bảo quản ở điều kiện thường để đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng.

2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy đến khả năng tạo bào tử của *B. amyloliquefaciens* P4QN11

Chủng sau khi hoạt hoá được tiến hành lên men như đã trình bày ở mục 2.2.1. Các điều kiện nuôi cấy lần lượt được khảo sát trong nghiên cứu gồm:

Môi trường lên men: M3, 2M3 (môi trường gấp 2 hàm lượng dinh dưỡng so với môi trường M3), 2,5M3 (môi trường gấp 2,5 hàm lượng dinh dưỡng so với môi trường M3), 3M3 (môi trường gấp 3 hàm lượng dinh dưỡng so với môi trường M3).

pH môi trường lên men: pH 5,2 và pH 7.

Hàm lượng KH_2PO_4 : 12 g/L, 6 g/L và 3 g/L.

Vi khuẩn được nuôi lắc ở 37°C, 120 rpm trong 48 giờ. Trong quá trình lên men độ đục huyền phù (OD 600 nm), hàm lượng đường sót [8] và khả năng hình thành bào tử [9] được theo dõi.

Mật độ tế bào được xác định bằng phương pháp pha loãng và đếm trên đĩa thạch. Để xác định mật độ bào tử, mẫu được gia nhiệt 80°C trong 15 phút để tiêu diệt tế bào sinh dưỡng. Hiệu suất tạo bào tử (%) được xác định bằng phương pháp đếm trên đĩa thạch và được tính theo công thức:

$$H = \frac{\text{Mật độ bào tử} \left(\frac{CFU}{ml} \right)}{\text{Mật độ tế bào} \left(\frac{CFU}{ml} \right)} \times 100\%$$

Điều kiện mà tại đó cho mật độ và hiệu suất tạo bào tử lớn nhất được lựa chọn cho nghiên cứu tiếp theo.

2.2.3. Ảnh hưởng của chất mang đến tỉ lệ sống sót của bào tử trong quá trình sấy phun

Sau khi lên men, thu hồi và xử lý sinh khối như đã trình bày ở mục 2.2.1, các loại chất mang bao gồm sữa gầy, maltodextrin, hỗn hợp Maltodextrin + bột sắn tỉ lệ 1: 1 được bổ sung vào

dịch bào tử với tỉ lệ 10% (w/v) và đem đi sấy phun. Chế phẩm thu được đem đi xác định độ ẩm. Tỷ lệ sống sót sau sấy phun được tính bằng lượng bào tử sau sấy/lượng bào tử trước sấy (quy về CFU/g chất khô).

2.2.4. Phương pháp đánh giá chất lượng chế phẩm

Chế phẩm có mật độ bào tử lớn nhất được đánh giá khả năng sinh enzyme ngoại bào (protease, amylase, cellulase) theo phương pháp của Latorre và cs (2016) dựa trên giá trị hoạt động

tương đối của enzyme REA (Relative Enzyme Activity) [10]. Chúng được gọi là có khả năng sinh enzyme tốt nếu REA >2,0 - 5,0 và sinh enzyme kém nếu giá trị REA <2,0 [10]. Khả năng sống sót trong điều kiện đường tiêu hoá giả lập của bào tử trong chế phẩm cũng được đánh giá [11]. Trong thời gian bảo quản, định kỳ lấy mẫu chế phẩm để xác định tỷ lệ sống sót bằng phương pháp đếm khuẩn lạc trên đĩa thạch. Tỷ lệ sống sót được xác định theo công thức:

$$\text{Tỷ lệ sống sót (\%)} = \frac{\log_{10} (\text{Mật độ vi khuẩn sau bảo quản } (\frac{\text{CFU}}{\text{g}}))}{\log_{10} (\text{Mật độ vi khuẩn ban đầu } (\frac{\text{CFU}}{\text{g}}))} \times 100\%$$

Các thí nghiệm được tiến hành ít nhất 3 lần để lấy giá trị trung bình.

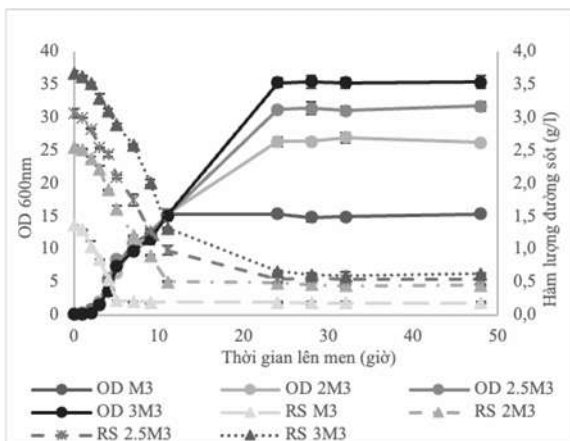
2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS18, phân tích phương sai (ANOVA) để so sánh sự khác biệt giá trị trung bình.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của một số điều kiện nuôi cấy tới khả năng tạo bào tử của *B. amyloliquefaciens* P4QN11

3.1.1. Ảnh hưởng của môi trường



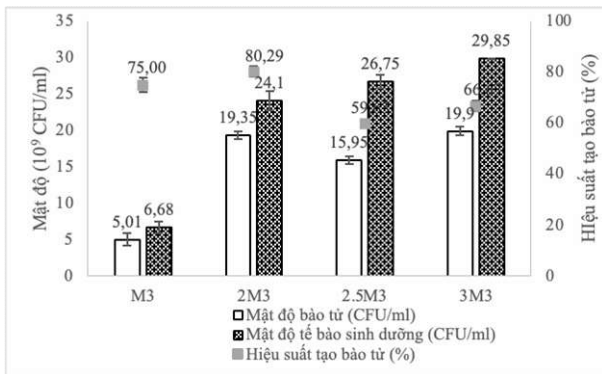
Hình 1. Độ đục và hàm lượng đường sót dịch lên men *B. amyloliquefaciens* P4QN11 ở các môi trường khác nhau theo thời gian

Trong điều kiện môi trường thiếu dinh dưỡng, *Bacillus* ngừng phát triển và một tế bào sinh dưỡng chỉ có khả năng sinh một nội bào tử. Với mục đích tạo chế phẩm bào tử với mật độ thấp

nhất là 10^{10} bào tử/g chế phẩm, nghiên cứu tiến hành lên men chủng *B. amyloliquefaciens* P4QN11 trên môi trường có hàm lượng dinh dưỡng khác nhau nhằm đánh giá ảnh hưởng của môi trường đến khả năng tạo sinh khối của *Bacillus* sp.. Sinh khối tạo ra càng lớn, khả năng thu lượng lớn bào tử càng cao. Các kết quả về ảnh hưởng của môi trường đến khả năng tạo bào tử của chủng *B. amyloliquefaciens* P4QN11 được thể hiện ở hình 1 và 2.

Kết quả ở hình 1 cho thấy, khi tăng nồng độ thành phần dinh dưỡng thì sinh khối của vi khuẩn tăng lên và thời gian tiêu thụ đường cũng tăng. Cụ thể, khi tăng hàm lượng lên gấp 2; 2,5; 3 lần thì sinh khối tương ứng tăng 1,77 lần, 2,1 lần, 2,4 lần. Môi trường lên men tạo bào tử trong nghiên cứu này sử dụng chủ yếu nguồn nitơ hữu cơ được chứng minh có tác dụng nâng cao hiệu suất của quá trình tạo bào tử [12]. Đồng thời, hàm lượng đường sót của dịch lên men trong các môi trường lên men khác nhau là khác nhau. Với môi trường M3, chủng dùng hết đường trong thời gian ngắn nhất là 5 giờ tính từ khi bắt đầu lên men. Trong khi đó, tại thời điểm 11 giờ thì môi trường 2M3 đã hết đường, môi trường 2,5M3 và 3M3 có hàm lượng đường sót tương ứng là 0,98 g/l và 1,31 g/l. Hàm lượng glucose dư thừa trong môi trường lên men sẽ ức chế quá trình tạo bào tử bằng cách kìm hãm quá trình phiên mã của gen *spo0A* [12]. Tại thời điểm 24 giờ, tất cả môi trường đều đã được dùng hết đường.

Khi xác định được chủng đã dùng hết đường trong môi trường, tiến hành nhuộm bào tử bằng phương pháp nhuộm kép để đánh giá quá trình hình thành bào tử ở các môi trường khác nhau, từ đó xác định thời điểm dùng lên men để thu bào tử. Ở thời điểm 24 giờ, ở môi trường M3 và 2M3 đã bắt đầu hình thành bào tử. Tuy nhiên, môi trường 2,5M3 và 3M3 phải đến 28 giờ mới xuất hiện bào tử. Ở thời điểm 32 giờ, trên kính trường của các môi trường khác nhau đều thấy lượng bào tử hình thành đã chiếm đa số. Đến 48 giờ ở tất cả môi trường bào tử đã hình thành hoàn toàn, trên kính trường không còn tế bào sinh dưỡng. Lúc này nghiên cứu kết thúc quá trình lên men, thu dịch lên men và thực hiện các bước tiếp theo để xác định mật độ cũng như hiệu suất tạo bào tử.



Hình 2. Ảnh hưởng của nồng độ môi trường đến mật độ và hiệu suất tạo bào tử sau 48 giờ lên men

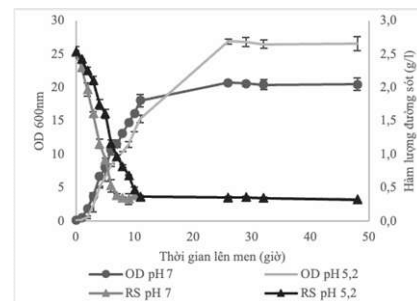
Kết quả mật độ và hiệu suất tạo bào tử của các môi trường được thể hiện ở hình 2. Khi tăng hàm lượng dinh dưỡng mật độ tế bào sinh dưỡng tăng lên đáng kể, do vậy mật độ bào tử cũng tăng. Tuy nhiên, hiệu suất tạo bào tử không tăng lên theo tỷ lệ tăng của hàm lượng chất dinh dưỡng. Khi tăng gấp đôi hàm lượng dinh dưỡng cả mật độ bào tử và tế bào sinh dưỡng đều tăng lên kể cả hiệu suất tạo bào tử cũng tăng từ 75% lên 80,29%. Kết quả thu được ở nghiên cứu này cao hơn so với các nghiên cứu trước [12]. Nhưng khi gấp 2,5 và 3 lần hàm lượng dinh dưỡng thì hiệu suất tạo bào tử giảm xuống còn 59,63% và 66,67%. Điều này có thể giải thích do khi dư thừa dinh dưỡng *Bacillus* có xu hướng hình thành nhiều tế bào sinh dưỡng hơn quá trình tạo bào tử. Khi môi trường lên men sử dụng nguồn dinh dưỡng khó tiêu hóa và hấp thụ,

hoặc thiếu dinh dưỡng sẽ dẫn đến sự hình thành nhiều bào tử hơn [12].

Như vậy, hàm lượng dinh dưỡng của môi trường ảnh hưởng đến hiệu suất chuyển hoá bào tử và mật độ bào tử thu được. Dựa trên các kết quả thu được, nghiên cứu lựa chọn môi trường 2M3 để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

3.1.2. Ảnh hưởng của pH môi trường

Thí nghiệm đã lên men *B. amyloliquefaciens* P4QN11 ở môi trường 2M3 có pH = 5,2 (pH của môi trường không hiệu chỉnh) và pH = 7 (môi trường có hiệu chỉnh) để đánh giá hiệu quả hình thành bào tử ở điều kiện pH môi trường khác nhau. Kết quả đo OD 600 nm và hàm lượng đường sót được thể hiện ở hình 3.

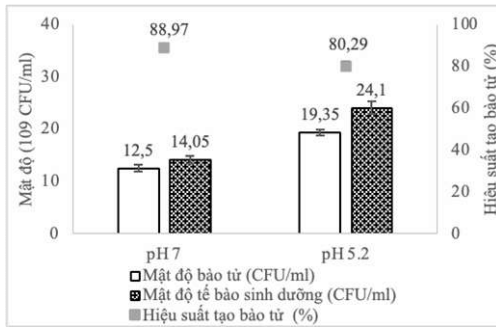


Hình 3. Độ đục và hàm lượng đường sót dịch lên men *B. amyloliquefaciens* P4QN11 ở các pH môi trường khác nhau theo thời gian

Kết quả ở hình 3 cho thấy, môi trường có pH 5,2 quá trình lên men tạo ra sinh khối gấp 1,3 lần so với pH 7. Đồng thời, tại pH 7 chủng có tốc độ tiêu thụ đường nhanh hơn (7 giờ) ở môi trường pH 5,2 (11 giờ). Ở thời điểm 24 giờ, tỉ lệ tế bào sinh dưỡng trong môi trường pH 5,2 cao hơn pH 7, chứng tỏ tại môi trường pH 7 có khả năng bào tử hình thành sớm hơn. Đến thời điểm 48 giờ, toàn bộ tế bào sinh dưỡng đã chuyển hết thành bào tử.

Kết quả thí nghiệm cho thấy, mật độ tế bào sinh dưỡng và mật độ bào tử khi lên men trong môi trường với pH 5,2 cũng cao hơn khi lên men trong môi trường với pH 7. Cụ thể, mật độ tế bào sinh dưỡng và bào tử ở môi trường pH 7 là $1,41 \cdot 10^{10}$ và $1,25 \cdot 10^{10}$ CFU/mL, hiệu suất tạo bào tử đạt 88,97%. Trong khi đó, môi trường pH 5,2 cho mật độ tế bào sinh dưỡng ($1,94 \cdot 10^{10}$ CFU/mL) và bào tử ($2,41 \cdot 10^{10}$ CFU/mL) cao hơn, nhưng hiệu suất

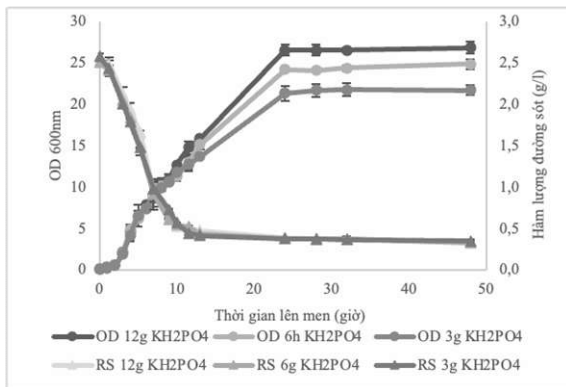
tạo bào tử thấp hơn (80,29%) so với môi trường pH 7 (Hình 4).



Hình 4. Ảnh hưởng của pH môi trường đến mật độ và hiệu suất tạo bào tử sau 48 giờ lên men

Các kết quả của nghiên cứu này có sự khác biệt so với các nghiên cứu trước đây. Theo Li và cs (2019), Ma và cs (2022), pH 7 là pH môi trường cho mật độ và hiệu suất tạo bào tử cao nhất của *B. amyloliquefaciens* [13, 14] trong khoảng pH khảo sát. Mật độ bào tử tối đa không bị ảnh hưởng mạnh mẽ bởi pH và nhiệt độ [15]. Với mong muốn thu mật độ bào tử cao nên nghiên cứu tiến hành lựa chọn môi trường pH 5,2 để đánh giá yếu tố ảnh hưởng tiếp theo.

3.1.3. Ảnh hưởng của KH_2PO_4

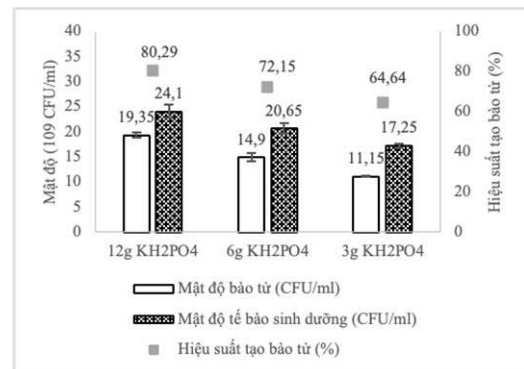


Hình 5. Độ đục và hàm lượng đường sót dịch lên men *B. amyloliquefaciens* P4QN11 ở các nồng độ KH_2PO_4 khác nhau theo thời gian

KH_2PO_4 cung cấp nguồn phospho và kali cho chủng trong quá trình lên men. Với mong muốn khảo sát ảnh hưởng của nồng độ khoáng đến hiệu suất tạo bào tử, nghiên cứu đã tiến hành khảo sát điều chỉnh hàm lượng KH_2PO_4 trong quá trình lên men tạo bào tử của *B. amyloliquefaciens* P4QN11. Ảnh hưởng KH_2PO_4 đến sự tạo thành bào tử của *B. amyloliquefaciens* P4QN11 được thể hiện ở hình 5 và 6.

Kết quả ở hình 5 cho thấy, khi sử dụng KH_2PO_4 ở nồng độ 12 g/l thu được sinh khối lớn nhất và ngược lại tại nồng độ 3 g/l thu được sinh khối thấp nhất. Môi trường với nồng độ 12 g/l KH_2PO_4 hình thành bào tử sớm hơn (24 giờ), sau đó đến môi trường nồng độ 6 g/l KH_2PO_4 và 3 g/l KH_2PO_4 (28 giờ). Đồng thời, khi giảm nồng độ KH_2PO_4 thì lượng sinh khối và hiệu suất tạo bào tử cũng giảm. Nồng độ KH_2PO_4 cao nhất cho lượng sinh khối và hiệu suất tạo bào tử cao nhất (Hình 6).

Trên thực tế, trong quá trình lên men, khi sử dụng KH_2PO_4 với hàm lượng 6 g/l và 3 g/l thì dịch lên men bị nhớt. Chất nhớt này chính là axit poly- γ -glutamic (γ -PGA) đã hạn chế khả năng tiếp xúc với oxi của vi khuẩn, do đó ảnh hưởng đến sự phát triển sinh dưỡng của tế bào vi khuẩn [16]. Ion K^+ ảnh hưởng đến sự hình thành γ -PGA trong quá trình lên men, khi bổ sung K^+ sẽ làm giảm độ nhớt của môi trường [17]. Do đó, khi giảm hàm lượng K^+ ở trong khoảng nhất định sẽ khiến γ -PGA sản sinh ra nhiều hơn ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của tế bào sinh dưỡng.



Hình 6. Ảnh hưởng của nồng độ KH_2PO_4 đến mật độ và hiệu suất tạo bào tử sau 48 giờ lên men

Các kết quả thu được của nghiên cứu này cao hơn so với một số số liệu đã được công bố trước đây. Môi trường lên men lỏng "J" bổ sung hỗn hợp muối 0,315 g/l, với điều kiện lên men là 28°C, 120 rpm, thời gian lên men 66 giờ cho mật độ bào tử *B. amyloliquefaciens* Bs006 đạt 1.05×10^{10} bào tử/ml, với hiệu suất tạo bào tử là 88,7% [18]. Theo Li và cs (2019), ở điều kiện tối ưu: Tuổi chủng 12 giờ, pH ban đầu 7, nuôi cấy trong 48 giờ với 240 rpm ở 37°C *Bacillus* spp. cho năng suất bào tử đạt $1,41 \times 10^{10}$ CFU/ml, tỷ lệ hình thành bào tử trên 90% [13].

Như vậy, nghiên cứu đã lựa chọn được các thông số của quá trình lên men như sau: Môi trường lên men 2M3, pH = 5,2; KH_2PO_4 12 g/l; nuôi ở nhiệt độ 37°C; tốc độ 120 rpm trong 48 giờ thu được mật độ bào tử $1,94 \times 10^{10}$ CFU/ml với hiệu suất tạo bào tử là 80,29%.

3.2. Ảnh hưởng của chất mang đến tỉ lệ sống sót của bào tử trong quá trình sấy phun

Sau quá trình lên men, dịch lên men được xử lý nhiệt, ly tâm và bào tử thu được trải qua quá

trình rửa như đã trình bày ở mục 2.2.1. Bào tử thu hồi được được hoà tan lại trong nước muối sinh lý 0,85% và tiến hành trộn với các chất mang khác nhau để đánh giá hiệu quả bảo vệ của các chất mang. Cụ thể, dịch bào tử sấy phun với các loại chất mang là sữa gầy, Maltodextrin, Maltodextrin + bột sắn với tỉ lệ 10% (w/v). Các kết quả về ảnh hưởng của chất mang đến tỷ lệ sống sót của bào tử trong quá trình sấy phun được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của chất mang đến hiệu quả sấy phun chế phẩm

Chất mang	Mật độ bào tử trước sấy (CFU/g)	Số lượng bào tử sau sấy (CFU/g)	Độ ẩm chế phẩm (%)	Tỉ lệ sống sót của bào tử (%)
Sữa gầy	$1,53.10^{13}$	$1,43.10^{12}$	5,13	93,44
Maltodextrin	$6,20.10^{13}$	$2,05.10^{13}$	6,92	98,20
Maltodextrin + bột sắn	$1,56.10^{13}$	$1,42.10^{12}$	5,26	91,52

Chú thích: Các số liệu trên đã quy về số g chất khô

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, tỉ lệ sống sót của bào tử khi sấy phun từ 91,52 - 98,2%. Trong đó, tỉ lệ sống sót cao nhất (98,2%) khi sử dụng chất mang là maltodextrin và thấp nhất (91,52%) với mẫu sử dụng kết hợp maltodextrin và bột sắn. Do đó, chế phẩm sử dụng chất mang maltodextrin được lựa chọn cho những nghiên cứu tiếp theo. Chất mang được lựa chọn giúp vi sinh vật chịu được điều kiện khắc nghiệt của quá trình sấy phun. Protein trong sữa gầy giúp ổn định màng tế bào trong khi đó maltodextrin là nhóm carbohydrate có nhiệt độ chuyển tiếp tinh thể cao, làm tăng khả năng sống sót đến 20% so với sucrose [7]. Ngoài ra, chất mang còn giúp thúc đẩy sự phát triển và tồn tại của lợi khuẩn trong đường tiêu hoá... Khi sấy phun *B. amyloliquefaciens* LFB112 với chất mang là maltodextrin cho mật độ bào tử đạt 10^{11} CFU/g và cải thiện đáng kể chỉ tiêu tăng trưởng và miễn dịch trên gà [19]. Các chế phẩm thu được đều có dạng bột mịn, màu trắng đục ngả nâu và có các đặc tính vật lý giống với các chế phẩm trên thị trường.

3.3. Đánh giá đặc tính và độ ổn định của chế phẩm probiotic dạng bào tử

Nhằm kiểm tra các đặc tính chức năng của chủng nghiên cứu có được giữ lại sau khi sản xuất chế phẩm hay không, khả năng sinh enzyme và khả năng sống sót trong điều kiện đường ruột giả

lập của chế phẩm sử dụng chất mang maltodextrin được đánh giá lại.

3.3.1. Khả năng sinh enzyme của chế phẩm

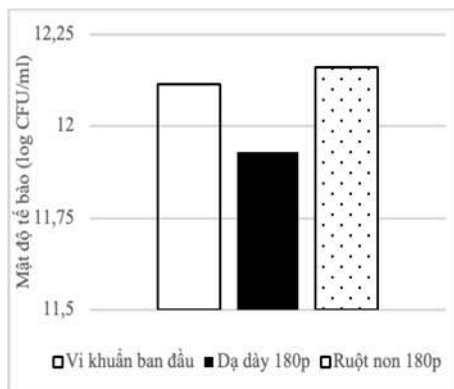
Các enzyme ngoại bào đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ tiêu hóa thức ăn, giúp động vật dễ hấp thu chất dinh dưỡng và tăng trọng tốt. Do đó, khả năng sinh enzyme là một tiêu chí quan trọng đối với chế phẩm probiotic. Kết quả ở bảng 2 cho thấy, chế phẩm có khả năng sinh cả ba enzyme hỗ trợ tiêu hoá. Dựa theo giá trị REA, chúng có khả năng sinh enzyme protease và enzyme cellulase ở mức tốt và sinh enzyme amylase ở mức kém. Nghiên cứu của Nguyen và cs (2022) đã đánh giá khả năng sinh enzyme tiêu hoá của tế bào sinh dưỡng chủng *B. amyloliquefaciens* P4QN11 trước đó, giá trị REA đối với khả năng sinh enzyme amylase, protease và cellulase lần lượt là 1,5; 1,7; 1,7 [5]. Qua đó cho thấy, chế phẩm bào tử *B. amyloliquefaciens* P4QN11 đã nảy mầm thành tế bào sinh dưỡng và vẫn giữ được các hoạt tính chức năng (sinh enzyme tiêu hoá) của chúng.

Bảng 2. Khả năng sinh enzyme (REA) của chế phẩm

Amylase	Protease	Cellulase
$1,84 \pm 0,15$	$2,22 \pm 0,34$	$2,01 \pm 0,09$

3.3.2. Khả năng sống sót trong điều kiện đường ruột giả lập của chế phẩm

Khả năng sống sót và nảy mầm trong điều kiện đường ruột của chế phẩm bào tử *B. amyloliquefaciens* P4QN11 được thể hiện ở hình 7. pH thấp của dạ dày cùng khả năng kháng khuẩn của pepsin được coi là hàng rào bảo vệ đường tiêu hoá với các vi khuẩn gây bệnh. Trong điều kiện dạ dày giả lập, khả năng sống sót giảm dần theo thời gian, mật độ ban đầu của là 12,11 log CFU/ml, sau 180 phút mật độ giảm còn 11,93 log CFU/ml, tỉ lệ sống sót đạt 98,48%. Điều này đã chứng tỏ bào tử trong chế phẩm rất ít bị tác động bởi pepsin. Môi trường ruột non chứa pancreatine và muối mật là các yếu tố ức chế sinh trưởng của vi sinh vật. Khi chuyển sang điều kiện ruột non mô phỏng, sau 180 phút lượng tế bào tăng lên, thậm chí còn cao hơn mật độ ban đầu, mật độ đạt 12,16 log CFU/ml. Kết quả này cho thấy, không những bào tử có khả năng chịu pancreatine và muối mật mà còn có khả năng nảy mầm và sinh trưởng trong môi trường ruột non.



Hình 7. Khả năng sống sót trong điều kiện đường ruột giả lập của chế phẩm

Kết quả thu được phù hợp với các nghiên cứu trước đây. Sự tồn tại của bào tử *B. amyloliquefaciens* VJ-1 trong điều kiện pH dạ dày tăng từ 8,46 - 8,93 log CFU/ml. Khi chuyển sang điều kiện muối mật, lượng tế bào giảm nhẹ từ 8,42 - 7,69 log CFU/ml [20]. Trong một nghiên cứu khác, không có sự thay đổi đáng kể nào được ghi nhận của bào tử *B. clausii* UBBC07 khi đi qua dạ dày (0 giờ: 7,47 log CFU/ml; 2 giờ: 7,14 log CFU/ml) và tăng đáng kể trong điều kiện ruột non (1 giờ: 8,35 log CFU/ml; 2 giờ: 8,77 log CFU/ml; 3 giờ: 9,02 log CFU/ml) [21].

3.3.3. Khả năng sống sót của chế phẩm trong thời gian bảo quản

Bảo quản là một khía cạnh quan trọng của chế phẩm probiotic trước khi chúng được sử dụng, bởi điều kiện bảo quản ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng hoạt động của chế phẩm. Các yếu tố như nhiệt độ, hoạt độ nước, hàm lượng oxy... đều quan trọng trong quá trình bảo quản [1]. Chế phẩm *B. amyloliquefaciens* P4QN11 được bảo quản ở điều kiện thường và được kiểm tra khả năng sống sót của bào tử sau các mốc thời gian được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Khả năng sống sót trong thời gian bảo quản của chế phẩm

Thời gian bảo quản	Mật độ vi sinh vật (log CFU/g)	Tỉ lệ sống sót (%)
Sau sấy	13,35	100
1 tháng	13,34	99,94
2 tháng	13,31	99,70
3 tháng	13,24	99,17

Kết quả cho thấy, qua khoảng thời gian bảo quản, mật độ bào tử thay đổi không đáng kể, tỉ lệ sống sót đạt 99,17% sau 3 tháng bảo quản. Như vậy, chế phẩm bào tử *B. amyloliquefaciens* P4QN11 hoàn toàn phù hợp bảo quản ở điều kiện thường.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã lựa chọn được điều kiện tạo bào tử và hiệu suất thu hồi bào tử cao nhất đối với vi khuẩn *B. amyloliquefaciens* P4QN11. Chúng *B. amyloliquefaciens* P4QN11 lên men trong môi trường 2M3, pH = 5,2, KH₂PO₄ 12 g/l, ở nhiệt độ 37°C, 120 rpm trong 48 giờ cho mật độ bào tử 1,94 × 10¹⁰ CFU/ml với hiệu suất tạo bào tử là 80,29%. Chế phẩm bào tử sấy phun với chất mang là maltodextrin có khả năng sống sót cao trong điều kiện tiêu hoá giả lập (100%) và giữ được các hoạt tính chức năng. Trong điều kiện bảo quản ở điều kiện thường, chế phẩm có khả năng duy trì tỷ lệ sống sót lên đến 99,17% sau 3 tháng bảo quản. Các kết quả nghiên cứu chứng minh tiềm năng ứng dụng của chủng *B. amyloliquefaciens* P4QN11 trong chăn nuôi, góp phần vào sự phát triển bền vững của ngành nông nghiệp Việt Nam.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Khoa học và Công nghệ (đề tài mã số ĐTĐL.CN-71/19).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Wang G., Chen Y., Xia Y., Song X., Ai L. J. F. (2022). Characteristics of probiotic preparations and their applications. *Foods*, 11 (16), 2472.
2. EFSA Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (FEEDAP) (2012). Guidance on the assessment of bacterial susceptibility to antimicrobials of human and veterinary importance. *EFSA Journal*, 10 (6), 2740.
3. Buhr T. L., McPherson D. C. & Gutting B. W. (2008). Analysis of broth-cultured *Bacillus atrophaeus* and *Bacillus cereus* spores. *J. Appl. Microbiol*, 105, 1604 -1613.
4. Bressuire-Isoard C., Broussolle V. & Carlin F. (2018) Sporulation environment influences spore properties in *Bacillus*: evidence and insights on underlying molecular and physiological mechanisms. *FEMS Microbiology Reviews*. 42 (5), 614 – 626.
5. Nguyen H. V., Nguyen L. A., Nguyen T. M. D., Vu T. H. N., Phi Q. T., Nguyen H. A. & Ho P. H. (2022). Evaluation of antibiotic sensitivity of potential probiotic *Bacillus* strains isolated from chicken and pig feces. *Vietnam Journal of Science and Technology*. 60 (6), 948 - 957.
6. Huang S., Vignolles, M. L., Chen X. D., Le Loir Y., Jan G., Schuck P. & Jeantet R. (2017). Spray drying of probiotics and other food-grade bacteria: A review. *Trends in food Science & Technology*, 63, 1 - 17.
7. Meehae U. (2023). Spray-dried powder of *Bacillus amyloliquefaciens* strain C2-1 for control of rice diseases. *Journal of Science and Agricultural Technology*, 4 (1), 14 - 19.
8. Miller G. L. (1959) Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. *Analytical Chemistry*, 31(3), 426-428.
9. Schaeffer A. B. & Fulton M. (1990). A simplified method of staining endospores. *Science*, 77, 194 - 194.
10. Latorre J. D., Hernandez-Velasco X., Wolfenden R. E., Vicente J. L., Wolfenden A. D., Menconi A., Bielke L. R., Hargis B. M. & Tellez G. (2016). Evaluation and selection of *Bacillus* species based on enzyme production, antimicrobial activity, and biofilm synthesis as direct-fed microbial candidates for poultry. *Frontiers in veterinary science*, 3, 95.
11. Chu-Ky S., Bui K. T., Tien-Long Nguyen T. L. & Ho P. H. (2014). Acid adaptation to improve viability and X-prolyl dipeptidyl aminopeptidase activity of the probiotic bacterium *Lactobacillus fermentum* HA6 exposed to simulated gastrointestinal tract conditions. *International Journal of Food Science and Technology*, 49, 565 – 570.
12. Tian Z., Hou L., Hu M., Gao Y., Li D., Fan B., Wang F. & Li S. (2022). Optimization of Sporulation Conditions for *Bacillus subtilis* BSNK-5. *Processes*. 10(6), 1133.
13. Li Y., Xu Y., Li W., Yang Y., Wang L., Yu J., Wang C. & Li X. (2019). Study on Optimizing Nutrition and Fermentation Conditions for Compound *Bacillus* spp.. *American Journal of Molecular Biology*, 9(2), 75-84.
14. Ma T., Yang C., Cai F., Cui L. & Wang Y. (2022). Optimizing fermentation of *Bacillus amyloliquefaciens* 3–5 and determining disease suppression and growth in cucumber (*Cucumis sativus*). *Biological Control*, 176, 105070.
15. Gauvry E., Mathot A. G., Couvert O., Leguérinel I. & Coroller L. (2021). Effects of temperature, pH and water activity on the growth and the sporulation abilities of *Bacillus subtilis* BSB1. *International Journal of Food Microbiology*, 337, 108915.
16. Cristiano-Fajardo S. A., Flores C., Flores N., Tinoco-Valencia R., Serrano-Carreón L. & Galindo E. (2019). Glucose limitation and glucose uptake rate determines metabolite production and sporulation in high cell density continuous cultures of *Bacillus amyloliquefaciens*. *Journal of Biotechnology*, 299, 57 - 65.
17. Zeng W., Liang Z., Li Z., Bian Y., Li Z., Tang Z. & Chen G. (2016). Regulation of poly-γ-

- glutamic acid production in *Bacillus subtilis* GXA-28 by potassium. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 61, 83 - 89.
18. Díaz-García A., García-Riño J. & Zapata-Narvaez, J. (2015). Improvement of sporulation conditions of a new strain of *Bacillus amyloliquefaciens* in liquid fermentation. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 6 (04), 302 - 310.
19. Ahmat M., Cheng J., Abbas Z., Cheng Q., Fan Z., Ahmad B., Hou M., Osman G., Guo H., Wang J. & Zhang R. (2021). Effects of *Bacillus amyloliquefaciens* LFB112 on growth performance, carcass traits, immune, and serum biochemical response in broiler chickens. *Antibiotics*, 10 (11), 1427.
20. Kadaikunnan S., Rejiniemon T. S., Khaled J. M., Alharbi N. S. & Mothana, R. (2015). In-vitro antibacterial, antifungal, antioxidant and functional properties of *Bacillus amyloliquefaciens*. *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*, 14 (1), 1 - 11.
21. Ahire J. J., Kashikar M. S & Madempudi R. S. (2020). Survival and germination of *Bacillus clausii* UBBC07 spores in in vitro human gastrointestinal tract simulation model and evaluation of clausin production. *Frontiers in Microbiology*, 11, 1010.

EFFECT OF NUTRITION AND FERMENTATION CONDITIONS ON SPORULATION OF *Bacillus amyloliquefaciens* P4QN11 FOR LIVESTOCK PRODUCTION

Nguyen Hai Van¹, Pham Tuan Anh¹, Ha Thi Quy¹, Ho Phu Ha¹

¹*School of Biotechnology and Food Technology, Hanoi Univeristy of Sicence and Technology*

Summary

In recent years, *Bacillus* sp. species are widely used as a preparation in livestock production due to their spore-forming ability. To reduce the cost of preparation, high spore density is one of the decisive factors after fermentation. The purpose of this study was to evaluate the influence of nutrition and fermentation conditions on the sporulation of *Bacillus amyloliquefaciens* P4QN11. After being activated in Luria Bertani (LB), the strain was fermented in Sporulation Bacillus Medium M3 (SBM) with the modification of nutrient and mineral content. The effects of fermentation conditions including pH and time on spore density and sporulation rate were evaluated during fermentation. The suitable conditions for spore formation of *B. amyloliquefaciens* P4QN11 were: medium with twice the nutrient and mineral content compared to standard medium, pH 5.2 and fermentation time 48h. The spore yield reached $1.94 \cdot 10^{10}$ spores/mL and sporulation rate was 80.29%. Maltodextrin was selected as a carrier of preparation during spray drying process. The obtained preparation had high viability in simulated digestive conditions; retained functional activities and stable at room temperature storage. Research has demonstrated the potential application of *B. amyloliquefaciens* P4QN11 to produce preparation for livestock production.

Keywords: *Bacillus amyloliquefaciens*, endospore, livestock production, fermentation.

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Giang

Ngày nhận bài: 5/5/2023

Ngày thông qua phản biện: 28/5/2023

Ngày duyệt đăng: 13/9/2023

ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ MÔ HÌNH NUÔI ỐC HƯƠNG THƯƠNG PHẨM TRONG HỆ THỐNG TUẦN HOÀN TẠI TỈNH KHÁNH HÒA

Hoàng Văn Duật¹, Bùi Thị Thùy Nhung^{1,*},

Nguyễn Đức Tú¹, Trần Quang Nhã¹, Trần Thị Tuyết²,

Hoàng Diễm³, Trần Thị Thu Hiền¹, Nguyễn Thế Dương¹, Ngô Minh Khang¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả kinh tế - kỹ thuật và chất lượng sản phẩm của mô hình nuôi ốc hương thương phẩm trong hệ thống tuần hoàn (RAS) tại tỉnh Khánh Hòa. Mô hình được triển khai 2 đợt. Đợt 1 tiến hành trong 153 ngày, từ tháng 9/2022 đến tháng 1/2023, đợt 2 tiến hành trong 143 ngày, từ tháng 1/2023 đến tháng 6/2023 với cỡ ốc giống 5.000 con/kg (0,2 g/con), mật độ giống thả 2.000 con/m² đối với cả 2 đợt nuôi. Thức ăn được sử dụng là thức ăn công nghiệp dạng viên có hàm lượng protein 40,8%, lipid 7 - 9%, độ ẩm < 10%. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mô hình nuôi đợt 1 có tốc độ tăng trưởng bình quân theo ngày về khối lượng đạt 46,5 mg/ngày, năng suất thu hoạch đạt 11,8 kg/m², cỡ ốc thu hoạch đạt 137 con/kg (7,32 g/con), tỷ lệ sống đạt 80,2%, FCR 1,36, lợi nhuận 219,4 triệu đồng, lợi nhuận/chi phí đầu tư đạt 13,0%. Mô hình nuôi đợt 2 có tốc độ tăng trưởng bình quân theo ngày về khối lượng đạt 50,1 mg/ngày, năng suất thu hoạch đạt 12,1 kg/m², cỡ thu hoạch đạt 136 con/kg (7,37 g/con), tỷ lệ sống đạt 82,2%, FCR 1,36, lợi nhuận thu được 312,9 triệu đồng, lợi nhuận/chi phí đầu tư đạt 19,1%. Mô hình cho hiệu quả kinh tế cao, có tiềm năng phát triển và nhân rộng trên phạm vi cả nước.

Từ khóa: *Babylonia areolata*, ốc hương, RAS.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ốc hương (*Babylonia areolata*) là loài động vật thân mềm sống ở biển nhiệt đới, có giá trị dinh dưỡng cao, thịt thơm ngon, được nhiều người ưa chuộng [1]. Nhờ thành công trong sản xuất giống và nuôi thương phẩm trong điều kiện nhân tạo mà sản lượng ốc hương nuôi ở Việt Nam đã tăng rất nhanh trong những năm vừa qua, góp phần quan trọng trong việc giải quyết công ăn việc làm, nâng cao thu nhập cho người dân ven biển [2], [3].

Tiềm năng phát triển nghề nuôi ốc hương ở Việt Nam là rất lớn, nhu cầu thị trường trong nước và xuất khẩu cao, cung không đủ cầu. Tuy nhiên, nghề nuôi ốc hương trong những năm trở lại đây gặp nhiều khó khăn do dịch bệnh, sự suy thoái của

môi trường nuôi. Thức ăn cho ốc hương chủ yếu sử dụng cá tạp có chất lượng kém và nguồn cung cấp không ổn định, theo mùa vụ và nguy cơ lây nhiễm mầm bệnh, tiềm ẩn nhiều rủi ro cho nghề nuôi [4], [5], [6], [7]. Công nghệ nuôi ốc hương ở nước ta hiện nay gồm: Nuôi trong ao đất, nuôi ao lót bạt, nuôi đăng, lồng, nuôi bể xi măng trong nhà. Một số hộ dân, đơn vị đang định hướng chuyển từ nuôi tôm sang nuôi ốc hương do giá tôm đang đang giảm mạnh. Nghề nuôi ốc hương chủ yếu dùng nước biển tự nhiên, nước giếng khoan, sử dụng thức ăn cá tạp tươi, kỹ thuật nuôi lạc hậu, phụ thuộc vào thiên nhiên, năng suất thấp (2 - 4 kg/m²), tỷ lệ thành công thấp do không kiểm soát được quá trình nuôi.

Vấn đề đặt ra là cần có giải pháp thúc đẩy nghề nuôi theo hướng công nghiệp, hiện đại, kiểm soát môi trường, dịch bệnh, hạn chế sử dụng kháng sinh, nâng cao năng suất, sản lượng, sản phẩm đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm, đáp ứng cho nhu cầu xuất khẩu. Vì vậy, việc “Đánh giá hiệu quả mô hình nuôi ốc hương thương phẩm trong hệ

¹ Trung tâm Tư vấn, sản xuất, dịch vụ và Chuyển giao công nghệ thủy sản, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III

² Công ty TNHH Nuôi trồng Thủy sản Vạn Xuân

³ Công ty Cổ phần Khoa học công nghệ Thủy sản Khánh Hòa

* Email: Nhungbui090909@gmail.com

thống tuần hoàn tại tỉnh Khánh Hòa là cơ sở để nhân rộng, phát triển nghề nuôi ốc hương thương phẩm theo hướng công nghiệp, an toàn sinh học, tạo việc làm và thu nhập ổn định cho người nuôi trong thời gian tới.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Ốc hương giống, cỡ 0,2 g/con (5.000 con/kg) có nguồn gốc sinh sản nhân tạo.

2.2. Thời gian, địa điểm nghiên cứu

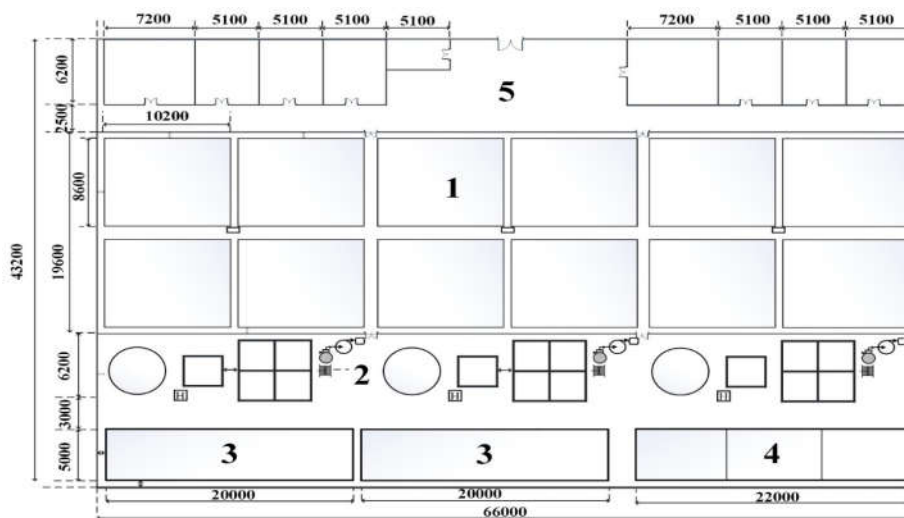
Thời gian: Từ tháng 9/2022 - 6/2023.

Địa điểm thử nghiệm nuôi ốc hương thương phẩm: Tại Công ty Cổ phần Khoa học công nghệ Thủy sản Khánh Hòa (Thôn Xuân Đông, xã Vạn Hưng, huyện Vạn Ninh, tỉnh Khánh Hòa).

Địa điểm phân tích chất lượng thịt ốc hương: Viện Nghiên cứu và Ứng dụng công nghệ Nha Trang và Trung tâm Dịch vụ phân tích thí nghiệm thành phố Hồ Chí Minh (Văn phòng Nha Trang).

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Hệ thống nuôi: 3 hệ thống tuần hoàn, mỗi hệ thống gồm các bộ phận: 4 bể nuôi (83,3 m²/bể), 1 bể lắng ly tâm (lọc cơ học) (93,8 m³/bể), 1 bộ trống lọc (drum-filter), 1 hệ thống bể chứa giá thể lọc sinh học với 4 ngăn (43,3 m³/ngăn), 1 máy bơm nước (công suất 1,5 kW), 1 tháp nước cao 7 m, thể tích 10 m³, tạo dòng nước tự chảy về bể nuôi, 1 hệ thống đèn UV diệt khuẩn (16 bóng 85 W), máy thổi khí cung cấp oxy (11,25 kW), 1 giếng lọc ngầm (300 m²), 2 ao chứa nước nguồn (100 m²/ao), 1 ao chứa nước thải (110 m²). Đây các bể nuôi được bố trí một lớp san hô và một lớp cát. Lớp san hô giúp phân tán dòng nước cấp ra toàn bộ bể nuôi, tránh hiện tượng ô nhiễm cục bộ. Lớp cát đáy tạo nơi sống, vui mình cho ốc. Lớp cát và san hô được xem như là bộ lọc sinh học thứ hai, giúp tăng năng lực lọc nước của toàn bộ hệ thống. Hệ thống đường ống cấp nước được lắp đặt dưới đáy bể, nước cấp từ đáy bể đi qua lớp san hô, qua lớp cát và được thu gom về hệ thống xử lý.



Hình 1. Sơ đồ mặt bằng tổng thể công trình nuôi ốc hương trong RAS

Ghi chú: 1: Khu bể nuôi; 2: Khu xử lý nước tuần hoàn (Lọc lắng ly tâm, lọc trống, lọc sinh học, máy bơm, tháp nước, thiết bị diệt khuẩn UV, máy thổi khí); 3: Khu chứa nước nguồn; 4: Khu xử lý nước thải.

Tổng diện tích bể nuôi được sử dụng trong mô hình là 1.000 m² (12 bể xi măng), lưu lượng dòng nước trong hệ thống 250 m³/h (tương đương 20 vòng/ngày). Mô hình nuôi được tiến hành trong 2 đợt nuôi: Đợt 1 được tiến hành trong 153 ngày, từ tháng 9/2022 đến tháng 1/2023; đợt 2 được tiến hành trong 143 ngày, từ tháng 1 đến tháng 6/2023. Trong cả 2 đợt nuôi, cỡ giống thả nuôi là 0,2 g/con, mật độ giống thả 2.000 con/m².

Thức ăn công nghiệp dạng viên (đường kính 2 - 4 mm) có hàm lượng protein 40,8%, lipid 7 - 9%, độ ẩm < 10% được sử dụng để nuôi ốc hương với tần suất cho ăn 1 lần/ngày (7 giờ sáng), khẩu phần 0,5 - 2% khối lượng thân.

Quản lý môi trường bể nuôi: Duy trì các yếu tố môi trường nước gồm: Oxy hòa tan (DO), pH, độ kiềm, độ mặn, NH₃, NO₂... trong khoảng thích hợp. Kiểm tra và kịp thời hiệu chỉnh các chỉ số môi

trường nước khi có biến động. Sử dụng chế phẩm chứa Na_2CO_3 , liều lượng 2 g/m³ nước để tăng 1 độ kiềm, bổ sung từ từ vào ngăn lọc 1 của hệ thống lọc sinh học. Cấp bù 10 - 15% nước/ngày. Duy trì lưu lượng nước tuần hoàn trong bể nuôi 20 vòng/ngày. Chú ý và quản lý chặt các sự cố có khả năng xảy ra như mất điện, thiếu oxy... gây ảnh hưởng tới hệ thống. Ghi chép nhật ký đầy đủ.

Theo dõi chỉ tiêu môi trường: Xác định nhiệt độ, oxy hòa tan bằng máy đo Hanna HI98193; xác định pH bằng máy đo Hanna HI98128; xác định độ mặn bằng khúc xạ kế Atago Master; xác định N-NH_3 , N-NO_2 , độ kiềm bằng máy đo đa chỉ tiêu Hanna HI83314-02.

Theo dõi tốc độ tăng trưởng: Định kỳ 30 ngày/lần kiểm tra tốc độ tăng trưởng. Thu mẫu 1 bể đại diện cho mỗi hệ thống (1 bể x 3 hệ thống), tại 5 vị trí trong mỗi bể (4 mẫu ở 4 góc và 01 mẫu ở giữa bể) tương ứng với 5 mẫu (tối thiểu 20 con/mẫu). Cân khối lượng mỗi cá thể ốc, lấy giá trị trung bình để xác định cỡ ốc (g/con, con/kg). Cân mẫu ốc bằng cân điện tử có độ chính xác 0,05 g.

Xác định tốc độ tăng trưởng bình quân trên ngày: $\text{ADG (mg/ngày)} = \frac{W_2 - W_1}{N_d}$

Tỷ lệ sống: $\text{TLS (\%)} = \frac{M_F}{M_I} \times 100$

Hệ số sử dụng thức ăn: $\text{FCR} = \frac{W_{\text{Feed}}}{G_W}$

Trong đó: M_F là tổng số ốc lúc thu hoạch (con); M_I là tổng số ốc thả ban đầu (con); W_1 là khối lượng ốc tại thời điểm cân t_1 (mg/con); W_2 là khối lượng ốc tại thời điểm cân t_2 (mg/con); N_d là số ngày nuôi ($t_2 - t_1$) (ngày); W_{Feed} là khối lượng thức ăn cho ốc ăn (kg); G_w là khối lượng ốc tăng trưởng (kg).

Phương pháp tính hiệu quả kinh tế: Xác định các chỉ tiêu: Chi phí đầu tư = Ốc giống + thức ăn + khoáng chất, vi sinh + vật tư lắp đặt, nhỏ lẻ + điện năng + công lao động + khấu hao tài sản + lãi ngân hàng + chi phí khác; doanh thu = sản lượng x giá bán; lợi nhuận = Doanh thu - Chi phí đầu tư; tỉ suất lợi nhuận/chi phí đầu tư.

Phương pháp xác định chỉ tiêu vi sinh: Lấy mẫu theo TCVN 11923: 2017 (ISO/TS 17728: 2015) [8]; xác định *Escherichia coli* theo TCVN 7924-3: 2017 (ISO 16649-3: 2015) [9]; xác định *Salmonella* theo TCVN 10780-1: 2017 (ISO 6579-1: 2017) [10]; xác định Chloramphenicol theo TCVN 8140: 2009 (ISO 13493: 1998) [11]; xác định Furazolidone-metabolite (AMOZ) theo TCVN 9781: 2013 (ISO 834-3: 1994) [12].

Phương pháp xử lý số liệu: Sử dụng phần mềm Microsoft excel 2013.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số chỉ tiêu môi trường trong hệ thống nuôi

Các yếu tố môi trường trong quá trình thực hiện mô hình được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Một số yếu tố môi trường trong quá trình thực hiện mô hình

STT	Chỉ tiêu	Mô hình đợt 1	Mô hình đợt 2	Khoảng thích hợp
1	Nhiệt độ (°C)	$\frac{27,0 - 30,0}{28,5 \pm 0,83}$	$\frac{27,2 - 30,0}{28,7 \pm 0,86}$	26 - 30
2	Oxy hòa tan (mg/l)	$\frac{3,8 - 5,5}{4,6 \pm 0,49}$	$\frac{3,8 - 5,5}{4,6 \pm 0,50}$	> 4
3	pH	7,5 - 8,2	7,5 - 8,2	7,5 - 8,5
4	Độ kiềm (mg/l)	$\frac{120,8 - 149,7}{136,8 \pm 9,22}$	$\frac{121,0 - 149,6}{134,7 \pm 7,81}$	100 - 200
5	Độ mặn (‰)	$\frac{33,0 - 34,9}{33,9 \pm 0,52}$	$\frac{33,0 - 34,9}{34,0 \pm 0,62}$	30 - 35

STT	Chỉ tiêu	Mô hình đợt 1	Mô hình đợt 2	Khoảng thích hợp
6	N-NH ₃ (mg/l)	$\frac{0,01 - 0,15}{0,06 \pm 0,033}$	$\frac{0,01 - 0,10}{0,05 \pm 0,022}$	< 0,1
7	N-NO ₂ ⁻ (mg/l)	$\frac{0,21 - 0,88}{0,51 \pm 0,165}$	$\frac{0,09 - 0,83}{0,37 \pm 0,176}$	< 1

Chú thích: Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị nhỏ nhất - giá trị lớn nhất và giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

Các yếu tố môi trường được kiểm soát, điều chỉnh và duy trì trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng và phát triển của ốc hương, phù hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thị Xuân Thu và cs (2000) [13]. Các yếu tố môi trường nước nuôi ốc hương trong RAS theo nghiên cứu của Mai Duy Minh và cs (2022) [4] ghi nhận được trong hệ thống bể nuôi đạt nhiệt độ 27 - 30°C, DO 4,6 - 4,8 mg/lít, độ mặn 32 - 37°C, độ kiềm 92 - 118 mg/lít, TAN < 0,7 mg/lít, NO₂⁻ < 0,08 mg/lít. Nhìn chung, các chỉ tiêu môi trường nhiệt độ, DO, độ mặn, NO₂⁻ đạt tương đương với nghiên cứu này và phù hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của ốc hương. Riêng

chỉ tiêu độ kiềm và TAN ở nghiên cứu kiểm soát tốt hơn nghiên cứu của Mai Duy Minh và cs (2022) [4] do có sử dụng các biện pháp kỹ thuật để khống chế các yếu tố môi trường trong ngưỡng phù hợp, hệ thống bể nuôi bố trí kiểu đáy 1 tầng 2 lớp có khả năng tự làm sạch, nâng cao hiệu quả xử lý nước của hệ thống và chất lượng nước phù hợp cho ốc hương.

3.2. Tăng trưởng, tỷ lệ sống và năng suất nuôi ốc hương trong RAS

Sau 153 ngày nuôi ở mô hình đợt 1 và 143 ngày nuôi ở mô hình đợt 2, kết quả một số chỉ tiêu đạt được của mô hình thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Kích cỡ, tăng trưởng, hệ số thức ăn, tỷ lệ sống, năng suất và sản lượng của ốc hương nuôi trong RAS

Chỉ tiêu	Mô hình đợt 1	Mô hình đợt 2
Cỡ ốc giống tại thời điểm thả (con/kg)	5.000	5.000
Mật độ thả giống (con/m ²)	2.000	2.000
Cỡ ốc tại thời điểm thu hoạch (con/kg)	137 ± 2,7	136 ± 2,6
Tổng khối lượng ốc tăng thêm (kg)	11.470	11.787
ADG (mg/ngày)	46,5 ± 0,94	50,1 ± 0,97
FCR	1,36 ± 0,033	1,25 ± 0,024
Tỷ lệ sống (%)	80,1 ± 0,77	82,2 ± 0,65
Năng suất (kg/m ²)	11,8 ± 0,25	12,1 ± 0,24
Sản lượng (kg)	11.874	12.191

Ghi chú: ADG: Tốc độ tăng trưởng bình quân theo ngày về khối lượng, FCR: Hệ số sử dụng thức ăn. Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

Kết quả thu được ở mô hình nuôi đợt 1 cho thấy, ADG đạt 46,5 mg/ngày; hệ số thức ăn (FCR) đạt 1,36 và tỷ lệ sống (TLS) đạt 80,1%. Tổng sản lượng ốc thu được: 11,9 tấn. Kết quả thu được ở mô hình đợt 2 cho thấy, ADG đạt 50,1 mg/ngày; FCR đạt 1,25 và TLS đạt 82,2%. Tổng sản lượng ốc thu được: 12,2 tấn.

Kết quả mô hình nuôi đợt 2 đạt tốt hơn đợt 1 về cả tốc độ tăng trưởng, hệ số thức ăn, tỷ lệ sống, năng suất thu và sản lượng ốc thu hoạch. Tốc độ tăng trưởng của ốc hương trong mô hình cho kết quả đạt tương đương với công nghệ nuôi trong ao/địa truyền thống, tuy nhiên mô hình sử dụng thức ăn công nghiệp dạng viên, chủ động nguồn

cung cấp thức ăn, giảm thiểu rủi ro do dịch bệnh phát sinh từ nguồn thức ăn tươi giúp nghề nuôi ốc hương phát triển bền vững. Năng suất thu hoạch của mô hình đạt 11,8 - 12,1 kg/m², cao hơn hàng chục lần so với phương pháp nuôi truyền thống ở nghiên cứu của Nguyễn Thị Kim Anh (2014) đạt 0,3 kg/m² [6], Mai Duy Minh và cs (2022) đạt 1,9 kg/m² [4]; đạt cao hơn so với các nghiên cứu khác về nuôi ốc hương trong RAS, dao động từ 1,5 kg/m² ở nghiên cứu của Chaitanawisuti và cs (2009) [14] đến 9 kg/m² ở nghiên cứu của Mai Duy Minh và cs (2022) [4].

Vận hành kiểu đáy 2 lớp trong bể nuôi giúp dòng nước phân tán đều, hạn chế ô nhiễm cục bộ. Dòng nước chảy ngược giúp đẩy phân chất thải,

thức ăn thừa trong nền đáy cát đi vào hệ thống xử lý nước, do vậy có khả năng tự làm sạch nền đáy mà không cần vệ sinh cào đáy, hạn chế tác động vật lý vào ốc hương. Đây là vấn đề mà người nuôi ốc hương trong bể xi măng đang gặp phải khi vệ sinh cào đáy, chà xát vào bề mặt vỏ ốc làm bong tróc lớp lông nhung trên vỏ ốc [4], [14] giảm giá trị thẩm mỹ và giá bán sản phẩm. Kết quả mô hình cho thấy sự ổn định của công nghệ, hệ thống qua 2 đợt nuôi.

3.3. Chất lượng sản phẩm ốc hương thương phẩm nuôi trong RAS

Kết quả phân tích chất lượng sản phẩm thịt ốc hương được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả phân tích chất lượng sản phẩm thịt ốc hương

STT	Chỉ tiêu	Kết quả phân tích	Tiêu chuẩn cho phép (*)
1	<i>Escherichia coli</i> (CFU/g)	0,0 - 2,3 1,43 ± 1,225	n = 5, c = 2 m = 10 CFU/g, M = 10 ² CFU/g (**)
2	<i>Salmonella</i> (trong 25 g)	Không phát hiện MDL = 0,1	n = 5, c = 0 Không có trong 25 g
3	Chloramphenicol (µg/kg)	Không phát hiện MDL = 0,1	Không cho phép MRPL = 0,3
4	Furaltadone-metabolite (AMTZ) (µg/kg)	Không phát hiện MDL = 0,1	Không cho phép MRPL = 0,3
5	Furazolidone-metabolite (AOZ) (µg/kg)	Không phát hiện MDL = 0,1	Không cho phép MRPL = 0,3

Ghi chú: Số liệu được trình bày dưới dạng giá trị nhỏ nhất - giá trị lớn nhất và giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. MDL: Ngưỡng phát hiện của phương pháp; MRPL: Giới hạn hiệu năng phân tích tối thiểu (nồng độ nhỏ nhất được phát hiện của một chất cần xác định và khẳng định trong mẫu thử nghiệm). (): Tiêu chuẩn theo Quyết định số 2864/QĐ-BNN-QLCL [15] và Quyết định số 1471/QĐ-BNN-QLCL [16]; (**): Tiêu chuẩn cho Thủy sản chưa qua xử lý nhiệt phải nấu chín trước khi ăn (Tối đa 2 trong 5 mẫu thử nghiệm có kết quả từ 10 - 10² CFU/g).*

Kết quả phân tích chất lượng thịt ốc hương nuôi trong RAS sử dụng thức ăn công nghiệp ở bảng 4 cho thấy, mật độ *Escherichia coli* phát hiện được từ 0-2,3 CFU/g; không phát hiện thấy *Salmonella* trong 25 g thịt ốc, thịt ốc hương không chứa tồn dư các loại kháng sinh Chloramphenicol, Furaltadone-metabolite (AMTZ) và Furazolidone-metabolite (AOZ). Kết quả cho thấy, thịt ốc hương

nuôi trong mô hình RAS tại tỉnh Khánh Hòa đạt các tiêu chuẩn xuất khẩu hàng thủy sản chưa qua xử lý nhiệt phải nấu chín trước khi ăn theo Quyết định số 2864/QĐ-BNN-QLCL [15] và Quyết định số 1471/QĐ-BNN-QLCL [16].

Quá trình thực hiện mô hình nuôi ốc hương trong RAS được kiểm soát chặt chẽ từ chất lượng nguồn nước cấp, chất lượng nước nuôi, thức ăn,

chế phẩm sinh học, khoáng chất sử dụng và hạn chế tối đa sự lây nhiễm mầm bệnh từ bên ngoài do tái sử dụng nước, nước cấp bổ sung được xử lý qua nhiều hệ thống lọc đảm bảo chất lượng. Sản phẩm thịt ốc hương nuôi trong RAS, sử dụng thức ăn công nghiệp của mô hình, đảm bảo các chỉ tiêu về an toàn vệ sinh thực phẩm theo quy định hiện

hành, có khả năng xuất khẩu ra các thị trường quốc tế, mở rộng thị trường tiêu thụ sản phẩm, nâng cao hiệu quả kinh tế...

3.4. Hiệu quả kinh tế của mô hình

Kết quả hiệu quả kinh tế của mô hình nuôi ốc hương thương phẩm trong RAS tại Khánh Hòa được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Hiệu quả kinh tế mô hình nuôi ốc hương trong RAS tại tỉnh Khánh Hòa

TT	Các khoản mục	Đơn vị	Số lượng		Đơn giá (triệu đồng)	Thành tiền (triệu đồng)	
			Đợt 1	Đợt 2		Đợt 1	Đợt 2
I	Chi phí đầu tư					1.684,6	1.639,1
1	Ốc giống	Triệu con	2,0	2,0	180,0	360,0	360,0
2	Thức ăn	Tấn	15,5	14,7	40,4	626,2	593,9
3	Khoáng chất, vi sinh	đợt	1,0	1,0	60,0	60,0	60,0
4	Vật tư lắp đặt, nhỏ lẻ	bể	12,0	12,0	10,0	120,0	120,0
5	Điện năng	kW	78.011,6	72.912,8	0,002	156,0	145,8
6	Công lao động	tháng	5,1	4,8	10,0	51,0	48,0
7	Khấu hao tài sản	đợt	1,0	1,0	200,0	200,0	200,0
8	Lãi ngân hàng (7,5% chi phí)		7,5%	7,5%	685,3	51,4	51,4
9	Chi phí khác	đợt	1,0	1,0	60,0	60,0	60,0
II	Doanh thu	Tấn	11,9	12,2	160,0	1.904,0	1.952,0
III	Lợi nhuận					219,4	312,9
IV	Lợi nhuận/chi phí đầu tư					13,0%	19,1%

Mô hình nuôi đợt 1 cho kết quả lợi nhuận đạt 219,4 triệu đồng và lợi nhuận/chi phí đầu tư đạt 13,0%; mô hình nuôi đợt 2 đạt lần lượt tương ứng là 312,9 triệu đồng và 19,1%. Với thời gian nuôi 5 tháng cho mỗi đợt sản xuất, 2 vụ/năm, tổng lợi nhuận/chi phí đầu tư của 2 đợt sản xuất đạt 32,1%, gấp 3 lần so với lãi suất tiền gửi ngân hàng. Ngoài ra, có thể nuôi gối đầu để tăng số đợt nuôi/năm và xoay vòng vốn, nâng cao hiệu quả kinh tế.

Các chỉ tiêu hiệu quả kinh tế ở mô hình nuôi đợt 2 đạt cao hơn so với nuôi đợt 1 do sự hoàn thiện về công nghệ, kinh nghiệm nuôi, quản lý và vận hành hệ thống của các cán bộ kỹ thuật sau

mỗi đợt nuôi được tăng lên. Với 1.000 m² diện tích nuôi, 2 vụ/năm, tổng lợi nhuận 2 đợt đạt 532,3 triệu đồng, tổng lợi nhuận/chi phí đầu tư đạt 32,1% cho 2 đợt hiệu quả kinh tế này là tương đối cao, công nghệ nuôi có tỷ lệ thành công lên đến 100%, dễ dàng kiểm soát quá trình nuôi, giảm thiểu dịch bệnh (vấn đề mà nghề nuôi ốc hương truyền thống đang gặp nhiều khó khăn [4], [6]), nâng cao lòng tin của các nhà đầu tư, góp phần phát triển nghề nuôi ốc hương theo hướng công nghiệp hiện đại, bền vững.

Trong hạch toán này, giá bán ốc hương thương phẩm (cỡ 136 - 137 con/kg) là 160.000

đồng/kg, tuy nhiên có những thời điểm giá ốc lên đến 280.000 - 300.000 đồng/kg. Sản phẩm ốc hương nuôi trong RAS, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, sản phẩm đảm bảo các chỉ tiêu chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm và hoàn toàn có khả năng xuất khẩu ra các thị trường quốc tế khó tính, do vậy có thể điều chỉnh giá bán, nâng cao hiệu quả kinh tế.

4. KẾT LUẬN

Mô hình nuôi ốc hương trong RAS tại tỉnh Khánh Hòa đợt 1 cho kết quả tốc độ tăng trưởng bình quân theo ngày về khối lượng đạt 46,5 mg/ngày, hệ số thức ăn 1,36, tỷ lệ sống 80,3%, năng suất thu 11,8 kg/m², lợi nhuận 219,4 triệu đồng và lợi nhuận/chi phí đầu tư 13,0%. Mô hình nuôi đợt 2 cho kết quả tốc độ tăng trưởng bình quân theo ngày về khối lượng đạt 50,1 mg/ngày; hệ số thức ăn 1,25; tỷ lệ sống 82,2%; năng suất thu 12,1 kg/m²; lợi nhuận 312,9 triệu đồng và lợi nhuận/chi phí đầu tư 19,1%. Sản phẩm thịt ốc hương nuôi trong RAS đạt yêu cầu các chỉ tiêu an toàn thực phẩm đối với lô hàng thủy sản xuất khẩu theo quy định hiện hành.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thị Xuân Thu và Hoàng Văn Duật (2022). *Cách nuôi ốc hương*. Nxb Nông nghiệp.
2. Trần Thị Thu Hiền, Hoàng Văn Duật, Bùi Thị Thùy Nhung, Lê Công Ánh Sáng, Nguyễn Thế Dương, Ngô Minh Khang, Nguyễn Đức Tú, Nguyễn Chí Thuận, Trần Thị Tuyết, Ngô Văn Minh, Hoàng Diễm (2020). *Nghiên cứu công nghệ sản xuất thức ăn công nghiệp cho ốc hương từ nguồn nguyên liệu sẵn có ở Việt Nam*. Báo cáo tổng hợp kết quả thực hiện đề tài cấp Nhà nước, thuộc đề án phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực công nghiệp chế biến đến năm 2020, mã số ĐT.02.12/CNSHCB.
3. Bùi Thị Thùy Nhung (2022). Nghiên cứu đa dạng sinh vật cộng sinh (symbiosis) trong các giai đoạn ấu trùng, con giống và thương phẩm của ốc hương (*Babylonia areolata*, Link 1807) tại Vạn Ninh, Khánh Hòa. Luận văn Thạc sỹ, ngành công nghệ sinh học, Trường Đại học Nha Trang.
4. Mai Duy Minh, Nguyen Ngoc Quynh, Tran Thi Bich Thuy, Vu Thi Bich Duyen (2022). Growth performance of Babylon snails (*Babylonia areolata* Link, 1807) fed formulated diet in ponds and recirculating aquaculture system. *Agriculture, Forestry and Fisheries*, vol 11(5), pp. 180-185. Doi: 10.11648/j.aff.20221105.15.
5. Mai Duy Minh (2020). Grow out of Babylon snails *Babylonia areolata*, Link 1807 in recirculating aquaculture system. *Science and Technology Journal of Agriculture and Rural Development*. Vol. 377 (2), pp. 66-72.
6. Nguyễn Thị Kim Anh (2014). Đánh giá hiệu quả kinh tế nghề nuôi ốc hương thương phẩm tại tỉnh Khánh Hòa. Luận văn Thạc sỹ, ngành quản trị kinh doanh, Trường Đại học Nha Trang.
7. Lê Công Ánh Sáng (2019). Nghiên cứu ảnh hưởng của tỉ lệ các loại nguyên liệu protein khác nhau, hàm lượng enzyme protease khác nhau trong thức ăn đến ốc hương (*Babylonia areolata*) giai đoạn giống. Luận văn Thạc sỹ, ngành nuôi trồng thủy sản, Trường Đại học Nha Trang.
8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 11923:2017 (ISO/TS 17728: 2015). Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - Kỹ thuật lấy mẫu để phân tích vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi.
9. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7924-3: 2017 (ISO 16649-3: 2015). Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - Phương pháp định lượng *Escherichia coli* dương tính B-glucuronidaza.
10. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 10780-1: 2017 (ISO 6579-1: 2017). Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - Phương pháp phát hiện, định lượng và xác định typ huyết thanh của *Salmonella* - Phần 1: Phương pháp phát hiện *Salmonella* spp..
11. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8140:2009 (ISO 13493 :1998) về Thịt và sản phẩm thịt - Xác định hàm lượng Chloramphenicol - Phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao.
12. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9781:2013 (ISO 834-3:1994) về Mật ong - Xác định dư lượng các chất chuyển hóa của nitrofurantoin (AOZ, AMOZ, AHD, SEM) bằng kỹ thuật sắc ký lỏng ghép khối phổ LC-MS-MS.

13. Nguyễn Thị Xuân Thu, Hứa Ngọc Phúc, Nguyễn Thị Bích Ngọc, Mai Duy Minh, Phan Đăng Hùng, Nguyễn Văn Hà, Kiều Tiến Yên và Nguyễn Văn Uân (2000). Nghiên cứu đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản xuất giống nhân tạo và nuôi thương phẩm ốc hương. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học cấp Bộ. 112 trang.

14. N. Chaitanawisuti, S. Kritsanapuntu, W. Santhaweesuk (2009). Growth, Production and Economic Considerations for Commercial Production of Marketable Sizes of Spotted *Babylon*, *Babylonia areolata*, using a Pilot Abandoned Marine Shrimp Hatchery and Recirculating Culture System. *International*

Journal of Recirculating Aquaculture, Vol 10 (1), pp. 43 - 61. Doi: 10.21061/ijra.v10i1.1335.

15. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, (2011). *Quyết định số 2864/QĐ-BNN-QLCL ngày 24/11/2011 về việc Quy định chỉ tiêu kiểm tra về chất lượng, an toàn thực phẩm đối với lô hàng thủy sản xuất khẩu.*

16. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, (2012). *Quyết định số 1471/QĐ-BNN-QLCL ngày 20/06/2012 về việc sửa đổi danh mục các chỉ tiêu hóa học chỉ định kiểm nghiệm đối với lô hàng thủy sản xuất khẩu ban hành kèm theo Quyết định số 2864/QĐ-BNN-QLCL ngày 24/11/2011 của Bộ Nông nghiệp và PTNT.*

ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF COMMERCIAL BABYLON SNAIL FARMING MODEL IN THE RECIRCULATING SYSTEM IN KHANH HOA PROVINCE

Hoang Van Duat¹, Bui Thi Thuy Nhung¹, Nguyen Duc Tu¹,

Tran Quang Nha¹, Tran Thi Tuyet², Hoang Dien³,

Tran Thi Thu Hien¹, Nguyen The Duong¹, Ngo Minh Khang¹

¹*Center for Aquaculture consultancy, production, service and technology transfer.*

²*Van Xuan Aquatech Company Limited*

³*Khanh Hoa Aquatech Joint stock Company*

Summary

The study was carried out to evaluate the economic - technical efficiency and product quality of babylon snails reared in the recirculating system (RAS) in Khanh Hoa province. The model was deployed in 2 phases. The first phase was conducted in 153 days, from September 2022 to January 2023, the second phase was conducted in 143 days, from January 2023 to June 2023 with snail seed size of 5,000 snails kg⁻¹ (0.2 g snail⁻¹), stocking density was 2,000 snails per m² for both farming phases. The feed used for raising snails is industrial pellets with protein content 40.8%, lipid 7 - 9%, moisture content < 10%. The research results showed that the first culture model resulted in a growth rate of 46.5 mg day⁻¹, a yield of 11.8 kg per m², a harvest size of 137 snails kg⁻¹ (7.32 g snail⁻¹), survival rate 80.2%, FCR 1.36, profit 219.4 million VND, profit ratio/investment cost reached 13.0%. The second culture model resulted in a growth rate of 50.1 mg day⁻¹, yield of 12.1 kg per m², harvest size of 136 snails kg⁻¹ (7.37 g snail⁻¹), survival rate 82.2%, FCR 1.36, profit 312.9 million VND, profit ratio/investment cost reached 19.1%. The model has high economic efficiency, has the potential to be developed and replicated nationwide.

Keywords: *Babylon snail, Babylonia areolate, RAS.*

Người phản biện: TS. Chu Chí Thiết

Ngày nhận bài: 21/7/2023

Ngày thông qua phản biện: 4/8/2023

Ngày duyệt đăng: 22/9/2023

ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI VÀ GIẢI PHẪU LOÀI DẺ TÙNG SỌC TRẮNG (*Amentotaxus argotaenia* (Hance) Pilg.) Ở TỈNH THANH HÓA VÀ QUẢNG TRỊ

Đỗ Thị Xuyên¹, Vũ Ngọc Tú¹, Nguyễn Anh Đức¹, Lê Thị Thùy¹, Đỗ Văn Hải²,
Lại Việt Hưng³, Đặng Viết Hậu³, Nguyễn Bình Liêm⁴, Nguyễn Trung Thành^{1,*}

TÓM TẮT

Dẻ tùng sọc trắng (*Amentotaxus argotaenia* Hance Pilg.) thuộc họ Thông đỏ (Taxaceae), đây là loài cây gỗ quý, hiếm thuộc ngành thực vật Hạt trần (Gymnospermae) ở Việt Nam. Dẻ tùng sọc trắng có các công dụng như: Làm thuốc, làm cảnh, cho dầu, gỗ... Loài này thường chỉ phân bố ở vùng núi cao của Việt Nam. Các nghiên cứu đã công bố trong thời gian qua ở Việt Nam chủ yếu tập trung vào một số đặc điểm hình thái ngoài của loài Dẻ tùng sọc trắng, trong khi đó các nghiên cứu đặc điểm giải phẫu ít khi được đề cập. Bài báo này ghi nhận kết quả nghiên cứu về đặc điểm giải phẫu cành, lá và cập nhật các đặc điểm hình thái của loài Dẻ tùng sọc trắng ở tỉnh Thanh Hóa và Quảng Trị. Theo đó, Dẻ tùng sọc trắng có đặc điểm hình thái đặc trưng bởi có chồi ngủ đông, lá mặt dưới có dải lỗ khí chạy dài dọc theo hai bên gân lá, dải lỗ khí bằng 2/3 đến 1,5 chiều rộng phần còn lại. Về cấu tạo giải phẫu, Dẻ tùng sọc trắng thường có lớp cutin dày, khoảng trống chứa khí trong thân và lá giúp cây có thể sống được trong môi trường khắc nghiệt như đỉnh núi.

Từ khóa: Dẻ tùng sọc trắng, giải phẫu, hình thái, Thông đỏ, Việt Nam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dẻ tùng sọc trắng (*Amentotaxus argotaenia* Hance Pilg.) còn có tên gọi là Dẻ tùng sọc trắng hẹp, Sam bông hay Sam bông sọc trắng hẹp, loài này còn có tên gọi đồng nghĩa là *Podocarpus argotaenia* Hance; *Cephalotaxus argotaenia* (Hance) Pilg., *Nageia argotaenia* (Hance) Kuntze. Dẻ tùng sọc trắng được ghi nhận có phân bố ở miền Nam và miền Trung Trung Quốc, miền Bắc và miền Trung Việt Nam, Lào [1]. Dẻ tùng sọc trắng mọc chủ yếu trên đá vôi, núi đất lẫn đá, ở độ cao 300 - 1.100 m [2], [3]. Trên thế giới loài này đang bị suy giảm mạnh, mức độ suy giảm tới 20 - 29% và các quần thể còn lại bị chia cắt mạnh [4], hiện loài này được xếp vào mức độ phân hạng NT, được coi là loài đang bị suy giảm theo thang phân

hạng của IUCN (phiên bản 2022-2) [5]. Ở Việt Nam, Dẻ tùng sọc trắng phân bố tại các vùng núi cao của một số tỉnh: Lào Cai, Hoà Bình, Sơn La, Thanh Hoá, Thái Nguyên, Vĩnh Phúc, Phú Thọ, Thanh Hóa, Quảng Trị [6], [7]. Tuy ở cấp quốc gia loài chưa được đánh giá theo Sách Đỏ Việt Nam (2007) [8], nhưng do mức độ suy giảm quần thể nên có đề xuất loài xếp ở mức phân hạng Sắp bị đe dọa tuyệt chủng VU [9]. Về giá trị sử dụng, Dẻ tùng sọc trắng cho gỗ để đóng đồ dùng thông thường, làm nông cụ. Hạt chứa tới 50% dầu béo, có thể dùng trong việc chế xà phòng. Vỏ, lá của cây được dùng làm thuốc trong điều trị viêm phế quản, ho, gãy xương... Gần đây, đã có nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng, tinh dầu của Dẻ tùng sọc trắng có công dụng kháng nấm, kháng một số chủng vi khuẩn như: *E. faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* [10]. Tuy có nhiều giá trị về cả khoa học và sử dụng nhưng các nghiên cứu đã công bố trong thời gian qua ở Việt Nam về Dẻ tùng sọc trắng chủ yếu tập trung vào một số đặc điểm hình thái ngoài, trong khi đó, các nghiên cứu đặc điểm giải phẫu ít được đề cập. Bài báo này công bố kết quả nghiên cứu về đặc điểm giải phẫu

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

² Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật

³ Viện Dược liệu

⁴ Trường Đại học Hùng Vương

*Email: thanhntsh@gmail.com

cành, lá và cập nhật các đặc điểm hình thái của loài Dẻ tùng sọc trắng ở Việt Nam nhằm bảo tồn và phát triển loài này cũng như cung cấp các thông tin khoa học cho các nghiên cứu có liên quan.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Các mẫu tươi loài Dẻ tùng sọc trắng được thu thập tại tỉnh Thanh Hóa (số hiệu PL-HT02, Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Luông) và tỉnh Quảng Trị (số hiệu BHH-HT 01, Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bắc Hướng Hóa). Ngoài ra, việc nghiên cứu định loại còn dựa vào các tư liệu và mẫu nghiên cứu được lưu giữ tại Phòng tiêu bản thực vật thuộc Bảo tàng Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phương pháp hình thái so sánh để xác định loài, theo Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [11]. Phương pháp này dựa trên đặc điểm hình thái và cấu tạo các cơ quan của thực vật, quan trọng nhất là cơ quan sinh sản vì có liên quan chặt chẽ với bộ mã di truyền và ít biến đổi bởi tác động của môi trường. Tiến hành giải phẫu và nhuộm màu tiêu bản vi phẫu cành, lá của các mẫu thu được theo phương pháp nghiên cứu của Nguyễn Bá (2010) [12], Cutler và cs (2007) [13]. Công tác định loại và giải phẫu được tiến hành tại Bộ môn Khoa học Thực vật, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm hình thái loài Dẻ tùng sọc trắng

Dẻ tùng sọc trắng là cây gỗ trung bình, thường xanh, cao khoảng 10 – 20 m, đặc biệt có ghi nhận loài Dẻ tùng sọc trắng cao tới 20 m, đường kính $D_{1,3}$ khoảng 15 - 20 cm (quần thể ở Quảng Trị) và 20 - 25 cm (quần thể ở Thanh Hóa), chưa thấy cá thể có đường kính lớn như ghi nhận của Luu NDT và Thomas P (2004) [1], đường kính các quần thể này lớn hơn quần thể ghi nhận tại tỉnh Sơn La và Hòa Bình [14]. Tán lá xoè rộng ra xung quanh đặc trưng cho kiểu cây tầng tán trên núi cao. Vỏ thân già màu nâu xám, vỏ trong màu đỏ cam, thân non có các rãnh khía sâu. Chồi ngủ

đông: Thường phát triển ở đầu cành, có thể chồi mọc thành cụm, hình xoan rộng, nhọn ở đầu. Vảy chồi hơi sần sùi màu vàng khi non và nâu đậm theo thời gian, hình mác với đỉnh nhọn, mọc cách nhau, bó chặt, sớm rụng (Hình 1.3).

Lá: Đơn, nguyên, mọc đối nhau, hình dải hay hình thuôn dài, hơi cong, mọc thẳng hoặc hơi cong tạo một góc gần 90^0 với thân (Hình 1.1); phiến lá dài 5 – 8 (10) cm, rộng 1 - 1,5 cm; mặt trên màu xanh đậm, bóng, mặt dưới có 2 dải khí khổng màu trắng bạc nằm đối xứng qua gân lá, đối với lá của cây dưới bóng hay lá non mới mọc dải khí khổng màu nhạt hơn lá trưởng thành và ngoài sáng, kích thước dải khí khổng ở lá non thường to hơn lá trưởng thành, dải khí khổng có thể hẹp hơn hoặc bằng hay to hơn phần còn lại của lá, tuy nhiên không gấp 2 lần chiều rộng phần còn lại của phiến lá (Hình 1.2). Đặc điểm này sai khác so với quần thể ở tỉnh Sơn La và Hòa Bình, chỉ có dải khí khổng hẹp hơn phần còn lại của lá [14] nhưng phù hợp với mô tả của quần thể tại Trung Quốc [2]; gân nổi lên ở mặt dưới và lõm nhẹ ở mặt trên; mép lá hơi uốn xuống, nguyên; đỉnh lá nhọn; cuống lá ngắn.

Nón: Phân tính, nón cái mọc đơn độc, hình bầu dục, trưởng thành có thể dài tới 2 cm, to hơn nón đực, khi chín có màu đỏ, rủ xuống; cuống nón dài, mảnh, có vài đôi lá bắc mọc đối chéo chữ thập ở gốc. Nón đực ở đỉnh cành, mọc thành từng cặp hay thành chùm, mỗi chùm 3 - 5 nón, dài khoảng 5 – 7 mm. Hạt hình bầu dục, dài tới 1,5 - 1,8 cm, đường kính 1,0 - 1,3 cm, đỏ tím khi chín.

Ở Việt Nam, chi Dẻ tùng (*Amentotaxus*) có 3 loài là Dẻ tùng sọc trắng (*Amentotaxus argotaenia* Hance Pilg.). Dẻ tùng ngọc linh (*Amentotaxus poilanei* Ferré & Rouane D. K. Ferguson) và Dẻ tùng vân nam (*Amentotaxus yunnanensis* H. L. Li.) Dẻ tùng sọc trắng được phân biệt với các loài cùng chi bởi dải khí khổng phía mặt dưới của lá có chiều rộng so với phần còn lại của phiến lá đến mép lá thường bằng $2/3$ đến $1,5$ chiều rộng. Các loài khác dải khí khổng thường rộng gấp 2 lần phần còn lại của phiến lá đến mép lá. Dẻ tùng sọc trắng có phân bố tại Việt Nam, Trung Quốc và Lào, Dẻ tùng vân nam có ở Việt Nam và Trung Quốc,

còn Dẻ tùng ngọc linh cho đến nay được coi là đặc hữu của Việt Nam. Cả ba loài Dẻ tùng đều được đề

xuất cần được bảo vệ, với thang phân hạng là Sẽ bị nguy cấp VU [9].



1. Lá (mặt trên) (PL-HT02)



2. Mặt dưới lá (PL-HT02)



3. Chồi ngủ (PL-HT02)

Hình 1. Một số đặc điểm hình thái của Dẻ tùng sọc trắng

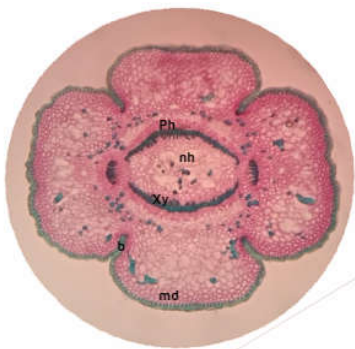
3.2. Đặc điểm giải phẫu loài Dẻ tùng sọc trắng

3.2.1. Thân

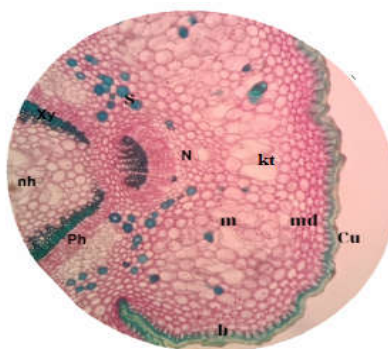
- Thân sơ cấp: Lát cắt ngang của thân sơ cấp có hình tròn, tuy nhiên, do thân có các đường rãnh dọc khía sâu nên tạo thành múi, thông thường hay gặp có 4 rãnh dọc, tạo 4 múi, rãnh có thể ăn sâu đến $\frac{1}{2}$ chiều dày của phần mô mềm vỏ (Hình 2.1). Biểu bì có một lớp cutin dày ở phía ngoài, giúp cây thích nghi với điều kiện môi trường khô hạn và gió, có thể sống trên các đỉnh núi, tế bào biểu bì hình tròn, gần như giống nhau về hình dạng và kích thước, xếp xít nhau, ngay dưới tế bào biểu bì là 3 - 4 lớp mô dày góc, giúp thân chống chịu những tác động cơ học, tiếp đến là mô mềm vỏ có hình tròn, kích thước to nhỏ khác nhau, xen lẫn chúng là các tế bào mang tinh dầu có kích thước lớn (Hình 2.6), các ống dẫn nhựa, đặc biệt có các

khoảng trống khá lớn chứa khí, giúp cây có thể dự trữ được khí, sống được trong môi trường khô nóng, khắc nghiệt ở đỉnh núi (Hình 2.2), các bó sợi nằm rải rác khá nhiều quanh thân, làm tăng sự dẻo dai cho thân (Hình 2.6). Bó mạch xếp thành vòng rõ rệt, tế bào nhu mô ruột thường to hơn tế bào mô mềm vỏ phía ngoài, trong phần ruột cũng có các khoảng trống chứa khí như phần vỏ (Hình 2.5).

Trong cấu tạo thân thứ cấp, các đường rãnh dọc nông dần, về sau sẽ tạo thành cánh hình trụ tròn không có rãnh rõ rệt (Hình 2.5), xylem xếp thành nhiều vòng quanh thân, phloem gồm nhiều lớp tế bào hình chữ nhật kích thước nhỏ. Tầng phát sinh mạch không rõ ràng. Cấu trúc không rõ ràng của tầng phát sinh mạch khá tương đồng với loài *Amentotaxus formosana* trong nghiên cứu của Chiu Shau-Ting và Huan-Yu Lin (2022) [15].



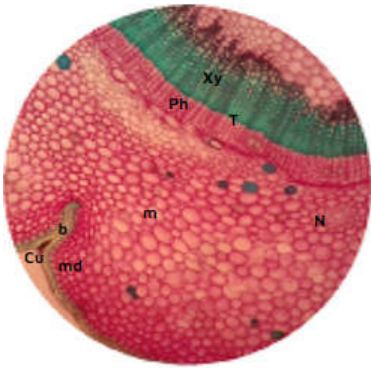
1. Lát cắt đầy đủ của thân sơ cấp



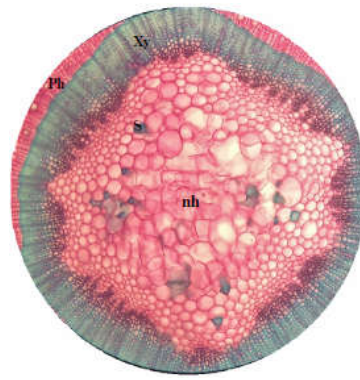
2. Một phần lát cắt của thân sơ cấp



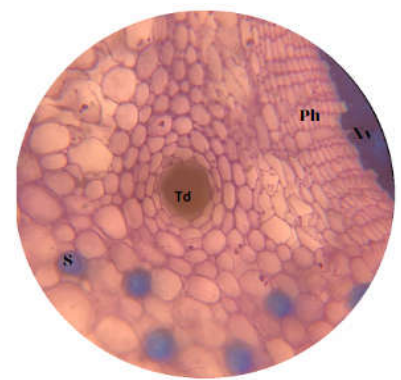
3. Lát cắt đầy đủ của thân thứ cấp



4. Một phần lát cắt của thân sơ cấp



5. Phần trụ thân thứ cấp



6. Hạt tinh dầu trong phần mô mềm vỏ

Hình 2. Cấu tạo giải phẫu thân của loài Dẻ tùng sọc trắng

Trong đó: *b* là biểu bì; *Cu* là cutin; *m* là mô mềm; *md* là mô dày; *N* là ống dẫn nhựa; *nh* là nhu mô ruột; *Ph* là phloem; *S* là sợi; *T* là tầng phát sinh; *Td* là tinh dầu; *Xy* là xylem

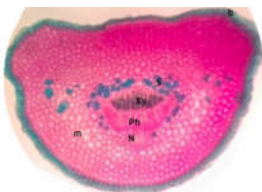
3.2.2. Lá

- Cuống lá: Có tiết diện gần hình bán nguyệt với mặt trên bằng, mặt dưới lõm nhiều. Bao phủ bên ngoài là lớp cutin khá dày để ngăn cản sự thoát hơi nước, phía trong là nhiều lớp tế bào mô dày góc với các góc dày lên rõ rệt làm tăng sự chống chịu cơ học cho cuống lá (Hình 3.1 và 3.4).

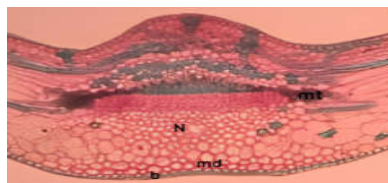
- Phiến lá: Phiến lá có lớp cutin dày bao phủ (Hình 3.6), do vậy, cây có thể mọc trên đỉnh núi. Lớp biểu bì trên gồm các tế bào to, xếp xít nhau, đều; lớp biểu bì dưới tế bào nhỏ hơn, xen kẽ là các khí khổng gần hình hạt đậu kích thước lớn xếp đều đặn giúp cây hô hấp tốt điều hòa lượng nước cho lá cây (Hình 3.3), dải khí khổng dày như lớp tế bào biểu bì. Mô giậu chỉ gồm có 1 lớp tế bào, xếp vuông góc với biểu bì, trong lớp mô giậu có nhiều tế bào có chứa tinh dầu. Trong phần thịt lá, thường có các sợi nằm rải rác và chạy dọc theo bề mặt lá, ngay phía dưới của biểu bì tạo thành các đường thẳng trên lát cắt, đây cũng là đặc điểm đặc trưng cho cấu trúc lá của các loài Dẻ tùng. Dưới lớp mô giậu là lớp mô mềm khuyết với hình thù đặc biệt,

gồm các tế bào hình que dài ngắn khác nhau xếp nằm tạo thành sự sắp xếp không có trật tự xác định, trong đó có tạo các khoảng trống chứa khí, để giảm sức nóng cho cây, giúp cây có thể sống được trong môi trường có nhiều ánh sáng trên đỉnh núi. Tinh dầu có xuất hiện trong lớp này nhưng tỷ lệ ít hơn lớp mô giậu (Hình 3.3). Kiểu cấu tạo của sợi dọc và dải khí khổng tương đồng với nghiên cứu của Phan Thị Thanh Huyền và cs (2017) [14].

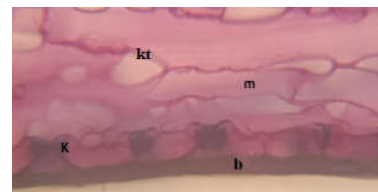
- Gân lá: Gân cong lõm ở mặt dưới và gần như phẳng ở mặt trên. Ngay dưới tế bào biểu bì của gân thường có các lớp mô dày (Hình 3.2). Có sự xuất hiện nhiều bó sợi giúp gân cứng cáp và dẻo dai hơn. Các bó dẫn ở phía giữa lớn, đảm bảo vai trò dẫn truyền nước và muối khoáng, hai bên của bó mạch, nơi tiếp giáp với phiến lá là mô truyền chức năng chính là cung cấp nước và khoáng cho mô mềm bên ngoài (Hình 3.2 và 3.5). Cấu trúc mô truyền khá tương đồng với mô truyền của loài *Amentotaxus formosana* trong nghiên cứu của Chiu Shau-Ting và Huan-Yu Lin (2022) [15].



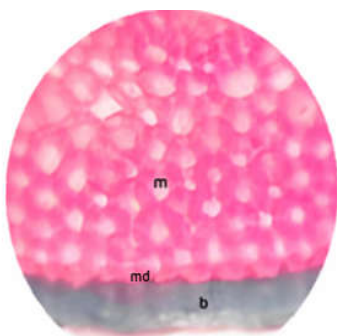
1. Lát cắt ngang cuống lá



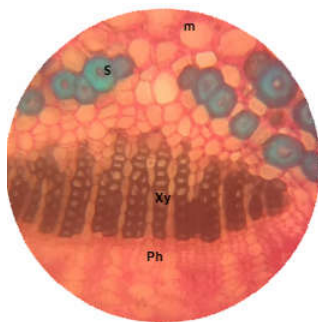
2. Lát cắt ngang gân lá



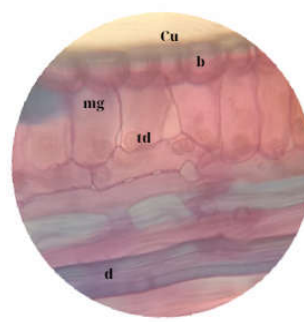
3. Một phần cắt ngang phiến lá từ mặt dưới



4. Một phần lát cắt ngang cuống lá



5. Bó dẫn của gân lá



6. Một phần cắt ngang phiến lá từ mặt trên

Hình 3. Cấu tạo giải phẫu lá của loài Dẻ tùng sọc trắng

Trong đó: b là biểu bì; Cu là cutin; d là mạch dẫn mở rộng; m là mô mềm; md là mô dày; k là khí khổng; kt là khoảng trống chứa khí; mg là mô giậu; mt là mô truyền; N là ống dẫn nhựa; Ph là phloem; S là sợi; td là tinh dầu; Xy là xylem.

- Dẻ tùng sọc trắng có đặc điểm giải phẫu giúp cây thích nghi được với môi trường sống nhiều ánh sáng, với lớp cutin dày ngăn cản sự thoát hơi nước, lớp khí khổng dày giúp điều khiển được quá trình thoát hơi nước phù hợp với môi trường. Thêm vào đó, sự xuất hiện của các khoảng trống chứa khí giúp cây sống được trong môi trường nóng, nhiều ánh sáng.

4. KẾT LUẬN

Dẻ tùng sọc trắng có đặc điểm hình thái nổi trội bởi có lá hình dải hay thuôn dài, dày, mặt dưới có hai dải khí khổng dày đặc màu trắng chạy song song với gân chính, kích thước dải khí khổng ở lá non thường to hơn lá trưởng thành.

Cắt ngang thân có tiết diện tròn với các khía sâu. Khí khổng gần hình hạt đậu, xếp dày đặc ở mặt dưới lá. Dải khí khổng dày bằng lớp tế bào biểu bì. Có các sợi nằm rải rác và chạy dọc theo bề mặt lá. Tinh dầu nằm trong các tế bào mô giậu. Sự xuất hiện của các khoảng trống chứa khí cả trong thân và lá giúp cây sống được trong môi trường khô, nóng, nhiều ánh sáng. Những cấu tạo giải phẫu cho thấy Dẻ tùng sọc trắng thích nghi được với môi trường khắc nghiệt, có nhiều ánh sáng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED), Mã số đề tài: 106.03-2020.28.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Luu NDT and Thomas PI (2004). *Vietnamese conifers*. Darwin Initiative Preservation, Rehabilitation and Utilisation of Vietnamese Montane Forests. 66 - 67.
2. Fu L, Li N and Mill RR (1999). *Taxaceae in Flora of China*. Science Press (Beijing) & Missouri Botanical Garden (St. Louis), USA. Vol. 4: 89.
3. Hiep NT and Vidal C (1996). *Flore du Cambodge, du Laos et du Vietnam*. Museum National d'Histoire Naturelle, Paris. 1 (2): 486 - 487.
4. Loc PK, The PV, Long PK, Regalado J, Averyanov L, and Maslin B (2017). Native conifers of Vietnam - A review. *Pakistan Journal of Botany*, 49 (5), 2037 - 2068.
5. IUCN (2022-2). Red list of Threatened species, International Union for the Conservation of Nature and Nature Resource. <http://www.iucnredlist.org/details>, truy cập 6/9/2023.
6. Phan Kế Lộc (2001). *Danh lục các loài thực vật ở Việt Nam*, tập 1, tr. 547. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Phạm Hoàng Hộ (1999). *Cây cỏ Việt Nam*, tập I, trang 229. f. 916. Nxb Montréal, Canada.

8. Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007). *Sách Đỏ Việt Nam*, phần II - Thực vật. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
9. Hiep NT, Loc PK, Luu NDT, Thomas PI, Farjon A, Averyanov L and Regalado J. (2005). *Vietnam Conifers: Conservation Status Review 2004*. Nxb Lao động Xã hội.
10. Thanh NT, Xuyen DT, Thuy LT, Huong LT, Dai DN, Ogunwande IA (2023). Essential oils from the leaves of *Fokienia hodginsii* (Dunn) A. Henry & HH Thomas and *Amentotaxus argotaenia* (Hance) Pilg. and their antimicrobial activity. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 26 (1), 1 - 9.
11. Nguyễn Nghĩa Thìn (2007). *Các phương pháp nghiên cứu thực vật*. Nxb Đại học Quốc gia Hà Nội.
12. Nguyễn Bá (2010). *Hình thái học thực vật*. Nxb Giáo dục Việt Nam.
13. Cutler DF, Botha T and Stevenson D (2007). *Plant Anatomy: An apply approach*, Blackwell publishing, USA.
14. Phan Thị Thanh Huyền, Nguyễn Gia Hồng Đức, Nguyễn Thế Hưởng, Vũ Quang Nam (2017). *Nghiên cứu đặc điểm hình thái và giải phẫu loài Dẻ tùng sọc trắng hẹp (Amentotaxus argotaenia Hance Pilg.) tại tỉnh Sơn La và Hòa Bình*. Báo cáo khoa học về nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam. Hội nghị khoa học quốc gia lần thứ 5. Nxb Nông nghiệp tr. 181 - 185.
15. Chiu Shau-Ting, and Huan-Yu Lin (2022). Notes on the Structural Features of the Leaf of *Amentotaxus formosana* Li in Southern Taiwan, *Collection and Research*, 34: 1 - 9.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND ANATOMY OF *Amentotaxus argotaenia* (Hance) Pilg. IN THANH HOA AND QUANG TRI PROVINCES

**Do Thi Xuyen¹, Vu Ngoc Tu¹, Nguyen Anh Duc¹,
La Thi Thuy¹, Do Van Hai², Lai Viet Hung³, Dang Viet Hau³,
Nguyen Binh Liem⁴, Nguyen Trung Thanh¹**

¹*Faculty of Biology, VNU University of Science*

²*Institute of Ecology and Biological Resources*

³*National Institute of Medicinal Material*

⁴*Hung Vuong University*

Summary

The *Amentotaxus argotaenia* (Hance) Pilg. belongs to the Taxaceae family, conifer plants, and is a rare and precious tree species of Vietnam which was recognized for its use value. Most of them are distributed in the high mountains of Vietnam. The resource value of this species was found as medicine, oil, for precious wood, and an ornamental. These studies are an effort to understand the anatomical delimitation of *Amentotaxus argotaenia* (Hance) Pilg. in a better way and morphological characteristic with updated is provided. The study found has dominant characteristic of *Amentotaxus argotaenia* with winter bud scales, gather into a cone shape; leaves linear, thick textured; pale to white at abaxially because of the thick stomata bands. *Amentotaxus argotaenia* (Hance) Pilg. have anatomical characteristics that allow them to adapt to a habitat with intensive insolation. A thick cuticle in leaf that prevents evaporation of water from the epidermal surface under the sunlight. The thick stomata bands help control evapotranspiration. In addition, a relatively developed intercellular space system in both stem and leaf provides them with the ability to grow in habitats with abundant light conditions.

Keywords: *Amentotaxus argotaenia*, anatomy, morphology, Taxaceae, Vietnam.

Người phản biện: TS. Nguyễn Hữu Cường

Ngày nhận bài: 22/8/2023

Ngày thông qua phản biện: 18/9/2023

Ngày duyệt đăng: 26/9/2023

ĐA DẠNG THÀNH PHẦN LOÀI CHIM Ở QUẬN BA ĐÌNH, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Nguyễn Lâm Hùng Sơn^{1*}, Nguyễn Trọng Nghĩa², Nguyễn Quang Huy³

TÓM TẮT

Ba Đình là một trong 12 quận của thành phố Hà Nội và là 1 trong 4 quận trung tâm có tỉ lệ đô thị hóa cao với mật độ dân số 24.223,7 người/km². Trên địa bàn quận có nhiều di tích lịch sử văn hóa và là trung tâm chính trị của cả nước. Quận Ba Đình có nhiều công viên, hồ nước, độ che phủ cây xanh lớn với nhiều cây cổ thụ hàng trăm năm tuổi. Nghiên cứu chim ở quận Ba Đình từ tháng 3/2022 đến tháng 6/2023 đã ghi nhận được 110 loài thuộc 73 giống, 37 họ, 12 bộ. Trong đó, có 58 loài định cư, 44 loài di cư, 1 loài lang thang, 7 loài vừa có quần thể định cư và di cư. 6 loài được ghi nhận bổ sung cho khu hệ chim ở thành phố Hà Nội bao gồm: Gõ kiến nhỏ bụng hung (*Dendrocopos hyperythrus*), Phụng chèo hồ nâu (*Pericrocotus cantonensis*), Phụng chèo xám lớn (*Coracina javensis*), Chích đất vàng (*Phylloscopus cantator*), Chích đuôi trắng kloss (*Phylloscopus ogilviegranti*), Sẻ bụi vàng (*Passer flaveolus*). Công viên, hồ nước và khu vực bãi bồi ven sông là những nơi có tính đa dạng thành phần loài chim cao, đặc biệt là các loài chim di cư. Trong quá trình quy hoạch phát triển quận Ba Đình, thành phố Hà Nội cần quan tâm đến bảo tồn đa dạng sinh học đáp ứng phát triển bền vững và hướng tới một thành phố sinh thái.

Từ khóa: Chim, đa dạng, ghi nhận mới, đô thị hóa, Ba Đình, Hà Nội.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đô thị hóa là một quá trình tất yếu trong sự phát triển của xã hội. Tỉ lệ và tốc độ đô thị hóa đang tăng nhanh ở nhiều thành phố của Việt Nam, trong đó có thành phố Hà Nội. Tỉ lệ đô thị hóa cao tập trung ở các quận, đặc biệt là các quận trung tâm của thành phố. Quận Ba Đình có tổng diện tích 921 ha, trong đó diện tích đất ở chiếm 34,1%, diện tích đất chuyên dùng chiếm 54,8% và diện tích đất sản xuất nông nghiệp chỉ chiếm 0,2% nằm chủ yếu ở khu vực bãi bồi ven sông Hồng trên địa phận phường Phúc Xá. Dân số của quận năm 2022 là 223.100 người, mật độ dân số là 24.223,7 người/km² [1]. Cho đến nay đã ghi nhận ở thành phố Hà Nội có 373 loài chim thuộc 74 họ, 20 bộ [2]. Số loài chim ở Hà Nội chiếm 40,63% so với tổng số loài chim ghi nhận được ở Việt Nam (918 loài) [3]. Quá trình đô thị hóa thường dẫn tới sự thay đổi mục đích sử dụng đất, thảm thực vật bị thay đổi, mật độ dân cư tăng cao, mức độ ô nhiễm môi trường gia tăng... Các loài động vật hoang dã,

trong đó có quần xã chim tất yếu sẽ thay đổi theo. Nhiều loài biến mất hay số lượng quần thể bị suy giảm và một số loài mới thích nghi với môi trường đô thị xuất hiện. Mặc dù là quận có tỉ lệ đô thị hóa cao song quận Ba Đình vẫn duy trì được nhiều công viên như: Vườn Bách Thảo Hà Nội, Vườn thú Hà Nội, Công viên Lê Nin, Công viên Indira Gandhi và nhiều hồ nước như: Hồ Trúc Bạch, hồ Thủ Lệ, hồ Thành Công, hồ Ngọc Khánh, hồ Giảng Võ, hồ Bách Thảo, hồ Hữu Tiệp. Các đường phố trong quận được bao phủ bởi hệ thống cây bóng mát với nhiều hàng cây hơn một trăm năm tuổi như: Xà cừ, sấu, xoài, nhội, bồ đề... Chính sự đa dạng về sinh cảnh, nhiều khu vực được bảo vệ tốt nên các loài chim hoang dã có thể vẫn duy trì được tính đa dạng. Nghiên cứu này nhằm đánh giá hiện trạng đa dạng thành phần loài chim ở quận Ba Đình trong năm 2022 - 2023. Đây là cơ sở khoa học để đề xuất cho thành phố và quận các giải pháp trong quá trình quy hoạch phát triển không gian cảnh quan đô thị hướng tới một thành phố sinh thái, con người sống hài hòa với thiên nhiên.

¹ Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

² Học viên cao học K31, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

³ Học viên cao học K30, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội

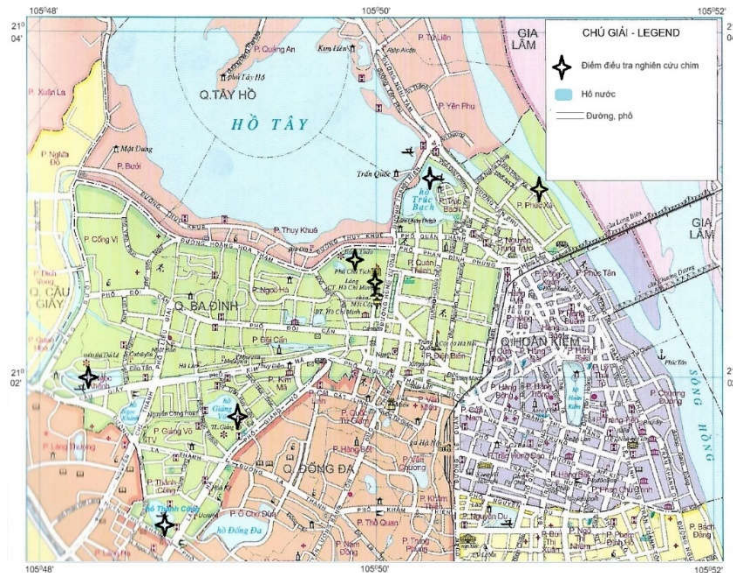
* Email: sonnlh@hnue.edu.vn

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên địa bàn quận Ba Đình, thành phố Hà Nội, tập trung điều tra ở một số khu vực chính như: Vườn Bách Thảo Hà Nội, Khu di tích Chủ tịch Hồ Chí Minh, Vườn thú Hà Nội, hồ Trúc Bạch, hồ Thành Công, hồ Giảng

Võ, khu bãi bồi ven sông Hồng thuộc phường Phúc Xá. Điều tra theo tuyến trên một số đường phố có hệ thống cây xanh bóng mát phát triển như: Hoàng Diệu, Phan Đình Phùng, Kim Mã, Trần Phú, Điện Biên Phủ, Nguyễn Tri Phương (Hình 1).



Hình 1. Các điểm nghiên cứu chính trên bản đồ quận Ba Đình, thành phố Hà Nội

Nguồn: Nxb Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam (2020) [4]

2.2. Thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3/2022 đến tháng 6/2023 với 36 ngày thực địa.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Thành phần loài chim ở khu vực nghiên cứu được ghi nhận qua quan sát trực tiếp trên các tuyến và điểm điều tra có sử dụng thiết bị quan sát như: Ống nhòm Steiner (Đức) SkyHawk Pro 10 x 42, máy ảnh siêu zoom 125X Nikon Coolpix P1000 (24 – 3.000 mm). Quan sát được tiến hành từ 6 – 8 giờ vào các thời điểm khác nhau trong năm. Sử dụng một số sách tham khảo nhận dạng nhanh các loài chim ngoài thiên nhiên của Robson (2015) [5], Craik và Le Quy Minh (2018) [6]. Danh lục các

loài chim ghi nhận được sắp xếp theo hệ thống của HBW and BirdLife Taxonomic Checklist [7] được sử dụng trong cuốn Các loài chim trên thế giới của del Hoyo (2020) [8] có điều chỉnh cập nhật một số kết quả nghiên cứu mới về phân loại học. Tên phổ thông của các loài dựa trên một số tài liệu về Danh lục chim Việt Nam [3], [6], [9].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần loài chim

Kết quả điều tra trong năm 2022 và 2023 đã ghi nhận ở khu vực quận Ba Đình, thành phố Hà Nội có 110 loài chim thuộc 73 giống, 37 họ, 12 bộ (Bảng 1). Trong đó, 92 loài đã được chụp ảnh, các loài còn lại được quan sát trực tiếp.

Bảng 1. Thành phần loài chim ghi nhận được ở khu vực quận Ba Đình, thành phố Hà Nội trong năm 2022 - 2023

STT	Tên phổ thông/ Tên tiếng Anh	Tên khoa học	Ghi nhận		Đặc điểm đi trú
			Ảnh	Quan sát	
I. Bộ Bồ câu		Columbiformes			
1. Họ Bồ câu		Columbidae			

			Ghi nhận		
1	Cu sen Oriental Turtle-dove	<i>Streptopelia orientalis</i> (Latham, 1790)		+	R
2	Cu ngói Red Turtle-dove	<i>Streptopelia tranquebarica</i> (Hermann, 1804)	+		R
3	Cu gáy Eastern Spotted Dove	<i>Streptopelia chinensis</i> (Scopoli, 1786)	+		R
II. Bộ Cú muỗi		Caprimulgiformes			
2. Họ Yến		Apodidea			
4	Yến cọ Asian Palm-swift	<i>Cypsiurus balasiensis</i> (Gray, 1829)	+		R
III. Bộ Cu cu		Cuculiformes			
3. Họ Cu cu		Cuculidae			
5	Bìm bịp lớn Greater Coucal	<i>Centropus sinensis</i> (Stephens, 1815)	+		R
6	Bìm bịp nhỏ Lesser Coucal	<i>Centropus bengalensis</i> (Gmelin, 1788)	+		M
7	Phướn Green-billed Malkoha	<i>Phaenicophaeus tristis</i> (Lesson, 1830)		+	R
8	Tu hú Western Koel	<i>Eudynamys scolopacea</i> (Linnaeus, 1758)	+		M
9	Tìm vịt Plaintive Cuckoo	<i>Cacomantis merulinus</i> (Scopoli, 1786)	+		R
10	Chèo chèo lớn Large Hawk-cuckoo	<i>Hierococcyx sparveroides</i> (Vigors, 1831)	+		R
11	Bắt cô trời cột Indian Cuckoo	<i>Cuculus micropterus</i> (Gould, 1837)	+		M
12	Cu cu Common Cuckoo	<i>Cuculus canorus</i> (Linnaeus, 1758)	+		M
IV. Bộ Sếu		Gruiformes			
4. Họ Gà nước		Rallidae			
13	Cuốc ngực nâu Ruddy-breasted Crake	<i>Zapornia fusca</i> (Linnaeus, 1766)		+	M
14	Cuốc ngực trắng White-breasted Waterhen	<i>Amaurornis phoenicurus</i> (Pennant, 1769)	+		R
15	Kịch Common Moorhen	<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
V. Bộ Bồ nông		Pelecaniformes			
5. Họ Diệc		Ardeidae			
16	Cò lùn vàng Yellow Bittern	<i>Ixobrychus sinensis</i> (Gmelin, 1789)	+		R
17	Cò lùn hung Cinnamon Bittern	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i> (Gmelin, 1789)	+		R
18	Vạc rừng	<i>Gorsachius melanolophus</i>		+	M

			Ghi nhận		
	Malayan Night-heron	(Raffles, 1822)			
19	Vạc Black-crowned Night-heron	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
20	Cò xanh Green-backed Heron	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
21	Cò bợ Chinese Pond-heron	<i>Ardeola bacchus</i> (Bonaparte, 1855)	+		R
22	Diệc lửa Purple Heron	<i>Ardea purpurea</i> (Linnaeus, 1766)	+		M
23	Cò trắng Little Egret	<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766)		+	R
VI. Bộ Rẻ		Charadriiformes			
6. Họ Chối		Charadriidae			
24	Chối nhỏ Little Ringed Plover	<i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)	+		R
25	Chối khoang cổ Kentish Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i> (Linnaeus, 1758)		+	M
VII. Bộ Ưng		Accipitriformes			
7. Họ Ưng		Accipitridae			
26	Diều trắng Black-winged Kite	<i>Elanus caeruleus</i> (Desfontaines, 1789)	+		R
27	Diều hâu Black Kite	<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	+		R, M
28	Diều ẩn độ Grey-faced Buzzard	<i>Butastur indicus</i> (Gmelin, 1788)	+		M
VIII. Bộ Sẻ		Coraciiformes			
8. Họ Bồng chanh		Alcedininae			
29	Bồng chanh Common Kingfisher	<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
30	Bói cá nhỏ Pied Kingfisher	<i>Ceryle rudis</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
31	Sẻ đầu nâu White-breasted Kingfisher	<i>Halcyon smyrnensis</i> (Linnaeus, 1758)		+	R
32	Sẻ đầu đen Black-capped Kingfisher	<i>Halcyon pileata</i> (Boddaert, 1783)	+		M
IX. Bộ Gõ kiến		Piciformes			
9. Họ Gõ kiến		Picidae			
33*	Gõ kiến nhỏ bụng hung Rufous-bellied Woodpecker	<i>Dendrocopos hyperythrus</i> (Vigors, 1831)	+		R
X. Bộ Cắt		Falconiformes			
10. Họ Cắt		Falconidae			
34	Cắt lưng hung	<i>Falco tinnunculus</i>	+		M

			Ghi nhận		
	Common Kestrel	(Linnaeus, 1758)			
35	Cắt lớn Peregrine Falcon	<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	+		M
XI. Bộ Vẹt		Psittaciformes			
11. Họ Vẹt		Psittacidae			
36	Vẹt ngực đỏ Red-breasted Parakeet	<i>Psittacula alexandri</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
XII. Bộ Sẻ		Passeriformes			
12. Họ Vàng anh		Oriolidae			
37	Vàng anh trung quốc Black-naped Oriole	<i>Oriolus chinensis</i> (Linnaeus, 1766)	+		M
13. Họ Phuong chào		Campephagidae			
38*	Phuong chào hông nâu Brown-rumped Minivet	<i>Pericrocotus cantonensis</i> (Swinhoe, 1861)	+		R
39*	Phuong chào xám lớn Large Cuckooshrike	<i>Coracina javensis</i> (Lesson, 1831)	+		R, M
40	Phuong chào xám Black-winged Cuckooshrike	<i>Lalage melaschistos</i> (Hodgson, 1836)	+		M
14. Họ Rẻ quạt		Rhipiduridae			
41	Rẻ quạt họng trắng White-throated Fantail	<i>Rhipidura albicollis</i> (Vieillot, 1818)	+		R
15. Họ Chào bèo		Dicruridae			
42	Chào bèo Black Drongo	<i>Dicrurus macrocercus</i> (Vieillot, 1817)	+		R, M
43	Chào bèo xám Ashy Drongo	<i>Dicrurus leucophaeus</i> (Vieillot, 1817)	+		R, M
44	Chào bèo bờm Hair-crested Drongo	<i>Dicrurus hottentottus</i> (Linnaeus, 1766)	+		M
16. Họ Thiên đường		Monarchidae			
45	Thiên đường đuôi phướn Chinese Paradise-flycatcher	<i>Terpsiphone incei</i> (Linnaeus, 1758)	+		M
17. Họ Bách thanh		Lanidae			
46	Bách thanh mày trắng Brown Shrike	<i>Lanius cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
47	Bách thanh nhỏ Burmese Shrike	<i>Lanius collurioides</i> (Lesson, 1834)	+		R
48	Bách thanh đuôi đen Long-tailed Shrike	<i>Lanius schach</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
49	Bách thanh lưng xám Grey-backed Shrike	<i>Lanius tephronotus</i> (Vigors, 1831)		+	R

			Ghi nhận		
18. Họ Quạ		Covidae			
50	Giẻ cùi Red-billed Blue Magpie	<i>Urocissa erythroryncha</i> (Boddaert, 1783)	+		R
19. Họ Chích tiên		Stenostiridae			
51	Đớp ruồi đầu xám Grey-headed Canary-flycatcher	<i>Culicicapa ceylonensis</i> (Swainson, 1820)	+		R, M
20. Họ Bạc má		Paridae			
52	Bạc má Great Tit	<i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
21. Họ Sơn ca		Alaudidae			
53	Sơn ca Oriental Skylark	<i>Alauda gulgula</i> (Franklin, 1831)	+		R
22. Họ Chiền chiện		Cisticolidae			
54	Chiền chiện đồng hung Zitting Cisticola	<i>Cisticola juncidis</i> (Rafinesque, 1810)	+		R
55	Chiền chiện lưng xám Grey-breasted Prinia	<i>Prinia hodgsonii</i> (Blyth, 1844)	+		R
56	Chiền chiện bụng vàng Yellow-bellied Prinia	<i>Prinia flaviventris</i> (Delessert, 1840)	+		R
57	Chiền chiện bụng hung Plain Prinia	<i>Prinia inornata</i> (Sykes, 1832)	+		R
58	Chích bông đuôi dài Common Tailorbird	<i>Orthotomus sutorius</i> (Pennant, 1769)	+		R
59	Chích bông cánh vàng Dark-necked Tailorbird	<i>Orthotomus atrogularis</i> (Temminck, 1836)		+	R
23. Họ Nhạn		Hirundinidae			
60	Nhạn bụng trắng Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	+		M
61	Nhạn nâu đỏ Asian Plain Martin	<i>Riparia chinensis</i> (C. Rasmussen & C. Anderton, 2005)	+		R
24. Họ Chào mào		Pycnonotidae			
62	Chào mào Red-whiskered Bulbul	<i>Pycnonotus jocosus</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
63	Bông lau trung quốc Light-vented Bulbul	<i>Pycnonotus sinensis</i> (Gmelin, 1789)	+		M
64	Bông lau tai trắng Sooty-headed Bulbul	<i>Pycnonotus aurigaster</i> (Vieillot, 1818)	+		R
25. Họ Chích lá		Phylloscopidae			
65	Chích mày lớn Yellow-browed Warbler	<i>Phylloscopus inornatus</i> (Blyth, 1842)	+		M
66	Chích hông vàng	<i>Phylloscopus proregulus</i>	+		M

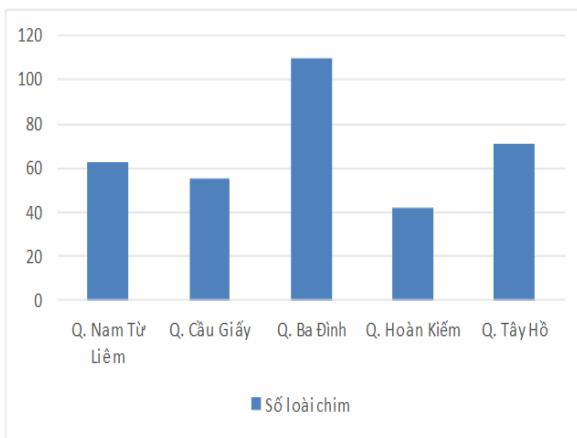
			Ghi nhận		
	Pallas's Leaf-warbler	(Pallas, 1811)			
67	Chích nâu Dusky Warbler	<i>Phylloscopus fuscatus</i> (Blyth, 1842)	+		M
68	Chích bụng trắng Radde's Warbler	<i>Phylloscopus schwarzi</i> (Radde, 1863)		+	M
69	Chích đớp ruồi đầu xám Bianchi's Warbler	<i>Phylloscopus valentini</i> (E. Hartert, 1907)	+		M
70	Chích mây vàng Eastern Crowned Warbler	<i>Phylloscopus coronatus</i> (Temminck & Schlegel, 1847)	+		M
71	Chích phương bắc Arctic Warbler	<i>Phylloscopus borealis</i> (Blasius, 1858)	+		M
72*	Chích đít vàng Yellow-vented Warbler	<i>Phylloscopus cantator</i> (Tickell, 1833)	+		R
73	Chích đuôi xám Blyth's Leaf-warbler	<i>Phylloscopus reguloides</i> (Blyth, 1842)	+		R
74*	Chích đuôi trắng kloss Kloss's Leaf-warbler	<i>Phylloscopus ogilviegranti</i> (La Touche, 1922)	+		R
26. Họ Vành khuyên		Zosteropidae			
75	Vành khuyên nhật bản Swinhoe white-eye	<i>Zosterops simplex</i> (R. Swinhoe, 1861)	+		R, M
27. Họ Kim oanh		Leiotrichidae			
76	Họa mi Chinese Hwamei	<i>Garrulax canorus</i> (Linnaeus, 1758)		+	R
28. Họ Sáo		Sturnidae			
77	Sáo sậu Black-collared Starling	<i>Gracupica nigricollis</i> (Paykull, 1807)	+		R
78	Sáo đá trung quốc White-shouldered Starling	<i>Sturnia sinensis</i> (Gmelin, 1788)	+		R, M
79	Sáo mỏ vàng Great Myna	<i>Acridotheres grandis</i> (Moore, 1858)	+		R
29. Họ Hoét		Turdidae			
80	Hoét bụng trắng Japanese Thrush	<i>Turdus cardis</i> (Temminck, 1831)		+	M
30. Họ Đớp ruồi		Muscicapidae			
81	Chích chòe Oriental Magpie-robin	<i>Copsychus saularis</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
82	Chích chòe lửa White-rumped Shama	<i>Copsychus malabaricus</i> (Scopoli, 1788)	+		R
83	Đớp ruồi xám Grey-streaked Flycatcher	<i>Muscicapa griseisticta</i> (Swinhoe, 1861)	+		V
84	Đớp ruồi nâu Asian Brown Flycatcher	<i>Muscicapa dauurica</i> (Pallas, 1811)	+		M

			Ghi nhận		
85	Đớp ruồi cằm đen Fujian Niltava	<i>Niltava davidi</i> (La Touche, 1907)	+		M
86	Đớp ruồi hải nam Hainan Blue-flycatcher	<i>Cyornis hainanus</i> (Ogilvie-Grant, 1900)		+	M
87	Oanh cổ xanh Bluethroat	<i>Luscinia svecicus</i> (Linnaeus, 1758)		+	M
88	Oanh cổ đỏ Siberian Rubythroat	<i>Calliope calliope</i> (Pallas, 1776)	+		M
89	Oanh đuôi trắng White-tailed Blue Robin	<i>Myiomela leucura</i> (Hodgson, 1845)	+		M
90	Đớp ruồi vàng Yellow-rumped Flycatcher	<i>Ficedula zanthopygia</i> (Hay, 1845)	+		M
91	Đớp ruồi mugì Mugimaki Flycatcher	<i>Ficedula mugimaki</i> (Temminck, 1835)		+	M
92	Đuôi đỏ núi đá trán xám Daurian Redstart	<i>Phoenicurus aureus</i> (Pallas, 1776)	+		M
93	Hoét đá Blue Rock-thrush	<i>Monticola solitarius</i> (Linnaeus, 1758)		+	M
94	Sẻ bụi đen Pied Bushchat	<i>Saxicola caprata</i> (Linnaeus, 1766)	+		M
95	Sẻ bụi đầu đen Common Stonechat	<i>Saxicola torquatus</i> (Linnaeus, 1766)	+		M
31. Họ Chim sâu		Dicaeidae			
96	Chim sâu lưng đỏ Scarlet-backed Flowerpecker	<i>Dicaeum cruentatum</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
97	Chim sâu ngực đỏ <i>Dicaeum ignipectus</i>	<i>Dicaeum ignipectus</i> (Blyth, 1843)		+	R
32. Họ Hút mật		Nectariniidae			
98	Hút mật đuôi nhọn Scarlet-backed Flowerpecker	<i>Aethopyga christinae</i> (Swinhoe, 1869)	+		R
99	Hút mật họng tím Olive-backed Sunbird	<i>Cinnyris jugularis</i> (Linnaeus, 1766)		+	R
33. Họ Chim di		Estrildidae			
100	Di cam White-rumped Munia	<i>Lonchura striata</i> (Linnaeus, 1766)	+		R
101	Di đá Scaly-breasted Munia	<i>Lonchura punctulata</i> (Linnaeus, 1758)	+		R
34. Họ Sẻ		Passeridae			
102*	Sẻ bụi vàng Plain-backed Sparrow	<i>Passer flaveolus</i> (Blyth, 1844)	+		R
103	Sẻ Eurasian Tree Sparrow	<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	+		R

			Ghi nhận		
35. Họ Chia vôi		Motacillidae			
104	Chim manh vân nam Olive-backed Pipit	<i>Anthus hodgsoni</i> (Richmond, 1907)	+		M
105	Chim manh lớn Richard's Pipit	<i>Anthus richardi</i> (Vieillot, 1818)	+		M
106	Chia vôi trắng White Wagtail	<i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	+		M
107	Chia vôi núi Grey Wagtail	<i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall, 1771)	+		M
108	Chia vôi đầu vàng Citrine Wagtail	<i>Motacilla citreola</i> (Pallas, 1776)	+		M
36. Họ Sẻ thông		Fringillidae			
109	Sẻ thông đầu xám Oriental Greenfinch	<i>Chloris sinica</i> (Linnaeus, 1766)	+		R
37. Họ Sẻ đồng		Emberizidae			
110	Sẻ đồng mặt đen Black-faced Bunting	<i>Emberiza spodocephala</i> (Pallas, 1776)	+		M

Ghi chú: QS: Quan sát trực tiếp; R. Định cư; M. Di cư; +. Ghi nhận được; * Loài ghi nhận bổ sung cho khu hệ chim của thành phố Hà Nội

3.2. Đa dạng thành phần loài



Hình 2. So sánh thành phần loài chim ghi nhận được ở 5 quận thuộc thành phố Hà Nội

Trong số 110 loài chim ghi nhận ở quận Ba Đình, có 58 loài là loài định cư, 44 loài là loài di cư, 1 loài là loài lang thang. Ngoài ra có 7 loài vừa có quần thể định cư và di cư, bao gồm: Diều hâu, phượng chèo xám lớn, chèo bẻo, chèo bẻo xám, đớp ruồi đầu xám, vành khuyên nhật bản và sáo đá trung quốc. Các loài định cư bao gồm nhiều loài thường gặp gần gũi với con người trong thành phố chủ yếu nằm trong bộ Sẻ (Passeriformes) như: Sẻ, chào mào, bông lau tai trắng, chích bông đuôi dài,

bạc má, chích chòe. Một số loài chim định cư khác ghi nhận ở các sinh cảnh đặc trưng như ao hồ, sinh cảnh ven sông, bãi bồi, trồng trọt canh tác nông nghiệp, vườn cây ăn quả như: Bìm bìm lớn, cu gáy, tằm vẹt, cuốc ngực trắng, bông chanh, bó cá nhỏ, chiến chiến bụng hung, chiến chiến bụng vàng, sẻ bụi đầu đen, di đà. Đặc biệt ở khu vực đất ngập nước ghi nhận được nhiều loài chim nước định cư như: Cò lùn vàng, cò xanh, vạc, cò bọ, cò trắng, chơi chơi nhỏ. Tại khuôn viên cây xanh của Đền Thủy Trung Tiên trên đảo hồ Trúc Bạch, quần thể loài vạc cũng kéo về làm tổ với số lượng lớn. Nhiều loài chim di cư cũng ghi nhận ở khu vực trong các công viên, vườn hoa như: Nhạn bụng trắng, bông lau trung quốc, chích mào lớn, chích đớp ruồi đầu xám, chích mào vàng, đớp ruồi nâu, đớp ruồi vàng, hoét đá, chim manh vân nam, chia vôi trắng, chia vôi đầu vàng. Trong đợt điều tra tháng 4/2022 trên đường Hoàng Diệu cũng ghi nhận loài vạc rừng (*Gorsachius melanolophus*) trong sân vườn biệt thự nhà riêng. Khu vực bãi bồi ven sông Hồng ở phường Phúc Xá cũng ghi nhận được nhiều loài chim ít gặp như: Phướn, bắt cô trôi cột, diệc lửa, gõ kiến nhỏ bụng trắng, vẹt ngực đỏ, vàng anh trung quốc, thiên đường đuôi phướn, giẻ

cùi, sáo sậu, sẻ đồng mặt đen. Nghiên cứu cũng đã ghi nhận được 5 loài chim ăn thịt ban ngày thuộc bộ Ưng và bộ Cắt bao gồm: Điều trắng, điều hâu, điều ấn độ, cắt lưng hung, cắt lớn. Loài cắt lưng hung (*Falco tinnunculus*) được ghi nhận ngay trên khu vực quảng trường Ba Đình. So sánh số lượng loài chim giữa quận Ba Đình với các quận Hoàn Kiếm, Tây Hồ [10], Cầu Giấy [11], Nam Từ Liêm [12] (Hình 2) cho thấy quận Ba Đình đa dạng nhất về thành phần loài.

Trong số 37 họ chim ghi nhận được ở quận Ba Đình, họ Đớp ruồi (Muscipidae) đa dạng nhất về thành phần loài với 15 loài. Tiếp theo là họ Chích lá (Phylloscopidae) với 10 loài. Họ Cu cu (Cuculidae) và họ Diệc (Ardeidae) cùng có 8 loài. Tuy nhiên, cũng có tới 15 họ chỉ ghi nhận được một loài đại diện duy nhất.

Về các loài chim nguy cấp, quý, hiếm, ở quận Ba Đình đã ghi nhận được loài vẹt ngực đỏ (*Psittacula alexandri*) được xếp ở bậc NT (loài sắp bị đe dọa) trong Danh lục Đỏ IUCN (2023) [13]. Có 7 loài chim có tên trong Nghị định số 84/2021/NĐ-CP [14] bao gồm 1 loài thuộc nhóm IB là loài cắt lớn (*Falco peregrinus*) và 6 loài thuộc nhóm IIB (điều trắng, điều hâu, điều ấn độ, cắt lưng hung, vẹt ngực đỏ và họa mi). Các loài chim ăn thịt là những loài bảo trợ (umbrella species) cho hệ sinh thái, có vai trò quan trọng duy trì sự đa dạng về thành phần loài của quần xã sinh vật trong khu vực.

Thành phố Hà Nội đang triển khai xây dựng quy hoạch phát triển thành phố ở hai bên bờ sông Hồng với chiều dài 40 km trải dài qua 13 quận huyện trong đó trên địa bàn quận Ba Đình, phân khu đô thị sông Hồng nằm chủ yếu trên địa bàn phường Phúc Xá với khoảng 1,3 km đê Hữu Hồng từ đoạn gần ngõ 15 Hồng Hà đến cầu Long Biên. Đây cũng là khu vực đã ghi nhận được khá đa dạng các loài chim trong đó có nhiều loài chim di cư, nhiều loài chim nước, nhiều loài chim ăn thịt. Vì vậy, trong quá trình quy hoạch quận Ba Đình, thành phố Hà Nội cần cân nhắc tới bảo tồn các sinh cảnh sống của các loài chim hoang dã, bảo tồn đa dạng sinh học góp phần phát triển bền vững.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu trong năm 2022 - 2023 ở quận Ba Đình đã ghi nhận được 110 loài chim thuộc 73 giống, 37 họ, 12 bộ. Trong đó có 58 loài định cư, 44 loài di cư, 1 loài lang thang và 7 loài vừa có quần thể định cư và di cư. 6 loài được ghi nhận bổ sung cho khu hệ chim ở thành phố Hà Nội bao gồm: Gõ kiến nhỏ bụng hung (*Dendrocopos hyperythrus*), Phường chèo hông nâu (*Pericrocotus cantonensis*), Phường chèo xám lớn (*Coracina javensis*), Chích đất vàng (*Phylloscopus cantator*), Chích đuôi trắng kloss (*Phylloscopus ogilviegranti*), Sẻ bụi vàng (*Passer flaveolus*). Công viên, hồ nước và các khu vực bãi bồi ven sông là những nơi có tính đa dạng các loài chim cao, đặc biệt là các loài chim di cư. Trong quá trình quy hoạch phát triển quận Ba Đình, thành phố Hà Nội cần quan tâm đến bảo tồn đa dạng sinh học đáp ứng phát triển bền vững và hướng tới một thành phố sinh thái.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được hỗ trợ kinh phí từ đề tài cấp Bộ Giáo dục và Đào tạo mã số B2021-SPH-13 và sự giúp đỡ của Trường Đại học Sư phạm Hà Nội. Nhóm nghiên cứu xin trân trọng cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Thống kê thành phố Hà Nội (2023). *Niên giám thống kê thành phố Hà Nội 2022*. Nxb Thống kê.
2. Phạm Hồng Phương, Lê Mạnh Hùng (Đồng chủ biên), Ngô Vũ Thắng, Đinh Hoàng Long, Nguyễn Hữu Phụng, Giáp Hồng Sơn (2022). *Chim Hà Nội*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
3. Lê Mạnh Hùng (chủ biên), Bùi Đức Tiến, Nguyễn Mạnh Hiệp, Tăng A Pầu, Trần Anh Tuấn (2020). *Các loài chim Việt Nam*. Nhã Nam và Nxb Thế giới.
4. Nhà xuất bản Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam (2020). *Tập bản đồ hành chính 63 tỉnh, thành Việt Nam*. Nxb Tài nguyên Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
5. Robson C. (2015). *Birds of South-East Asia, second edition*. Christopher Helm, Bloomsbury Publishing, London.

6. Craik, R. & Le Quy Minh (2018). *Birds of Vietnam*. Lynx and BirdLife International Field Guider. Lynx Edicions, Barcelona.
7. Lepage, D. (2023). *Checklist of the birds of Vietnam*. Avibase, the world bird database. Retrieved from <https://avibase.bsc-eoc.org> (5/6/2023).
8. del Hoyo, J. ed. (2020). *All the Birds of the World*. Lynx Edicions, Barcelona.
9. Nguyễn Lâm Hùng Sơn, Nguyễn Thanh Vân (2011). *Danh lục chim Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp.
10. Nguyễn Lâm Hùng Sơn, Trịnh Thị Nga, Vương Thu Phương, Nguyễn Thanh Vân (2021). Đa dạng thành phần loài chim ở quận Hoàn Kiếm và quận Tây Hồ, thành phố Hà Nội. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, số 14, tr. 135 - 144.
11. Nguyễn Quang Huy, Vương Thu Phương, Nguyễn Lâm Hùng Sơn (2022). *Đa dạng thành phần loài chim ở quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội*. Báo cáo khoa học về Nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam, Hội nghị khoa học quốc gia lần thứ 5. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, tr. 109 - 116. DOI: 10.15625/vap.2022.0012.
12. Vương Thu Phương, Nguyễn Lâm Hùng Sơn, Bùi Thị Hằng, Quan Thị Dung (2018). Đa dạng thành phần loài chim ở quận Nam Từ Liêm, Hà Nội trong quá trình đô thị hóa. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, số 9, 124 - 129.
13. International Union for Conservation of Nature (2023). *The IUCN Red List of Threatened Species*, ver. 2022-2. Retrieved from <https://www.iucnredlist.org> (5/6/2023).
14. Chính phủ (2021). *Nghị định số 84/2021/NĐ-CP ngày 22/9/2021 về 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*.

BIRD SPECIES DIVERSITY IN BA DINH DISTRICTS, HA NOI CITY

Nguyen Lan Hung Son¹, Nguyen Trong Nghia², Nguyen Quang Huy³

¹Hanoi National University of Education,

²K31 Biology master student, HNUE

³K30 Biology master student, HNUE

Summary

Ba Dinh is one of 12 districts of Ha Noi city and one of 4 central districts with a high urbanization rate with a population density of 24,223.7 people/km². The district has many historical and cultural relics and is the political center of the country. Ba Dinh district has many parks, lakes, and large green coverage with many hundreds of years old trees. Bird research in Ba Dinh district from March 2022 to June 2023 recorded 110 species belonging to 73 genera, 37 families, 12 orders. Of these, there are 58 resident species, 44 migratory species, 1 vagrant species and 7 species that have both resident and migratory population. 6 species were first recorded to the avifauna in Ha Noi city including: *Dendrocopos hyperythrus*, *Pericrocotus cantonensis*, *Coracina javensis*, *Phylloscopus cantator*, *Phylloscopus ogilviegranti*, *Passer flaveolus*. Parks, lakes, and riverside mudflats are places with high bird diversity, especially migratory birds. In the process of planning for the development of Ha Noi capital, it is necessary to pay attention to biodiversity conservation to meet sustainable development and move towards an ecological city.

Keywords: *Birds, diversity, first records, urbanization, Ba Dinh, Ha Noi.*

Người phản biện: PGS.TS. Đồng Thanh Hải

Ngày nhận bài: 29/8/2023

Ngày thông qua phản biện: 25/9/2023

Ngày duyệt đăng: 28/9/2023