TẠP CHÍ

NÔNG NGHIỆP & PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI HAI

SỐ 430 NĂM 2022
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ

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

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

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

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

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

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

Giá: 50.000đ

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

MỤC LỤC

- NGUYỄN HỒNG CHIÊN, NGUYỄN THỊ THU HÀ, NGUYỄN THỊ KIM LINH, NGUYỄN HẢI YẾN, PHẠM HUY QUANG. Nghiên cứu nhân giống *in vitro* cây chè tím (*Camellia sinensis*) nhập nội — 3-11
- BÙI THỊ XUÂN, TRẦN THỊ LAN, TÔ MINH TỨ, TRẦN THỊ KIM DUNG, NGUYỄN QUANG TIN, NGUYỄN VĂN TÂM. Đánh giá đặc điểm hình thái, nông học và đa dạng di truyền của mẫu giống mướp đắng rừng (*Momordica charantia* L. Var. *abbreviata* Ser.) — 12-23
- PHAN XUÂN HUYÊN, ĐINH VĂN KHIÊM, NGUYỄN THỊ THANH HẰNG, NGUYỄN THỊ PHƯỢNG HOÀNG. Nghiên cứu khả năng tái sinh *in vitro* và sinh trưởng, phát triển *ex vitro* cây hồng môn thiên nga (*Anthurirum scherzerianum* Schott) — 24-31
- NGUYỄN VĂN ÂY, HÀ DIỆU HUỲNH, MAI VŨ DUY. Ảnh hưởng của benzyl adenine và loại phân lân lên sự ra hoa của cây lan hồ điệp (*Phalaenopsis* spp.) tại Cần Thơ — 32-38
- LÊ MINH TƯỜNG, ĐINH HOÀNG KHA, NGUYỄN PHÚ DŨNG. Khả năng phòng trị của các chủng xạ khuẩn đối với bệnh lúa von do nấm *Fusarium moniliforme* gây ra — 39-45
- LÊ UYỂN THANH, TÔ LAN PHƯƠNG, TRẦN ĐÌNH GIỚI, NGUYỄN ĐỨC ĐỘ. Hiệu quả kiểm soát bệnh của vi khuẩn đối kháng triển vọng bản địa đối với *Xanthomonas* spp. gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng (*Rosa* spp.) trong điều kiện nhà lưới — 46-52
- NGUYỄN THỊ NGỌC DIỆU, ĐẶNG THỊ THU TRANG, NGUYỄN QUỐC ANH, TRẦN THỊ KHÁNH LY, NGUYỄN THỊ HẢI YẾN, LỮ TRƯƠNG NGỌC KHUÊ, VÕ THỊ PHƯƠNG THẢO, TRƯƠNG HUỲNH HOÀNG MỸ, NGUYỄN CHÂU THANH TÙNG, NGÔ THỤY DIỄM TRANG. Đánh giá khả năng chịu mặn của hai giống mè (*Sesamum indicum* L.) vỏ đen khi tưới nước sông nhiễm mặn — 53-60
- LÊ THỊ MỘNG KHA, HỒ VŨ KHANH, NGUYỄN XUÂN HOÀNG, NGUYỄN HỮU CHIẾM, NGUYỄN VĂN CÔNG, SEISHU TOJO, LÊ DIỄM KIỀU. Đánh giá khả năng sinh khí metan trong quá trình ủ yếm khí của vật liệu rễ và lá bèo tai tượng (*Pistia stratiotes* L.) — 61-66
- LÊ HOÀNG PHƯỢNG, NGUYỄN VĂN THÀNH, VÕ TẤN THẠNH, LÝ NGUYỄN BÌNH. Tối ưu hóa quá trình trích ly enzyme lipase từ cám gạo — 67-72
- HOÀNG THỊ LỆ HẰNG, NGUYỄN THỊ THÙY LINH, NGUYỄN THỊ THU HƯỜNG, NGUYỄN THỊ LÀI. Nghiên cứu biện pháp xử lý nhằm ổn định chất lượng cho củ hành tím trong quá trình bảo quản — 73-79
- TRẦN VĂN THANH, TRẦN NGỌC BÍCH, TÔ THÙY TRANG. Khảo sát tình hình đẻ khó trên mèo và đánh giá hiệu quả điều trị của biện pháp can thiệp ngoại khoa tại Bệnh xá thú y, Trường Đại học Cần Thơ — 80-85
- NGUYỄN NGỌC DU, TĂNG QUỐC HỒNG SƠN, MÃ TÚ LAN, TRƯƠNG HỒNG VIỆT. Một số yếu tố nguy cơ liên quan đến bệnh trắng đuôi, thối đuôi trên cá tra giống (*Pangasianodon hypophthalmus*) — 86-93
- LÃ THỊ THÙY, ĐỖ THỊ XUYẾN, NGUYỄN TRUNG THÀNH, NGUYỄN ANH ĐỨC, NGUYỄN THỊ KIM THANH, HÀ VĂN HOAN, NGUYỄN TÂN HIẾU. Đa dạng nguồn tài nguyên cây ăn được tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị — 94-100
- NGUYỄN THỊ LỆ QUYÊN, VƯƠNG THỊ THÚY HẰNG, NGUYỄN HOÀNG TIẾN, TRẦN THỊ THÚY NGA. Nghiên cứu tình trạng và bảo tồn khu hệ Linh trưởng tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Huống, tỉnh Nghệ An — 101-109
- ĐOÀN THỊ HÂN. Đánh giá sự hài lòng của người dân về Dự án quản lý cộng đồng trong chương trình nông thôn mới tại huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn — 110-118

VIETNAM JOURNAL OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT
ISSN 1859 - 4581

THE TWENTY SECOND YEAR

No. 430 - 2022

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

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

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

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

Printing in Hoang Quoc Viet
technology and science
joint stock company

CONTENTS

- NGUYEN HONG CHIEN, NGUYEN THI THU HA, NGUYEN THỊ KIM LINH, NGUYEN HAI YEN, PHAM HUY QUANG. Research on *in vitro* propagation of imported purple tea (*Camellia sinensis*) 3-11
- BUI THI XUAN, TRAN THI LAN, TO MINH TU, TRAN THI KIM DUNG, NGUYEN QUANG TIN, NGUYEN VAN TAM. Evaluation of agro-morphological characteristion and genetic diversity of wild bitter gourd *(Momordica charantia* L. Var. *abbreviata* Ser.) accessions 12-23
- PHAN XUAN HUYEN, DINH VAN KHIEM, NGUYEN THI THANH HANG, NGUYEN THI PHUONG HOANG. Study on ability of *in vitro* regeneration and *ex vitro* development growth of *Anthurium scherzerianum* Schott 24-31
- NGUYEN VAN AY, HA DIEU HUYNH, MAI VU DUY. Effects of benzyl adenine and phosphorus fertilizers on flowering of *Phalaenopsis* spp. cultured in Can Tho 32-38
- LE MINH TUONG, DINH HOANG KHA, NGUYEN PHU DUNG. Evaluation of the ability of actinomyces isolates in controlling bakanae disease caused by *Fusarium moniliform* 39-45
- LE UYEN THANH, TO LAN PHUONG, TRAN DINH GIOI, NGUYEN DUC DO. Efficiency of the potential indigenous antagonistic bacteria for controlling the leaf spot (*Xanthomonas* spp.) on rose (*Rosa* spp.) in the net-house condition 46-52
- NGUYEN THI NGOC DIEU, DANG THI THU TRANG, NGUYEN QUOC ANH, TRAN THI KHANH LY, NGUYEN THI HAI YEN, LU TRUONG NGOC KHUE, VO THI PHUONG THAO, TRUONG HUYNH HOANG MY, NGUYEN CHAU THANH TUNG, NGO THUY DIEM TRANG. Evaluation salt-tolerant ability of two black-seeded sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties under irrigation with saline water 53-60
- LE THI MONG KHA, HO VU KHANH, NGUYEN XUAN HOANG, NGUYEN HUU CHIEM, NGUYEN VAN CONG, SEISHU TOJO, LE DIEM KIEU. Evaluation on the methane gas production ability in anarobic incubation of roots and leaves of *Pistia stratiotes* L. 61-66
- LE HOANG PHUONG, NGUYEN VAN THANH, VO TAN THANH, LY NGUYEN BINH. Optimization of the extraction procedure for lipase enzyme from rice bran 67-72
- HOANG THI LE HANG, NGUYEN THI THUY LINH, NGUYEN THI THU HUONG, NGUYEN THI LAI. Study on postharvest treatments for stabilizing the quality of purple onion during storage. 73-79
- TRAN VAN THANH, TRAN NGOC BICH, TO THUY TRANG. Surveying the strong situation in cat and assessing the effectiveness of the treatment of surgical intervention in the Veterynary Clinic of Can Tho University 80-85
- NGUYEN NGOC DU, TANG QUOC HONG SON, MA TU LAN, TRUONG HONG VIET. Some risk factors related to tail rot disease in striped catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) fingerling 86-93
- LA THI THUY, DO THI XUYEN, NGUYEN TRUNG THANH, NGUYEN ANH DUC, NGUYEN THI KIM THANH, HA VAN HOAN, NGUYEN TAN HIEU. Diversity of wild edible plants resource in Bac Huong Hoa Nature Reserve, Quang Tri province 94-100
- NGUYEN THI LE QUYEN, VUONG THI THUY HANG, NGUYEN HOANG TIEN, TRAN THI THUY NGA. Research on status and conservation of primate fauna in Pu Hoat Nature Reserve, Nghe An province 101-109
- DOAN THI HAN. Assessment of people's satisfaction on the project of community management in the new rural program in Bach Thong district, Bac Kan province 110-118

NGHIÊN CỨU NHÂN GIỐNG *IN VITRO* CÂY CHÈ TÍM (*Camellia sinensis*) NHẬP NỘI

Nguyễn Hồng Chiên[1, *], Nguyễn Thị Thu Hà[1],
Nguyễn Thị Kim Linh[1], Nguyễn Hải Yến[1], Phạm Huy Quang[1]

TÓM TẮT

Cây chè tím là loại cây giàu anthocyanin, là nguyên liệu để sản xuất các loại chè có màu sắc hoặc hương thơm độc đáo và các loại trà có tác dụng dược phẩm. Trong nghiên cứu này, các đoạn cành mang mắt ngủ của cây chè tím nhập nội được sử dụng làm vật liệu ban đầu nhằm xây dựng quy trình nhân nhanh *in vitro*. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc lựa chọn chiều dài đoạn cành mang mắt ngủ thích hợp để sử dụng làm vật liệu khử trùng là quan trọng. TDZ không phù hợp khi sử dụng để nhân nhanh các chồi *in vitro* do dẫn đến kích thích sự hình thành mô sẹo nhưng BAP lại có hiệu quả trong việc nhân nhanh các chồi *in vitro*. Môi trường nghèo dinh dưỡng có ảnh hưởng tích cực đến sự hình thành rễ của các chồi chè tím *in vitro*. Ở giai đoạn ra cây ngoài vườn ươm, hỗn hợp giá thể có ảnh hưởng rõ rệt đến tỉ lệ sống của cây con. Các kết quả trong nghiên cứu này có thể được áp dụng cho mục đích nhân nhanh và bảo tồn cây chè tím cũng như các loài *Camellia*.

Từ khóa: *Camellia, chè tím, môi trường MS, nhân nhanh in vitro.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây chè tím cũng giống như các loại cây giàu anthocyanin, là nguyên liệu để sản xuất các loại chè có màu sắc hoặc hương thơm độc đáo và các loại trà có tác dụng dược phẩm. Bởi vậy, giống chè tím đã được một số nước trên thế giới lai tạo, phát triển và sử dụng như một loại thảo dược vì nó có hàm lượng chất chống ô xy hóa anthocyanin và polyphenol cao hơn chè thông thường.

Chè tím chứa hàm lượng catechin và epigallocatechin gallate (EGCG) đặc biệt cao. Những chất này có liên quan đến việc giảm mỡ cơ thể và chống lại các bệnh như ung thư, tim mạch và đái tháo đường. Chè tím có chứa hàm lượng anthocyanin cao hơn 15 lần so với quả việt quất (1,5% so với 0,1%). Các anthocyanin trong lá chè tím có các chức năng sinh học khác nhau liên quan đến sức khỏe, như chất chống oxy hóa và chất chống vi sinh vật gây hại [7], giảm mỡ máu [19] và ngăn ngừa ung thư đại trực tràng [8], khắc phục tình trạng tắc nghẽn mạch máu não [18]. Ngoài ra, anthocyanin là chất chuyển hóa thứ cấp, cũng góp phần bảo vệ cây chống lại các căng thẳng vô sinh và hữu sinh khác nhau, như stress do lạnh [2], do mặn [5] và do hàm lượng phosphate thấp [11].

Cây chè tím cũng là loại cây trồng có giá trị kinh tế cao. Theo báo cáo của Kenya [16], trồng chè tím có lợi nhuận cao gấp 10 lần so với các giống chè truyền thống. Nông dân ở các vùng trồng chè ở Kenya đang theo đuổi việc trồng giống chè tím vì một số lý do như lợi ích sức khỏe của chè tím đối với người tiêu dùng, giá trị thị trường quốc tế cao và khả năng chịu hạn tốt khi so với các loại chè xanh và đen truyền thống. Với những ưu điểm như vậy, màu tím đã được sử dụng như một thông số chất lượng trong các chương trình chọn giống chè.

Ở Việt Nam, chè Trung Du búp tím được biết đến như một loại chè dược liệu có tác dụng ngăn ngừa, kìm hãm ung thư và có giá trị kinh tế cao. Tuy nhiên, diện tích trồng chè Trung Du búp tím ở Phú Thọ còn lại rất ít, chỉ chiếm chưa đến 1% diện tích chè Trung Du và 0,2%-0,3% diện tích trồng chè nói chung của tỉnh Phú Thọ. Nguyên nhân được cho là chè búp tím chủ yếu được trồng bằng hạt nên năng suất và chất lượng chưa ổn định.

Cây chè tím có nguồn gốc Nhật Bản được thu thập để phục vụ lai tạo giống chè mới từ năm 2013. Cây chè mới đã được nhân giống bằng giâm hom, đến nay vẫn giữ nguyên đặc tính di truyền màu tím vốn có. Tuy nhiên, trong số 10 cây chè tím thu thập được năm 2013, hiện chỉ có 3 cây còn sống, đang sinh trưởng và phát triển khá tốt. Nhân giống bằng giâm hom giống chè tím này rất khó, do tỉ lệ sống, tỉ lệ tạo rễ và phát triển thành cây mới rất thấp nên số

[1] Viện Khoa học Kỹ thuật Nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc
[*] Email: donanvnvn@yahoo.com

lượng cây giống ít. Một phương pháp nhân giống *in vitro* thích hợp sẽ loại bỏ những vấn đề liên quan đến tạo rễ hom thân gỗ. Các nghiên cứu nhân giống *in vitro* một số loài thuộc chi *Camellia* như *Camellia japonica*, *C. sinensis* và *C. reticulate* đã được thực hiện [4], [15]. Vì vậy, áp dụng công nghệ nuôi cấy mô tế bào sẽ nhân được những cây chè búp tím có sức sống khỏe hơn, đáp ứng được yêu cầu duy trì và phát triển giống chè tím mới, góp phần đa dạng sản phẩm và nâng cao giá trị sản phẩm cây chè.

2. ĐỐI TƯỢNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và vật liệu nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Cây chè tím (*Camellia sinensis*) có nguồn gốc Nhật Bản.

Vật liệu nghiên cứu: Các đoạn cành bánh tẻ mang mắt ngủ của cây chè tím thu thập tại vườn ươm Bộ môn Công nghệ sinh học và Bảo vệ thực vật, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông lâm nghiệp miền núi phía Bắc.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Khử trùng mẫu: Mẫu cấy được rửa sạch dưới vòi nước, tiếp theo ngâm trong dung dịch xà phòng nồng độ 0,01% trong 30 phút và rửa sạch bằng nước. Các mẫu sau đó được lắc trong hóa chất khử trùng $HgCl_2$ 0,1% trong thời gian từ 10 phút đến 30 phút và cuối cùng được rửa lại bằng nước cất vô trùng 3 lần, mỗi lần 5 phút. Các mẫu cấy đã được khử trùng bề mặt được cắt thành các đoạn có độ dài 1,0 cm, mỗi đoạn đều có chứa một mầm ngủ, sau đó được cấy vào ống nghiệm chứa 15 ml môi trường vào mẫu: MS + 0,5 mg/l BAP + 20 mg/l Ascorbic + 30 g/l đường + 5,5 g/l agar, pH = 5,5. Sau 1 tuần - 2 tuần, những mẫu cấy vô trùng được chuyển sang môi trường tạo chồi MS có bổ sung các chất điều hòa sinh trưởng ở các nồng độ khác nhau. Tỉ lệ mẫu nhiễm (%) được tính bằng số mẫu nhiễm sau một tháng chia cho tổng số mẫu cấy sau khử trùng. Tương tự, tỉ lệ mẫu sạch/mẫu sạch bật chồi (%) được tính bằng số mẫu sạch/số mẫu bật chồi sau một tháng chia cho tổng số mẫu cấy sau khử trùng.

Nhân nhanh chồi *in vitro*: Các chồi có chiều cao từ 2 cm - 2,5 cm được cắt thành các đoạn dài 1 cm - 1,5 cm và có 1 lá - 2 lá, chuyển vào môi trường MS có bổ sung các chất điều hòa sinh trưởng ở các nồng độ khác nhau để nhân nhanh số lượng chồi. Hệ số nhân chồi (lần) được tính bằng cách đếm số chồi quan sát được sau 2 tháng nuôi cấy ở từng mẫu cấy, rồi tính số chồi trung bình của tất cả mẫu cấy ở mỗi nghiệm thức trong một lô thí nghiệm.

Tạo cây hoàn chỉnh: những chồi đủ tiêu chuẩn có chiều cao từ 2 cm, có từ 2 đến 3 lá được cấy chuyển sang môi trường có thành phần MS thay đổi (MS, đ MS, ¼ MS), bổ sung α-NAA kết hợp IBA hoặc chỉ bổ sung IBA ở các nồng độ khác nhau để kích thích tạo rễ. Sau khi cấy chuyển các chồi *in vitro* vào môi trường tạo rễ, bình cây được đặt ở điều kiện tối trong 10 ngày trước khi chuyển sang điều kiện sáng. Tỉ lệ ra rễ (%) được tính bằng số chồi *in vitro* có rễ chia cho tổng số chồi *in vitro* thí nghiệm ở mỗi nghiệm thức trong cùng một lô thí nghiệm.

Ra cây ngoài vườn ươm: Cây *in vitro* hoàn chỉnh, khỏe mạnh, có chiều cao từ 2 cm được rửa sạch agar và trồng trên 4 loại giá thể khác nhau (loại 1 : đất, phân chuồng ủ hoai và cát (tỉ lệ 2 : 1 : 1); loại 2 : đất và đá Vermiculite (1 : 1); loại 3: đất, phân chuồng ủ hoai và đá Vermiculite (1 : 1 : 1); loại 4 : vụn xơ dừa, mùn cưa, phân hữu cơ ủ hoai, đất (3 : 3 : 1 : 2)). Mỗi loại giá thể được đóng vào khay nhựa 50 lỗ có kích thước 54 cm x 28 cm. Cây trồng trong khay nhựa được đặt trong nhà lưới, che phủ bằng nylon và lưới che râm. Tưới nước giữ ẩm (dạng phun mù) cho cây 3 lần/ngày ở tháng đầu và 2 lần/ngày từ tháng thứ 2. Bổ sung dinh dưỡng cho cây bằng dung dịch MS pha loãng, định kì tưới 10 ngày/lần.

Điều kiện nuôi cấy *in vitro*: Điều kiện phòng thí nghiệm với nhiệt độ 25 ± 2°C, quang chu kỳ 10 giờ/ngày - 12 giờ/ngày, cường độ chiếu sáng 40 45 µmol.m-2.s-1 - 45 µmol.m-2.s-1 của ánh sáng huỳnh quang và độ ẩm trung bình 60% - 65%.

Xử lý số liệu: Mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần, mỗi lần từ 20 mẫu đến 50 mẫu. Tất cả các số liệu sau khi thu thập ứng với từng chỉ tiêu theo dõi, được xử lý bằng Microsoft Excel 2010 và các phân tích thống kê được thực hiện bằng phần mềm R [9]. Để xác định liệu các công thức thí nghiệm có khác nhau về mặt thống kê, so sánh Tukey ($P < 0,05$) được sử dụng để kiểm tra sự khác biệt giữa các giá trị trung bình.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả tạo nguồn vật liệu vô trùng

3.1.1. Ảnh hưởng của hóa chất và thời gian khử trùng đến hiệu quả tạo vật liệu khởi đầu

Các đoạn cành mang mắt ngủ có độ dài từ 7 cm - 9 cm, có từ 3 lá thật trở lên được khử trùng với $HgCl_2$ ở các nồng độ khác nhau trong các khoảng thời gian thay đổi. Kết quả được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Hiệu quả tạo nguồn vật liệu khởi đầu từ đoạn cành mang mắt ngủ

Hóa chất khử trùng	Thời gian khử trùng (phút)	Tỉ lệ mẫu nhiễm (%)	Tỉ lệ mẫu sạch (%)	Tỉ lệ mẫu sạch bật chồi (%)
$HgCl_2$ 0,1%	10	$100^a \pm 0,0$	0^a	0^a
	15	$86,8^b \pm 5,6$	$13,17^b \pm 5,6$	0^a
	20	$71,5^b \pm 7,4$	$28,5^b \pm 7,4$	0^a
	25	$49,7^c \pm 6,1$	$50,3^c \pm 6,1$	$7,67^b \pm 1,2$
	30	$58,8^{bc} \pm 8,2$	$41,2^d \pm 8,2$	0^a

Ghi chú: Số liệu được thu thập sau 1 tháng nuôi cấy. Số liệu là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại, mỗi lần 50 mẫu. Sự sai khác giữa các nghiệm thức được biểu diễn dưới dạng các chữ cái khác nhau với độ tin cậy P<0,05.

Kết quả cho thấy, khử trùng với $HgCl_2$ ở nồng độ 0,1% trong thời gian 10 phút, tất cả các mẫu đều nhiễm, không thu được mẫu sạch. Tuy nhiên, khi tăng thời gian khử trùng lên 15 phút, 20 phút, 25 phút và 30 phút, tỉ lệ mẫu vô trùng đạt từ 13,17% đến 50,3%. Tỉ lệ mẫu vô trùng đạt cao nhất (50,3%) khi mẫu được khử trùng với $HgCl_2$ ở nồng độ 0,1% trong thời gian 25 phút, tỉ lệ bật chồi là 7,67%. Trong khi đó, ở các khoảng thời gian khử trùng khác không thu được mẫu sạch bật chồi, kể cả khi khử trùng trong thời gian 30 phút đạt tỉ lệ mẫu sạch là 41,2%. Kết quả này có thể do khi khử trùng ở khoảng thời gian dưới 25 phút, tỉ lệ mẫu vô trùng còn lại quá ít, nên chưa thu được mẫu sạch bật chồi. Đối với nghiệm thức khử trùng trong 30 phút, tỉ lệ mẫu sạch khá cao nhưng không thu được mẫu sạch bật chồi có thể do thời gian khử trùng dài đã ảnh hưởng đến sức sống của mầm ngủ. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Jha và Sen (1992) [10] khi cũng sử dụng $HgCl_2$ 0,1% trong thời gian 25 phút để khử trùng các đoạn cành mang mắt ngủ và thu được kết quả tốt.

Đoạn cành sử dụng trong thí nghiệm trên có thể chưa phù hợp, mầm ngủ còn quá nhỏ, nên giảm khả năng bật chồi sau khi khử trùng. Vì vậy, trong thí nghiệm tiếp theo đã tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của tuổi mẫu (tính theo chiều dài và số lá của đoạn cành) đến hiệu quả tạo chồi.

3.1.2. Ảnh hưởng của tuổi mẫu đến hiệu quả tạo nguồn vật liệu vô trùng

Các đoạn cành có chiều dài khác nhau: (1) đoạn cành dài 7 cm - 9 cm (như thí nghiệm ở bảng 1); (2) đoạn cành dài 12 cm - 15 cm; (3) đoạn cành 17 cm - 19 cm; (4) đoạn cành dài 20 cm - 23 cm được sử dụng làm vật liệu và đều được khử trùng với $HgCl_2$ trong thời gian 25 phút. Kết quả được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Hiệu quả tạo nguồn vật liệu khởi đầu từ đoạn cành mang mắt ngủ có độ dài khác nhau

Công thức	Chiều dài đoạn cành (cm)	Tỉ lệ mẫu nhiễm (%)	Tỉ lệ mẫu sạch (%)	Tỉ lệ mẫu sạch bật chồi (%)
CT1	7 - 9	47,7	$52,3^a \pm 1,41$	$9,4^a \pm 3,91$
CT2	12 - 15	43,1	$56,9^b \pm 1,65$	$21,3^b \pm 2,5$
CT3	17 - 19	41,1	$58,9^b \pm 1,9$	$25,5^c \pm 1,33$
CT4	20 - 23	58,9	$41,1^c \pm 1,91$	$19,3^b \pm 3,4$

Ghi chú: Số liệu được thu thập sau 1 tháng nuôi cấy. Số liệu là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại, mỗi lần 50 mẫu. Sự sai khác giữa các nghiệm thức được biểu diễn dưới dạng các chữ cái khác nhau với độ tin cậy P < 0,05.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, tỉ lệ mẫu sạch sau khử trùng ở tất cả các nghiệm thức đều đạt > 40%, cao nhất ở nghiệm thức 3 (chiều dài đoạn cành từ 17 cm - 19 cm) với tỉ lệ mẫu sạch là 58,9%. Trong thí nghiệm này, tỉ lệ bật chồi ở CT1 (chiều dài đoạn cành từ 7 cm - 9 cm) đạt 9,4%, thấp nhất trong 3 nghiệm thức. Với đoạn cành có chiều dài từ 17 cm - 19 cm, tỉ lệ mẫu sạch bật chồi đạt cao nhất là 25,5%. Kết quả phân tích thống kê cho thấy tỉ lệ mẫu sạch sau khử trùng và tỉ lệ mẫu sạch bật chồi ở các nghiệm thức CT2, CT3 và CT4 đều sai khác có ý nghĩa. Với kết quả này, đoạn cành có chiều dài từ 17 cm - 19 cm

thích hợp nhất để sử dụng làm nguồn vật liệu ban đầu cho khử trùng.

3.2. Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng đến tỉ lệ tạo chồi chè

Kết quả theo dõi ảnh hưởng của tổ hợp chất điều hòa sinh trưởng đến tỉ lệ tạo chồi được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của tổ hợp các chất điều hòa sinh trưởng đến tỉ lệ tạo chồi

Chất điều hòa sinh trưởng (mg/l)				Đoạn cành mang mắt ngủ		
BAP	NAA	IAA	TDZ	Tỉ lệ mẫu tạo chồi (%)	Chiều dài chồi (cm)	Số ngày hình thành chồi (ngày)
1,0	0,1			$19,3^{a} \pm 3,45$	$0,7^{a} \pm 0,12$	30-35
1,0	0,5			$24,6^{b} \pm 2,87$	$0,8^{ab} \pm 0,1$	30-35
1,0	1,0			$26,4^{b} \pm 2,23$	$0,8^{ab} \pm 0,12$	30-32
1,0	1,5			$37,2^{c} \pm 2,48$	$0,9^{b} \pm 0,03$	30-32
1,0	2,0			$34,1^{c} \pm 1,83$	$0,9^{b} \pm 0,06$	29-32
1,0		0,01		$26,8^{a} \pm 3,16$	$1,0^{a} \pm 0,1$	30-35
1,0		0,05		$37,6^{b} \pm 2,83$	$1,2^{b} \pm 0,1$	30-35
1,0		0,1		$42,5^{b} \pm 4,44$	$1,5^{c} \pm 0,1$	28-32
1,0		0,5		$31,2^{c} \pm 1,17$	$1,0^{a} \pm 0,13$	30-32
1,0		1,0		$29,1^{c} \pm 0,9$	$1,0^{a} \pm 0,1$	29-32
		0,1	0,25	$21,6^{a} \pm 2,73$	$0,91^{a} \pm 0,17$	30-35
		0,1	0,5	$27,2^{b} \pm 1,72$	$0,97^{a} \pm 0,03$	30-35
		0,1	1,0	$28,7^{bc} \pm 2,1$	$0,94^{a} \pm 0,13$	30-35
		0,1	1,5	$31,5^{c} \pm 2,91$	$1,06^{a} \pm 0,31$	30-32
		0,1	2,0	$23,2^{a} \pm 2,48$	$1,04^{a} \pm 0,16$	30-35
		0,1	2,5	$23,6^{a} \pm 1,94$	$1,14^{a} \pm 0,11$	32-35
		0,1	3,0	$24,6^{a} \pm 2,89$	$1,31^{c} \pm 0,09$	32-35

Ghi chú: Số liệu về tỉ lệ mẫu bật chồi được thu thập sau 30 ngày nuôi cấy. Các số liệu là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại, mỗi lần 30 mẫu. Sự sai khác giữa các nghiệm thức trong cùng một lô thí nghiệm được biểu diễn dưới dạng các chữ cái khác nhau với độ tin cậy P<0,05.

Kết quả ở bảng 3 cho thấy tỉ lệ mẫu bật chồi ở các nghiệm thức có bổ sung BAP và NAA dao động từ 19,3% đến 37,2%, cao nhất ở nghiệm thức bổ sung 1,0 mg/l BAP và 1,5 mg/l NAA (37,2%). Thời gian cần thiết để hình thành chồi ở tất cả các nghiệm thức từ 30 ngày đến 35 ngày. Chiều dài chồi dao động từ 0,7 cm đến 0,9 cm. Đối với các nghiệm thức bổ sung tổ hợp chất điều hòa sinh trưởng BAP và IAA, tỉ lệ tạo chồi ở các nghiệm thức dao động từ 26,8% đến 42,5%. Tỉ lệ mẫu tạo chồi đạt cao nhất ở nghiệm thức bổ sung 1,0 mg/l BAP và 0,1 mg/l IAA (42,5%). Số ngày cần thiết để hình thành chồi cũng khác nhau ở các nghiệm thức, tối thiểu là 28 ngày. Chiều dài chồi dao động từ 1,0 cm - 1,5 cm.

Tổ hợp chất điều hòa sinh trưởng IAA và TDZ cũng ảnh hưởng đến tỉ lệ tạo chồi. Tỉ lệ tạo chồi khác nhau ở các nghiệm thức có bổ sung hàm lượng TDZ khác nhau, dao động từ 21,6% đến 31,5%. Tỉ lệ mẫu tạo chồi đạt cao nhất ở nghiệm thức bổ sung 1,5 mg/l TDZ và 0,1 mg/l IAA (31,5%). Số ngày cần thiết để hình thành chồi cũng khác nhau ở các nghiệm thức, tối thiểu là từ 30 ngày - 32 ngày. Chiều dài chồi dao động từ 0,91 cm - 1,31 cm.

Như vậy, trong số các tổ hợp chất điều hòa sinh trưởng đã thí nghiệm, nghiệm thức có bổ sung BAA (1 mg/l) và IAA (0,1 mg/l) cho tỉ lệ tạo chồi cao nhất, đạt 42,5%, với số ngày cần thiết để hình thành chồi thấp nhất (28 ngày - 32 ngày) và chồi có chiều dài dài nhất (1,5 cm).

3.3. Nghiên cứu nuôi cấy nhân nhanh các chồi *in vitro*

Các chồi có chiều cao từ 2 cm - 2,5 cm được cắt thành các đoạn dài 1 cm - 1,5 cm, mỗi đoạn đều chứa ít nhất một mắt ngủ hoặc có đỉnh sinh trưởng rồi chuyển sang môi trường có bổ sung BAP ở các nồng độ khác nhau. Kết quả được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của BAP đến hệ số nhân chồi *in vitro*

Công thức	BAP (mg/l)	Chiều dài chồi sau 2 tháng (cm)	Hệ số nhân
Đối chứng	0	$0,82^{a} \pm 0,12$	$0,67^{a} \pm 0,4$
CT1	1,0	$1,12^{a} \pm 0,16$	$0,9^{a} \pm 0,4$
CT2	1,5	$1,29^{a} \pm 0,08$	$1,16^{a} \pm 0,06$
CT3	2,0	$1,36^{a} \pm 0,09$	$1,29^{a} \pm 0,16$
CT4	2,5	$1,65^{b} \pm 0,18$	$1,54^{b} \pm 0,16$
CT5	3,0	$1,78^{b} \pm 0,15$	$1,68^{b} \pm 0,1$
CT6	3,5	$2,25^{c} \pm 0,23$	$2,39^{c} \pm 0,17$
CT7	4,0	$2,02^{c} \pm 0,19$	$2,0^{c} \pm 0,12$

Ghi chú: Số liệu về chiều dài chồi được thu thập sau 60 ngày nuôi cấy. Sự sai khác giữa các nghiệm thức được biểu diễn dưới dạng các chữ cái khác nhau với độ tin cậy P<0,05.

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, khi tăng nồng độ BAP từ 1,0 mg/l lên 4,0 mg/l thì chiều dài chồi cũng tăng sau 2 tháng nuôi cấy. Chiều dài chồi đạt cao nhất ở nghiệm thức bổ sung 3,5 mg/l BAP (chiều dài chồi đạt 2,25 cm sau hai tháng nuôi cấy và hệ số nhân chồi đạt 2,39 lần), thấp nhất ở nghiệm thức bổ sung 1,0 mg/l BAP (chiều dài chồi đạt 1,12 cm sau hai tháng nuôi cấy và hệ số nhân chồi đạt 0,9 lần). Khi tăng hàm lượng BAP lên 4,0 mg/l, chiều dài chồi và hệ số nhân chồi đều giảm so với nghiệm thức bổ sung 3,5 mg/l. Như vậy, khi tăng hàm lượng BAP dẫn đến những thay đổi về chiều dài chồi và hệ số nhân chồi. Tuy nhiên, bổ sung BAP ở mức 3,5 mg/l cho kết quả tốt nhất, với hệ số nhân chồi đạt cao nhất. Với kết quả này đã sử dụng môi trường MS bổ sung 3,5 mg/l BAP để nhân nhanh các chồi *in vitro*.

3.4. Nghiên cứu tạo cây hoàn chỉnh

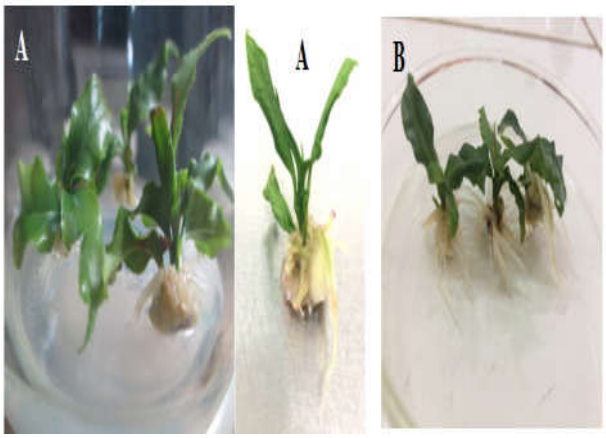
Các chồi *in vitro* có chiều dài từ 2 cm được tách ra và cấy chuyển vào môi trường MS đầy đủ, đ MS hoặc ¼ MS có bổ sung chỉ IBA hoặc tổ hợp NAA và IBA ở các nồng độ khác nhau để kích thích sự phát triển của bộ rễ nhằm tạo cây hoàn chỉnh. Kết quả thí nghiệm được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của môi trường đến khả năng ra rễ của chồi chè tím *in vitro*

Công thức	Môi trường	Chất điều hòa sinh trưởng	Tỉ lệ ra rễ (%)	Số rễ (cái)	Chiều dài rễ (cm)
CT1	MS	0,5 mg/l α - NAA + 2,5 mg/l IBA	0^{a}	0	0
CT2	1/2 MS		$44,5^{*b} \pm 3,85$	$3,73^{*} \pm 0,25$	$1,38^{*} \pm 0,13$
CT3	1/4 MS		$40^{*b} \pm 3,3$	$3,67^{*} \pm 0,61$	$1,27^{*} \pm 0,18$
CT1	MS	0,8 mg/l α - NAA + 4,0 mg/l IBA	0^{a}	0	0
CT4	1/2 MS		$71,1^{*c} \pm 1,9$	$5,28^{*} \pm 0,3$	$1,82^{*} \pm 0,18$
CT5	1/4 MS		$53,3^{*d} \pm 3,3$	$4,2^{*} \pm 0,26$	$1,63^{*} \pm 0,15$
CT1	MS	5,0 mg/l IBA	0^{a}	0	0
CT6	1/2 MS		$33,3^{*b} \pm 5,7$	$15,43^{*} \pm 2,14$	$1,73^{*} \pm 0,35$
CT7	1/4 MS		$31,7^{*b} \pm 2,8$	$8,17^{*} \pm 1,26$	$1,67^{*} \pm 0,15$

*Ghi chú: Số liệu về tỉ lệ ra rễ được thu thập sau 60 ngày nuôi cấy. Sự sai khác giữa các nghiệm thức ở cùng một lô thí nghiệm được biểu diễn dưới dạng dấu * với độ tin cậy P < 0,05. Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa về tỉ lệ ra rễ giữa các nghiệm thức trong cả ba lô thí nghiệm với độ tin cậy P < 0,05.*

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, chồi chè tím *in vitro* khi cấy trên môi trường MS không có sự phát sinh hình thành rễ. Quan sát hình thái cho thấy các chồi phát triển bình thường nhưng không phát sinh rễ. Khi giảm nồng độ môi trường MS xuống còn 1/2 và 1/4 lượng dinh dưỡng khoáng và vitamin so với môi trường MS tiêu chuẩn thì các chồi chè tím *in vitro* đã phát sinh rễ. Tỉ lệ ra rễ đạt cao hơn ở môi trường 1/2 MS so với môi trường 1/4 MS. Cụ thể, tỉ lệ ra rễ đạt cao nhất (71,1%) ở nghiệm thức 1/2 MS bổ sung 0,8 mg/l α-NAA và 4,0 mg/l IBA, số rễ và chiều dài rễ cũng đạt cao nhất trên môi trường này. Tuy nhiên, cũng với tổ hợp NAA và IBA ở cùng nồng độ trên môi trường 1/4 MS, tỉ lệ ra rễ đạt thấp hơn, với 53,3%. Kết quả ở bảng 5 cũng cho thấy, môi trường có bổ sung tổ hợp NAA và IBA thì tỉ lệ ra rễ đạt cao hơn so với môi trường chỉ bổ sung IBA.



Hình 1. (A) Cây chè tím *in vitro* sau 35 đến 40 ngày nuôi cấy trên môi trường 1/2 MS bổ sung 0,8 mg/l α-NAA + 4,0 mg/l IBA; (B) Cây chè tím *in vitro* sau 60 ngày nuôi cấy trên môi trường 1/2 MS bổ sung 5,0 mg/l IBA

Ảnh hưởng tích cực của môi trường nghèo dinh dưỡng đến sự hình thành rễ của các chồi chè tím *in vitro* trong nghiên cứu này là phù hợp với nhiều công bố về môi trường tạo rễ cho các chồi *in vitro* của các loài thuộc chi *Camellia*. Các kết quả nghiên cứu trước đây cho thấy, nền môi trường phổ biến được sử dụng là 1/2 MS hoặc 1/2 WPM có hoặc không có bổ sung thêm chất điều hòa sinh trưởng [13], [14]. Mặc dù vậy, một số nghiên cứu trên *Camellia* vẫn sử dụng môi trường đầy đủ dinh dưỡng ở giai đoạn ra rễ như MS hoặc WPM. Tuy nhiên, các chồi *in vitro* này đều đã được xử lý với dung dịch IBA nồng độ cao (300 mg/l - 1.000 mg/l) trong thời gian 10 phút - 50 phút trước khi cấy chuyển vào môi trường MS, 1/2 MS có bổ sung hoặc không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng. Tỉ lệ ra rễ của chồi *in vitro Camellia sinensis* cv. Iran 100 đạt 72,3% khi chồi được nhúng trong dung dịch IBA 300 mg/l trong thời gian 30 phút, sau đó chuyển sang môi trường 1/2 MS không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng [6]. Kết quả nghiên cứu của Jha và Sen (1992) [10] cho biết trên môi trường MS hoặc 1/2 MS không bổ sung hoặc có bổ sung IBA (1 mg/l - 4 mg/l) thì chồi *in vitro C. sinensis* cv. T - 78 không ra rễ. Tuy nhiên, khi nuôi cấy trên môi trường MS bổ sung 100 mg/l IBA trong 10 ngày, sau đó chuyển sang môi trường MS không có chất điều hòa sinh trưởng thì tỉ lệ ra rễ đạt 80 - 90%. Trong một nghiên cứu khác, Đặng Quang Bích và cs (2017) [1] cho thấy, tỉ lệ ra rễ của chồi chè hoa vàng Ba Chẽ *in vitro* đạt 100% khi nuôi cấy trên môi trường 1/4 MS bổ sung 0,5 mg/l NAA và 2,0 mg/l IBA. Nhưng trên môi trường 1/2 MS có bổ sung cùng nồng độ NAA và IBA cho tỉ lệ ra rễ đạt 62,5%.

Trong nghiên cứu này, ngoài các thí nghiệm tạo rễ đã trình bày ở trên, các thí nghiệm khảo sát với nồng độ IBA cao cũng đã được tiến hành. Theo đó, các chồi chè tím *in vitro* được cấy trên môi trường MS bổ sung 100 mg/l IBA trong 10 ngày hoặc nhúng vào dung dịch IBA 300 mg/l trong 30 phút rồi chuyển sang môi trường MS không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng nhưng các chồi đều không ra rễ (số liệu không được trình bày). Ngoài ra, trái với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Quang Bích và cs (2017) [1], tỉ lệ ra rễ ở các môi trường 1/4 MS thấp hơn hoặc tương đương môi trường 1/2 MS dù bổ sung cùng loại và nồng độ chất điều hòa sinh trưởng. Sự khác nhau về tỉ lệ ra rễ khi sử dụng cùng loại môi trường và điều kiện nuôi cấy ở các nghiên cứu khác nhau có thể do sự khác nhau về đối tượng nghiên cứu. Mỗi giống chè sẽ có phản ứng khác nhau trên cùng một loại môi trường và điều kiện nuôi cấy.

Đối với các chồi chè tím *in vitro*, khi khảo sát điều kiện nuôi cấy ở thí nghiệm tạo rễ, các lô thí nghiệm đặt bình nuôi trong điều kiện tối 10 ngày rồi mới chuyển sang điều kiện sáng cho tỉ lệ tạo rễ cao hơn rất nhiều so với lô thí nghiệm đặt ngay bình nuôi trong điều kiện sáng (số liệu không được trình bày). Quang kì là một yếu tố khác có ảnh hưởng đến quá trình ra rễ và ảnh hưởng của điều kiện tối đến sự tạo rễ *in vitro* cũng đã được báo cáo [3]. Cảm biến quang là tác nhân quan trọng nhất tạo ra tác động tích cực của bóng tối đến sự tạo rễ. Phytochrome là cảm biến quang thực vật kiểm soát sự tạo rễ *in vitro*. Điều kiện tối ức chế hoạt động của phytochrome và trong điều kiện này sự hiện diện của các auxin như IBA có thể gây ra sự phân chia tế bào và làm tăng tỉ lệ tạo rễ [12].

3.5. Ảnh hưởng của giá thể đến tỉ lệ sống của cây *in vitro* ngoài vườn ươm

Những cây con hoàn chỉnh được chuyển ra trồng trong các khay nhựa có chứa các loại giá thể khác nhau. Kết quả theo dõi tỉ lệ sống của cây *in vitro* được trình bày ở bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của giá thể đến tỉ lệ sống của cây *in vitro* ngoài vườn ươm

Công thức	Giá thể	Tỉ lệ sống (%)	Chiều cao cây (cm)	Số lá mới (lá)
CT1	Đất, phân chuồng ủ hoai và cát (tỉ lệ 2 : 1 : 1)	$46,67^{a} \pm 2,89$	$3,17^{a} \pm 0,29$	$1,33^{a} \pm 0,15$
CT2	Đất và đá Vermiculite (1 : 1)	$35,0^{b} \pm 5,0$	$2,93^{a} \pm 0,4$	$1,32^{a} \pm 0,03$
CT3	Đất, phân chuồng ủ hoai và đá Vermiculite (1 : 1 : 1)	$63,3^{c} \pm 2,9$	$3,77^{b} \pm 0,25$	$1,65^{b} \pm 0,09$
CT4	Vụn xơ dừa, mùn cưa, phân chuồng ủ hoai, đất (3 : 3 : 1 : 2)	$61,7^{c} \pm 2,9$	$3,9^{b} \pm 0,36$	$1,7^{b} \pm 0,05$

Ghi chú: Số liệu về tỉ lệ sống của cây con được thu thập sau 60 ngày trồng ngoài vườn ươm. Sự sai khác giữa các nghiệm thức ở cùng một chỉ tiêu theo dõi được biểu diễn bằng các chữ cái khác nhau với độ tin cậy P<0,05.

Kết quả ở bảng 6 cho thấy, tỉ lệ sống của cây con đạt từ 35% đến 63,3% trên 4 loại giá thể, trong đó giá thể đất và đá vermiculite (CT2) cho tỉ lệ sống thấp nhất; ngược lại, giá thể đất, phân chuồng ủ hoai và đá vermiculite (CT3) cho tỉ lệ sống cao nhất, các chỉ tiêu sinh trưởng của cây tốt. Ở CT4, giá thể kết hợp giữa vụn xơ dừa, mùn cưa, phân chuồng ủ hoai, đất (tỉ lệ 3 : 3 : 1 : 2), tỉ lệ sống của cây con đạt 61,7%, thấp hơn tỉ lệ sống của cây con ở CT3, nhưng sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê. Ở CT4, các chỉ tiêu sinh trưởng của cây tốt nhất, với chiều cao cây đạt 3,9 cm và số lá mới trung bình đạt 1,7 lá sau 60 ngày trồng ngoài vườn ươm.

Tỉ lệ sống của cây *in vitro* ngoài vườn ươm không chỉ chịu ảnh hưởng của loại giá thể mà còn bị ảnh hưởng bởi các yếu tố khác như chất lượng cây con *in vitro*, đặc tính của giống/loài, điều kiện nhà lưới và chế độ chăm sóc. Trong nghiên cứu này, tỉ lệ sống của cây con *in vitro* ngoài vườn ươm đạt cao nhất 63,3% trên giá thể đất, phân chuồng ủ hoai và đá vermiculite, tương đương với kết quả của Gonbad và cs (2014) [6] khi nghiên cứu trên cây chè *C. sinensis* (dòng Iran 100) với tỉ lệ sống là 65% sau 60 ngày trồng trong nhà kính. Tỉ lệ sống của cây *in vitro* trong nghiên cứu này cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Begum và cs (2015) [4] với tỉ lệ sống của cây chè *C. sinensis* (giống BT2) ngoài vườn ươm chỉ đạt 32%, nhưng thấp hơn so với kết quả đạt được ở nghiên cứu của Rajasekaran và cs (1996) [17] trên cây *Camellia* sp. với tỉ lệ sống khi trồng trên giá thể đất là 97%. Sự khác nhau về tỉ lệ sống của cây chè *in vitro* ngoài vườn ươm ở các nghiên cứu này có thể do các giống/dòng chè khác nhau được sử dụng làm vật liệu nghiên cứu.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu này đã xây dựng thành công quy trình nhân nhanh *in vitro* cây chè tím nhập nội từ vật liệu ban đầu là đoạn cành mang mắt ngủ. Đoạn cành có chiều dài từ 17 cm - 19 cm thích hợp nhất để sử dụng làm nguồn vật liệu ban đầu cho khử trùng. Khử trùng với $HgCl_2$ ở nồng độ 0,1% trong thời gian 25 phút, tỉ lệ mẫu vô trùng là 58,9%. Môi trường có bổ sung BAP (1 mg/l) và IAA (0,1 mg/l) cho tỉ lệ tạo chồi cao nhất, đạt 42,5%, với số ngày cần thiết để hình thành chồi thấp nhất (28 ngày - 32 ngày) và chồi có chiều dài dài nhất (1,5 cm). Các chồi *in vitro* được nhân nhanh trên môi trường MS + 3,5 mg/l BAP + 30 g/l sucrose + 6 g/l agar cho hệ số nhân 2,39 lần/chồi. Các chồi sau đó được cấy chuyển sang môi trường 1/2 MS + 0,8 mg/l α-NAA + 4,0 mg/l IBA + 30 g/l sucrose + 6 g/l agar để tạo cây hoàn chỉnh với tỉ lệ ra rễ đạt 71,1% sau 35-40 ngày nuôi cấy. Tỉ lệ sống của cây con đạt cao nhất 63,3% trên giá thể đất, phân chuồng ủ hoai và đá vermiculite (tỉ lệ 1 : 1 : 1).

Cần tiếp tục nghiên cứu cải tiến quy trình nhân cây chè tím *in vitro* từ đoạn cành mang mắt ngủ để cho hệ số nhân cao hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Quang Bích, Nguyễn Thị Phương Thảo, Nguyễn Văn Phú, Đinh Trường Sơn, Ninh Thị Thảo, Nguyễn Văn Huấn, Trần Văn Lin, Nguyễn Thị Thùy Linh (2017). Quy trình nhân giống *in vitro* cây trà hoa vàng (*Camellia* sp.). *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 15 (12): 1664 - 1678.

2. Ahmed N., Park J. I., Jung H. J., Hur Y. and Nou I. S. (2015). Anthocyanin biosynthesis for cold and freezing stress tolerance and desirable color in Brassica rapa. Funct. Integr. *Genom*. 16, 383 -394.

3. Antonopoulou C., Dimassi K., Terios I. & Chatzissavvidis C. (2004). The infuence of radiation quality on the *in vitro* rooting and nutrient concentrations of peach rootstock. *Biol. Plant*. 48, 549 -553.

4. Begum A., Ahmad I., Prodhan S. H., Azad A. K., Sikder M. B. H. and Ara M. R. (2015). Study on *in vitro* propagation of tea (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) through different explants. *Journal of Global Biosciences*. Vol. 4 (7): 2878 - 2887.

5. Garriga M., Retamales J. B., Romero-Bravo S., Caligari P. D. S. and Lobos G. A. (2014). Chlorophyll, anthocyanin, and gas exchange changes assessed by spectroradiometry in *Fragaria chiloensis* under salt stress. *J. Integr. Plant Biol*. 56, 505 - 515.

6. Gonbad R. A., Sinniah U. R., Aziz M. A. and Mohamad R. (2014). Influence of cytokinins in combination with GA_3 on shoot multiplication and elongation of tea Clone Iran 100 (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze). *The Scientific World Journal*, pp. 1 - 9.

7. Hribar U. and Ulrih N. P. (2014). The metabolism of Anthocyanins. *Curr. Drug. Metab*. 15, 3 - 13.

8. Hsu C. P., Shih Y. T., Lin B. R., Chiu C. F. and Lin C. C. (2012). Inhibitory effect and mechanisms of an anthocyanins- and anthocyanidins-rich extract from purple-shoot tea on colorectal carcinoma cell proliferation. *J. Agric. Food Chem*. 60, 3686 - 3692.

9. Ihaka R., Gentleman R. (1996). R: A language for data analysis and graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 5: 299 - 314.

10. Jha T. and Sen S. (1992). Micropropagation of an elite Darjeeling tea clone. *Plant Cell Reports*, 11(2): 101-104.

11. Kovinich N., Kayanja G., Chanoca A., Riedl K., Otegui M. S., Grotewold E. (2014). Not all anthocyanins are born equal: distinct patterns induced by stress in *Arabidopsis*. *Planta*, 240, 931 - 940.

12. Mencuccini M. (2003). Effect of medium darkening on *in vitro* rooting capability and rooting seasonality of olive (*Olea europaea* L.) cultivars. *Sci Hort*. 97, 129 - 139.

13. Mondal T. K. (2011). *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources*, Kole C. (ed.). DOI 10.1007/978-3-642-21201-7_2, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

14. Mondal T. K. (2014). *Micropropagation. Breeding and biotechnology of tea and its wild species.* New Delhi, India, Springer, pp. 35 - 52.

15. Mukhopadhyay M., Mondal T. K., Chand P. K. (2016). Biotechnological advances in tea (*Camellia sinensis* [L.] O. Kuntze): a review. *Plant Cell Rep*. 35 (2): 255 - 287.

16. Nyangena J., Wang'ombe H. and Muluvi A. (2017) Promoting Purple Tea to Enhance Diversification in Kenya's Tea industry. KIPPRA *Policy Brief*, No. 3/2017-2018, pp. 1 - 2.

17. Rajasekaran P. (1996). An *in vitro* and *ex vitro* rooting of micropropagated shoots of tea (*Camellia* spp.). *Sri Lanka Journal of Tea Science*, 64: 12 - 20.

18. Rashid K., Wachira F. N., Nyabuga J. N., Wanyonyi B., Murilla G., Isaac A. O. (2014). Kenyan purple tea anthocyanins ability to cross the blood brain barrier and reinforce brain antioxidant capacity in mice. *Nutritional Neuroscience*. Vol. 17, No. 4178: 178 - 185.

19. Wang Q. P., Peng C. X., Gao B. and Gong J. S. (2012). Influence of large molecular polymeric pigments isolated from fermented Zijuan tea on the activity of key enzymes involved in lipid metabolism in rat. *Exp. Gerontol*. 47, 672 - 679.

RESEARCH ON *IN VITRO* PROPAGATION OF IMPORTED PURPLE TEA (*Camellia sinensis*)

Nguyen Hong Chien[1, *], Nguyen Thi Thu Ha[1],
Nguyen Thi Kim Linh[1], Nguyen Hai Yen[1], Pham Huy Quang[1]
[1]Northern Mountainous Agriculture and Forestry Science Institute
[*]Email: donanvnvn@yahoo.com

Summary

Purple tea is rich in anthocyanins, which is a valuable raw material for the production of teas with unique color or aroma, and for the production of teas with medicinal effects. In this study, nodal segments collected from the imported purple tea tree were used as materials to establish a suitable protocol for micro propagation. The research results show that choosing the appropriate length of the nodal segments which is used as materials is important. TDZ is not suitable for micro propagation of shoots due to the stimulation of callus formation, but BAP is effective. Nutrient-poor medium has a positive effect on root formation of *in vitro* purple tea shoots. At the nursery stage, type of mixture effected significally on the percentage of plant survival of tea. The results in this study can be applied for the purpose of *in vitro* multiplication and conservation of purple tea plants as well as *Camellia* species.

Keywords: *Camellia, purple tea, MS medium, in vitro multiplication.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Đồng

Ngày nhận bài: 13/8/2021

Ngày thông qua phản biện: 13/9/2021

Ngày duyệt đăng: 20/9/2021

ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI, NÔNG HỌC VÀ ĐA DẠNG DI TRUYỀN CỦA MẪU GIỐNG MƯỚP ĐẮNG RỪNG (*Momordica charantia* L. Var. *abbreviata* Ser.)

Bùi Thị Xuân[1], Trần Thị Lan[1], Tô Minh Tứ[1],
Trần Thị Kim Dung[1], Nguyễn Quang Tin[2], Nguyễn Văn Tâm[1,*]

TÓM TẮT

Mướp đắng rừng (*Momordica charantia* L. Var. *abbreviata* Ser.) được sử dụng rộng rãi như là một loại thực phẩm và thảo dược truyền thống. Tổng số 12 mẫu giống mướp đắng rừng thu thập ở các vùng sinh thái được đánh giá kiểu hình, đa dạng di truyền và mối tương quan các tính trạng tại Tam Đảo, Vĩnh Phúc. Thí nghiệm được bố trí theo phương pháp khảo sát tập đoàn. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các mẫu giống mướp đắng rừng được chia làm 3 nhóm ở mức tương đồng 15%. Năng suất thực thu các mẫu mướp đắng rừng dao động trong khoảng 0,36 tấn/ha đến 2,45 tấn/ha và có tương quan thuận ở mức trung bình với chiều rộng lá (0,40) và tỷ lệ đậu quả (0,55). Kết quả này là bước đánh giá quan trọng, làm tiền đề cho công tác chọn tạo giống sau này.

Từ khóa: *Đa dạng di truyền, kiểu hình, mướp đắng rừng, tương quan.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mướp đắng rừng (*Momordica charantia* L. Var. *abbreviata* Ser.) được sử dụng như một loại thực phẩm và vị thuốc trong dân gian. Mướp đắng rừng nhỏ hơn mướp đắng đã thuần hóa (*Momordica charantia* L.) và có sự tương đồng đến 80% - 98% về di truyền giữa chúng [4]. Loài mướp đắng rừng có tác dụng trong việc phòng ngừa và hỗ trị điều trị bệnh đái tháo đường [17], [2]. Các kết quả nghiên cứu cho thấy, mướp đắng rừng có các hoạt động sinh học tiềm năng khác nhau. Phân đoạn etyl axetat từ mướp đắng rừng có hoạt tính chống oxy hóa cao thông qua việc loại bỏ các gốc 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl và axit 2,2-azinobis-3-ethyl benzothiazoline-6-sulfonic và giảm tổn thương ADN do H_2O_2 gây ra [11], khả năng khử sắt (FRP) và tổng hàm lượng phenolic (TPC) và có tác dụng chống ô xi hóa [7]. Hơn nữa, phân đoạn etyl axetat từ mướp đắng rừng có hiệu quả trong việc ức chế hoạt động của α-amylase và ức chế sản xuất chất trung gian gây viêm trong ống nghiệm [11]. Dịch chiết từ mướp đắng rừng có khả năng kích hoạt thụ thể α được kích hoạt bởi chất tăng sinh peroxisome [8]. Ngoài ra, mướp đắng rừng có các tác dụng chống viêm, kháng u, chống oxy hóa và hạ đường huyết trên các mô hình động vật [16].

Mướp đắng rừng phân bố rộng rãi và có nguồn gốc từ một số khu vực nhiệt đới của châu Á [16]. Tại Việt Nam, mướp đắng rừng được tìm thấy ở trong rừng thứ sinh, ven sông suối, gần bản làng [14]. Công tác đánh giá đa dạng di truyền là bước nghiên cứu quan trọng quyết định tới thành công trong chọn tạo giống [13]. Đa dạng càng tăng, cơ hội sử dụng nguồn tài nguyên thực vật nhằm đáp ứng nhu cầu của con người trong tương lai càng lớn [5]. Nghiên cứu đa dạng di truyền bằng chỉ thị hình thái là phương pháp cổ điển nhưng vẫn được sử dụng rộng rãi vì không đòi hỏi trang thiết bị đắt tiền, bố trí thí nghiệm phức tạp mà vẫn đảm bảo hiệu quả nhất định, giúp các nhà nghiên cứu có thể phân biệt các mẫu giống một cách nhanh chóng trên đồng ruộng [15]. Phạm vi của nghiên cứu này là tập trung đánh giá đặc điểm hình thái, nông học và đa dạng di truyền dựa trên kiểu hình của các mẫu giống mướp đắng rừng thu thập tại Việt Nam nhằm định hướng cho công tác chọn tạo giống trong tương lai.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Tổng số 12 mẫu giống mướp đắng rừng được thu thập ở các vùng sinh thái khác nhau (Bảng 1) được sử dụng để đánh giá đa dạng di truyền bằng chỉ thị hình thái.

[1] Viện Dược liệu
* Email: n.hoangthienngoc@gmail.com
[2] Vụ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Bộ Nông nghiệp và PTNT

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bảng 1. Nguồn gốc các mẫu giống mướp đắng rừng thu thập trong thí nghiệm

TT	Kí hiệu	Nơi thu thập	Thời gian thu thập
1	BK	Tỉnh Bắc Kạn	02/3/2020
2	ĐL2	Tỉnh Đắk Lắk	27/3/2020
3	ĐL5	Tỉnh Đắk Lắk	29/3/2020
4	HCM1	Thành phố Hồ Chí Minh	06/3/2020
5	HCM2	Thành phố Hồ Chí Minh	10/3/2020
6	LC2	Tỉnh Lai Châu	04/3/2020
7	NA1	Tỉnh Nghệ An	16/3/2020
8	NA3	Tỉnh Nghệ An	15/3/2020
9	QN1	Tỉnh Quảng Nam	20/3/2020
10	QN2	Tỉnh Quảng Nam	22/3/2020
11	QNg	Tỉnh Quảng Ngãi	19/3/2020
12	TH	Tỉnh Thanh Hóa	08/3/2020

Điều tra khảo sát, thu thập nguồn gen các loài cây thuốc theo "Quy trình điều tra dược liệu" của Bộ Y tế (1973) và được Nguyễn Tập (2006) bổ sung, sửa chữa [9], nguồn gen thu thập là hạt giống. Bố trí thí nghiệm theo phương pháp khảo sát tập đoàn của Phạm Chí Thành (1986) [10]. Các mẫu thu thập được trồng trên các ô thí nghiệm với 30 cá thể trên diện tích 10 m^2. Thí nghiệm được tiến hành tại khu ruộng thí nghiệm của Trạm Nghiên cứu Trồng cây thuốc Tam Đảo, Viện Dược liệu, Tam Đảo, Vĩnh Phúc giai đoạn 01/2020 - 10/2021. Hàm lượng saponin tổng số được xác định bằng phương pháp cân [1].

Các chỉ theo dõi bao gồm các đặc điểm chất lượng về thân, lá, hoa, quả và hạt; các tính trạng số lượng về chiều dài lá (cm), chiều rộng lá (cm), chiều dài cuống hoa cái (cm), số hoa/bông (hoa), số quả/cây (quả), tỷ lệ đậu quả (%), chiều dài quả (cm), đường kính quả (cm) và năng suất cá thể khô (kg/cây).

Các số liệu phân tích thống kê, hệ số tương quan bằng chương trình Excel. Hệ số tương đồng di truyền Jaccard và phương pháp UPGMA trong NTSYSpc 2.1 được sử dụng để phân tích, đánh giá sự đa dạng di truyền và phân nhóm (cây di truyền) các mẫu giống mướp đắng rừng nghiên cứu dựa trên 21 tính trạng kiểu hình có sự sai khác giữa các mẫu thu thập. Các chất lượng được quy đổi sang điểm trước khi đánh giá đa dạng di truyền.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm nông sinh học của các mẫu mướp đắng rừng

Bảng 2. Một số đặc điểm hình thái của các mẫu giống mướp đắng rừng thu thập

Mẫu giống	Thân	Lá	Cuống lá	Hoa đực	Lá bắc hoa đực	Hoa cái	Lá bắc hoa cái	Quả	Hạt
BK	Dây leo mập có tua cuốn, phủ lông trắng	Phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 7 thùy, gốc lá hình tim, đầu thùy nhọn	Màu xanh lục, tiết diện đa giác	Hoa màu vàng, cánh hoa hình thuôn dài dạng trứng ngược, nhị 3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá tròn, đính ở gần gốc cuống hoa	Hoa màu vàng, cánh hoa thuôn, 3 nhị lép, bầu hình elip, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu nhụy chia thành dạng chữ V	Lá bắc hình tim, chóp lá tròn, đính ở gần gốc cuống hoa	Hình trụ thuôn dần về hai đầu, bề mặt u sần nổi lên khắp quả	Hình bầu dục, hạt màu nâu đậm, bóng, bề mặt hạt có đường vân và vết lõm to ở giữa hạt có màu nâu đậm, mép hạt hơi lượn sóng
ĐL2	Dây leo mập có tua cuốn, phủ	Phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 7	Màu xanh lục, tiết diện	Hoa màu vàng, cánh hoa hình bầu dục dạng trứng	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá	Hoa màu vàng, cánh hoa hơi tròn, 3 nhị lép, bầu hình	Lá bắc hình tim, chóp lá tròn,	Hình thuôn dài, hơi phình ở giữa, bề	Hình bầu dục, thuôn dài, hạt màu nâu nhạt,

	lông trắng	thùy, gốc lá hình tim, đầu thùy nhọn	đa giác	ngược, nhị 3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn	tròn, đính ở gần gốc cuống hoa	elip, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu nhụy chia thành dạng chữ V	đính ở gần gốc cuống hoa	mặt có nhiều gai nạc to nhọn	bóng, bề mặt hạt có đường vân, vết lõm nhỏ ở giữa hạt có màu nâu nhạt hoặc không có, mép hạt lượn sóng rõ hoặc không
ĐL5	Dây leo mập có tua cuốn, phủ lông trắng	Phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 7 thùy, gốc lá hình tim, đầu thùy hơi nhọn	Màu xanh lục, tiết diện đa giác	Hoa màu vàng, cánh hoa thuôn dài dạng trứng ngược, nhị 3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá nhọn, đính ở gần gốc cuống hoa	Hoa màu vàng, cánh hoa hơi tròn, 3 nhị lép, bầu thuôn dài, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu nhụy chia thành dạng chữ V	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá nhọn, đính ở gần gốc cuống hoa	Hình elip hoặc hình thoi, bề mặt có gai nhọn và u sần nổi lên khắp quả	Hình bầu dục, hạt màu nâu đậm, bóng, bề mặt hạt có đường vân nổi rõ và vết lõm to ở giữa có màu nâu đậm, mép hạt lượn sóng rõ
HCM1	Dây leo mập có tua cuốn, phủ lông trắng	Phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 7 thùy, gốc lá hình tim, đầu thùy nhọn	Màu xanh lục, tiết diện đa giác	Hoa màu vàng, cánh hoa hình bầu dục dạng trứng ngược, nhị 3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá tròn, đính ở giữa cuống hoa	Hoa màu vàng, cánh hoa hơi tròn, 3 nhị lép, bầu hình elip, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu nhụy chia thành dạng chữ V	Lá bắc hình tim, chóp lá hơi nhọn, đính ở giữa cuống hoa	Hình cầu phình to ở giữa, bề mặt có nhiều gai nạc to nhọn	Hình bầu dục, hạt màu nâu đậm, không bóng, bề mặt hạt có đường vân và vết lõm to ở giữa hạt có màu nâu đậm, mép hạt lượn sóng
HCM2	Dây leo mập có tua cuốn, phủ lông	Phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 7 thùy, gốc	Màu xanh lục, tiết diện đa	Hoa màu vàng, cánh hoa hình bầu dục dạng trứng ngược, nhị	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá tròn, đính	Hoa màu vàng, cánh hoa hơi tròn, 3 nhị lép, bầu thuôn dài hoặc	Lá bắc hình tim, chóp lá tròn, đính ở	Hình bầu dục thuôn dần về hai đầu hoặc	Hình bầu dục, hạt màu nâu đậm, bóng, bề mặt hạt có

	trắng	lá hình tim, đầu thùy nhọn	giác	3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn	ở giữa cuống hoa	hình elip, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu nhụy chia thành dạng chữ V	giữa cuống hoa	hình thoi, bề mặt có gai nạc to nhọn hoặc u sần nổi lên khắp quả	đường vân rõ và vết lõm to ở giữa hạt có màu nâu đậm, mép hạt lượn sóng rõ
LC2	Dây leo mảnh có tua cuốn, phủ lông trắng dày	Phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 5 thùy, gốc lá hình tim, đầu thùy hơi nhọn	Màu xanh lục, tiết diện đa giác	Hoa màu vàng, cánh hoa hình bầu dục dạng trứng ngược, nhị 3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá tròn, đính gần gốc cuống hoa	Hoa màu vàng, cánh hoa thuôn dài, 3 nhị lép, bầu thuôn dài, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu nhụy chia thành dạng chữ V	Lá bắc hình tim, chóp lá tròn lõm ở đỉnh, đính sát gốc cuống hoa	Hình trụ, thuôn dần về hai đầu, bề mặt có gai nạc nhọn	Hình bầu dục, hạt màu nâu nhạt, bóng, bề mặt hạt không có vân, vết lõm nhỏ ở giữa hạt có màu nâu nhạt, mép hạt không lượn sóng
NA1	Dây leo mảnh có tua cuốn, phủ lông trắng	Phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 5 thùy, gốc lá hình tim, đầu thùy hơi nhọn	Màu xanh lục, tiết diện đa giác	Hoa màu vàng, cánh hoa hình bầu dục dạng trứng ngược, nhị 3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá tròn lõm ở đỉnh, đính gần gốc cuống hoa	Hoa màu vàng, cánh hoa thuôn dài, 3 nhị lép, bầu hình thoi, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu nhụy chia thành dạng chữ V	Lá bắc hình tim, chóp lá hơi nhọn, đính gần gốc cuống hoa	Hình thoi, gốc hơi thuôn, bề mặt có gai nạc nhọn	Hình bầu dục, hạt màu nâu nhạt, không bóng, bề mặt hạt không nổi vân, vết lõm nhỏ ở giữa hạt có màu nâu đậm, mép hạt lượn sóng
NA3	Dây leo mập có tua cuốn, phủ lông trắng	Phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 7 thùy, gốc lá hình tim, đầu thùy nhọn	Màu xanh lục, tiết diện đa giác	Hoa màu vàng, cánh hoa hình bầu dục dạng trứng ngược, nhị 3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá nhọn, đính ở gần gốc cuống hoa	Hoa màu vàng, cánh hoa hơi tròn, 3 nhị lép, bầu thuôn dài hoặc hình elip, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu	Lá bắc hình tim, chóp lá nhọn, đính ở gần gốc cuống hoa	Hình bầu dục thuôn dần về hai đầu hoặc hình thoi, bề mặt có gai nạc to nhọn	Hình bầu dục, hạt màu nâu đậm, bóng, bề mặt hạt có đường vân nổi rõ và vết lõm rất to ở giữa

						nhụy chia thành dạng chữ V		hoặc u sần nổi lên khắp quả	hạt có màu nâu đậm, mép hạt lượn sóng rõ
QN1	Dây leo mập có tua cuốn, phủ lông trắng	Phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 7 thùy, gốc lá hình tim, đầu thùy nhọn	Màu xanh lục, tiết diện đa giác	Hoa màu vàng, cánh hoa hình bầu dục dạng trứng ngược, nhị 3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá nhọn, đính ở gần gốc cuống hoa	Hoa màu vàng, cánh hoa hình thoi, 3 nhị lép, bầu hình elip, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu nhụy chia thành dạng chữ V	Lá bắc hình tim, chóp lá nhọn, đính ở gần gốc cuống hoa	Hình thuôn dài, hơi phình ở giữa, bề mặt có nhiều gai nạc nhọn	Hình bầu dục, hạt màu nâu nhạt, không bóng, bề mặt hạt có đường vân và vết lõm to ở giữa hạt có màu nâu nhạt, mép hạt lượn sóng
QN2	Dây leo mảnh có tua cuốn, phủ lông trắng	Phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 5 thùy, gốc lá hình tim, đầu thùy hơi nhọn	Màu xanh lục, tiết diện đa giác	Hoa màu vàng, cánh hoa hình bầu dục dạng trứng ngược, nhị 3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá tròn, đính gần gốc cuống hoa	Hoa màu vàng, cánh hoa hình bầu dục, 3 nhị lép, bầu thuôn dài, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu nhụy chia thành dạng chữ V	Lá hình hình tim, chóp lá tròn, đính gần gốc cuống hoa	Hình trụ, thuôn dần về hai đầu, bề mặt có gai nạc nhọn	Hình bầu dục, hạt màu nâu nhạt, không bóng, bề mặt hạt không có vân, vết lõm nhỏ ở giữa hạt có màu nâu nhạt, mép hạt không lượn sóng
QNg	Dây leo mập có tua cuốn, phủ lông trắng	Phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 7 thùy, gốc lá hình tim, đầu thùy nhọn	Màu xanh lục, tiết diện đa giác	Hoa màu vàng, cánh hoa hình thuôn dạng trứng ngược, nhị 3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá tròn, đính ở giữa cuống hoa	Hoa màu vàng, cánh hoa hình bầu dục, 3 nhị lép, bầu hình elip, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu nhụy chia thành dạng chữ V	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá tròn, đính ở giữa cuống hoa	Hình elip thuôn hai đầu, bề mặt có gai nhọn	Hình bầu dục, hạt màu nâu đậm, bóng, bề mặt hạt có đường vân nổi rõ và vết lõm to ở giữa hạt có màu nâu đậm, mép hạt

									lượn sóng
TH	Dây leo mập có tua cuốn, phủ lông trắng	Phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 7 thùy, gốc lá hình tim, đầu thùy nhọn	Màu xanh lục, tiết diện đa giác	Hoa màu vàng, cánh hoa hình thuôn dài dạng trứng ngược, nhị 3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá nhọn, đính ở gần gốc cuống hoa	Hoa màu vàng, cánh hoa hơi tròn, 3 nhị lép, bầu hình elip, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu nhụy chia thành dạng chữ V	Lá bắc hình tim, không cuống, chóp lá nhọn, đính ở gần gốc cuống hoa	Hình thoi phình ở giữa hoặc hình cầu, bề mặt có gai nhọn và u sần nổi lên khắp quả	Hình bầu dục, hạt màu nâu đậm, bóng, bề mặt hạt có đường vân nổi rõ và vết lõm to ở giữa hạt có màu nâu đậm, mép hạt lượn sóng

Bảng 2 cho thấy, các mẫu giống mướp đắng rừng thu thập có sự khác nhau về các đặc điểm hình thái thuộc nhóm tính trạng chất lượng. Phiến lá sẻ thùy dạng chân vịt với 5 thùy ở các mẫu giống NA1, QN2, LC2 và 7 thùy ở các mẫu giống HCM1, HCM2, ĐL2, QN1, NA3, BK, TH, QNg, ĐL5. Dạng quả ở các mẫu giống thu thập có sự khác nhau giữa các mẫu giống, mẫu giống NA1 có dạng quả hình thoi, gốc hơi thuôn, bề mặt có gai nạc nhọn; mẫu giống QN2 và LC2 có dạng quả hình trụ, thuôn dần về hai đầu, bề mặt có gai nạc nhọn; mẫu giống HCM2 và NA3 có dạng quả hình bầu dục thuôn dần về hai đầu hoặc hình thoi, bề mặt có gai nạc to nhọn hoặc u sần nổi lên khắp quả; HCM1, ĐL2 và QN1 có dạng quả hình cầu phình to ở giữa, bề mặt có nhiều gai nạc to nhọn; mẫu BK có dạng quả hình trụ thuôn dần về hai đầu, bề mặt u sần nổi lên khắp quả; mẫu TH có dạng quả hình thoi phình ở giữa hoặc hình cầu, bề mặt có gai nhọn và u sần nổi lên khắp quả; mẫu QNg có dạng quả hình elip thuôn hai đầu, bề mặt có gai nhọn; mẫu ĐL5 có dạng quả hình elip hoặc hình thoi, bề mặt có gai nhọn và u sần nổi lên khắp quả; hạt có màu nâu nhạt ở các mẫu NA1, QN1, QN2, LC2, ĐL2 và nâu đậm ở các mẫu còn lại; các mẫu có hạt sáng bóng là LC2, HCM2, ĐL2, NA3, BK, TH, QNg, ĐL5, còn lại là không sáng bóng; bề mặt hạt có vân rõ ở các mẫu HCM2, NA3, BK, TH, QNg, ĐL5, có vân ở các mẫu HCM1, QN1 và không có vân ở các mẫu còn lại; vết hơi lõm ở giữa hạt có màu nâu nhạt ở các mẫu QN1, QN2, LC2 và một phần mẫu ĐL2, màu nâu đậm ở các mẫu NA1, HCM1, HCM2, NA3, BK, TH, QNg và ĐL5; vết hơi lõm ở giữa hạt nhỏ ở các mẫu NA1, QN1, LC2 và ĐL2, to ở các mẫu HCM1, HCM2, QN1, BK, TH, QNg, ĐL5 và rất to ở mẫu NA3; mép hạt không lượn sóng ở mẫu LC2 và một phần mẫu ĐL2, hơi lượn sóng ở mẫu HCM2, BK và ĐL5, lượn sóng trung bình ở mẫu QN2, HCM1, lượn sóng rõ ở một phần mẫu ĐL2 và các mẫu còn lại. Đặc biệt trong một mẫu thu thập có sự sai khác nhau như hình dạng quả ở mẫu HCM2, NA3 và mẫu ĐL5; gai ở bề mặt quả ở mẫu TH, vết lõm ở giữa hạt và độ lượn sóng ở mép hạt của mẫu ĐL2. Ngoài ra, các mẫu mướp đắng rừng còn mang đặc điểm chung là thân dạng dây leo mảnh có tua cuốn, phủ lông trắng; cuống lá màu xanh lục, tiết diện đa giác; hoa màu vàng, hoa đực có cánh hoa hình bầu dục dạng trứng ngược, nhị 3 chụm lại ở giữa và dính nhau ở bao phấn, hoa cái có cánh thuôn dài, 3 nhị lép, bầu hình thoi, bề mặt sần sùi, 3 đầu nhụy, mỗi đầu nhụy chia thành dạng chữ V; lá bắc của hoa hình tim, lá bắc hoa đực không có cuống, chóp tròn lõm ở đỉnh, đính gần gốc cuống hoa, lá bắc hoa cái có chóp lá hơi nhọn, đính gần gốc cuống hoa; hạt hình bầu dục thuôn dài.

Tương tự, các đặc điểm hình thái thuộc nhóm tính trạng số lượng của các mẫu mướp đắng rừng cũng có sự khác nhau.

Bảng 3. Các tính trạng số lượng các mẫu giống mướp đắng rừng thu thập

Tên mẫu giống	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Chiều dài cuống hoa cái (cm)	Số hoa/ cây (hoa)	Số quả (quả)	Tỷ lệ đậu quả (%)	Chiều dài quả (cm)	Đường kính quả (cm)	Chiều dài hạt (mm)	Chiều rộng hạt (mm)	Độ dày hạt (mm)
BK	14,6±0,8	12,2±1,4	5,0±0,7	100,2±2,4	96,6±1,7	96,4±1,1	7,7±1,7	3,6±0,4	10,0±0,6	5,4±0,4	3,1±0,2
ĐL2	16,7±0,7	12,6±0,5	12,8±3,8	82,4±1,8	77,4±1,5	93,9±1,1	9,2±0,8	3,9±0,8	11,5±0,5	6,7±0,7	3,7±0,3
ĐL5	16,4±1,8	12,1±1,1	8,5±2,3	120,4±3,6	113,6±4,2	94,3±1,3	8,3±0,9	4,3±0,6	13,5±0,7	8,4±1,1	4,0±0,1
HCM1	16,3±0,6	12,5±0,3	9,3±2,4	137,7±5,1	128,7±3,5	93,5±1,1	7,8±0,7	4,3±0,3	13,4±0,8	8,4±0,4	4,2±0,3
HCM2	15,5±0,6	12,7±1,6	9,2±1,1	111,7±3,5	101,3±3,2	90,8±1,3	11,0±2,4	4,1±0,7	12,1±1,5	8,1±0,5	4,1±0,2
LC2	12,1±1,4	9,8±0,9	7,8±2,8	407,6±5,0	383,8±5,3	94,2±1,1	5,7±0,5	2,4±0,3	9,6±0,2	5,1±0,2	3,4±0,2
NA1	14,1±0,7	11,6±0,7	7,5±1,0	437,4±4,8	429,6±4,5	98,2±0,2	5,9±0,7	3,2±0,5	11,4±0,4	6,9±0,2	3,5±0,1
NA3	24,2±2,3	16,7±2,1	11,9±3,5	71,2±1,3	67,8±1,3	95,2±1,6	14,9±3,0	6,7±0,5	15,6±0,5	9,4±0,8	3,0±0,4
QN1	16,4±0,3	13,0±0,5	13,1±1,8	158,8±5,3	147,2±4,0	92,7±1,3	8,9±1,1	3,6±0,6	13,3±0,6	7,9±0,5	4,0±0,1
QN2	13,1±2,0	9,1±1,3	12,8±3,4	406,2±3,9	396,6±3,2	97,6±1,0	6,6±0,4	2,9±0,2	9,1±0,9	5,0±0,0	3,0±0,1
QNg	14,3±2,0	11,7±1,6	8,5±1,9	12,3±1,5	10,3±1,5	83,6±2,0	10,6±1,5	4,6±0,7	12,9±0,8	8,3±0,3	4,0±0,1
TH	12,2±1,1	9,3±0,5	5,6±0,6	79,2±1,5	70,6±1,1	89,1±0,6	7,4±1,3	4,6±0,3	14,3±0,7	8,5±0,5	4,8±0,3

Bảng 3 cho thấy, các mẫu giống mướp đắng trong thí nghiệm có chiều dài lá dao động trong khoảng 12,1 cm - 24,2 cm và chiều rộng lá dao động trong khoảng 9,1 cm - 16,7 cm. Mẫu giống có kích thước nhỏ là LC2, QN2 và TH, mẫu giống có kích thước lớn là NA3. Chiều dài cuống hoa cái dao động trong khoảng 5,0 cm - 13,1 cm. Mẫu giống có cuống hoa cái ngắn là BK, TH và NA1, các mẫu có cuống hoa cái dài là QN2, ĐL2, QN1 và NA3. Số hoa/cây và số quả/cây giữa các mẫu thu thập có sự khác biệt lớn với nhau và dao động trong khoảng 12,3 hoa đến 437,4 hoa. Mẫu có số hoa, số quả vượt trội là NA1, QN2 và LC2 lần lượt đạt 437,4 hoa, 406,2 hoa, 407,6 hoa và 429,6 quả, 396,6 quả, 383,8 quả. Các mẫu có số hoa/cây và số quả/cây rất ít là ĐL2, TH, NA3 và QNg lần lượt chỉ đạt 82,4 hoa, 79,2 hoa, 71,2 hoa, 12,3 hoa và 77,4 quả, 70,6 quả, 67,8 quả, 10,3 quả. Tỷ lệ đậu quả của các mẫu mướp đắng dao động trong khoảng 83,6% - 98,2%, các mẫu có tỷ lệ đậu quả cao trên 95% là NA1, NA3, QN2 và BK, các mẫu có tỷ lệ đậu quả dưới 90% là TH và QNg. Chiều dài quả giữa các mẫu mướp đắng trong thí nghiệm có sự đa dạng và dao động trong khoảng 5,7 cm - 14,9 cm. Mẫu HCM2, NA3 và QNg là có chiều dài quả lớn lần lượt là 11,0 cm, 14,9 cm, 10,6 cm. Các mẫu quả có chiều dài ngắn là NA1, QN2, LC2, HCM1, BK và TH lần lượt đạt 5,9 cm, 6,6 cm, 5,7 cm, 7,8 cm, 7,7 cm, 7,4 cm. Đường kính quả các mẫu mướp đắng rừng trong thí nghiệm có sự đa dạng khá cao và dao động trong khoảng 2,9 cm đến 6,7 cm, mẫu có đường kính quả lớn là mẫu NA3 với 6,7 cm. Các mẫu có đường kính quả nhỏ hơn 3 cm là QN2 và LC2. Các kết quả này có giá trị lớn hơn so với kết quả của Phan Đặng Thái Phương và cs (2016) đánh giá về kích thước quả các mẫu mướp đắng rừng thu thập tại Bình Phước với chiều dài quả dao động từ 2,79 cm đến 4,38 cm, đường kính quả 1,54 cm đến 1,82 cm, số quả 162 quả/cây đến 390 quả/cây, đường kính quả 1,54 cm đến 1,82 cm [12]. Tuy nhiên, kích thước quả các mẫu mướp đắng rừng trong thí nghiệm vẫn nhỏ hơn với các dòng mướp đắng trồng tự phối thế hệ thứ 6 của Tô Thị Thùy Trinh và cs (2021) với chiều dài quả từ 15,1 cm đến 23,8 cm, đường kính quả dao động khoảng 5,6 cm đến 7,2 cm [13]. Nguyên nhân là do các mẫu đều được thu thập tại Bình Phước và có sự sai khác về kiểu gen với các mẫu trong thí nghiệm. Bên cạnh đó, thời điểm theo dõi đo đếm kích thước quả cũng ảnh hưởng tới kết quả, trong thí nghiệm kích thước quả được đánh giá khi đạt kích thước lớn nhất (khi quả vừa chín). Kích thước hạt của các mẫu mướp đắng trong thí nghiệm cũng có sự khác biệt lớn với nhau. Chiều dài hạt của các mẫu mướp đắng trong thí nghiệm dao động trong khoảng 9,1 cm đến 15,6 cm, trong đó các mẫu có chiều dài hạt là TH, HCM1, QN1, NA3 và ĐL5, các mẫu có chiều dài hạt ngắn hơn là QN2, LC2 và BK. Chiều rộng hạt dao động trong khoảng 5,0 mm đến 9,4 mm. Các mẫu có chiều rộng hạt nhỏ là QN2, LC2 và BK lần lượt đạt 5,0 mm, 5,1 mm, 5,4 mm. Các mẫu có chiều rộng hạt lớn là HCM1, HCM2, NA3, TH, QNg và ĐL5 lần lượt đạt 8,4 mm, 8,1 mm, 9,4 mm, 8,5 mm, 8,3 mm, 8,4 mm. Độ dày hạt của các mẫu mướp đắng trong thí nghiệm cũng có sự khác biệt và dao động trong khoảng 3,0 mm đến 4,8 mm, các mẫu có độ dày hạt

nhỏ hơn là QN2, NA3 và BK, các mẫu có độ dày hạt lớn là HCM1, HCM2, QN1, TH, QNg và ĐL5.

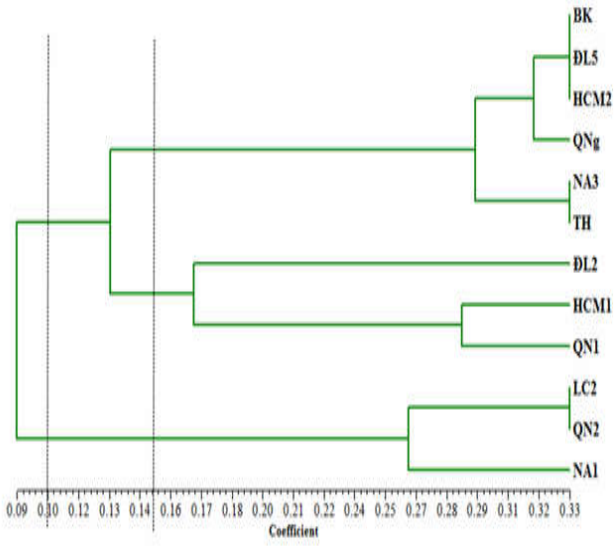
Bảng 4. Năng suất và hàm lượng hoạt chất (saponin tổng số) của các mẫu giống mướp đắng rừng

TT	Tên mẫu giống	Năng suất cá thể khô (kg/cây)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Tỷ lệ tươi/khô	Hàm lượng saponin (%)
1	BK	0,087±0,027	1,39±0,18	9,7±0,4	1,10
2	ĐL2	0,076±0,015	1,21±0,27	9,5±0,5	0,85
3	ĐL5	0,091±0,028	1,45±0,44	9,4±0,7	0,79
4	HCM1	0,086±0,041	1,38±0,33	9,7±0,4	1,09
5	HCM2	0,153±0,022	2,45±0,06	9,9±0,5	0,89
6	LC2	0,097±0,013	1,55±0,18	9,7±0,3	0,80
7	NA1	0,117±0,025	1,88±0,47	9,6±0,4	0,66
8	NA3	0,118±0,027	1,89±0,37	9,6±0,7	1,72
9	QN1	0,122±0,026	1,95±0,43	9,8±0,8	1,29
10	QN2	0,150±0,022	2,40±0,28	9,5±0,4	1,28
11	QNg	0,022±0,016	0,36±0,07	9,9±0,2	1,00
12	TH	0,063±0,022	1,00±0,35	9,8±0,6	1,73

Bảng 4 cho thấy, năng suất và tỷ lệ tươi/khô dược liệu của các mẫu mướp đắng rừng có sự khác biệt. Năng suất cá thể khô dao động trong khoảng 0,022 kg/cây đến 0,153 kg/cây. Các mẫu có năng suất cá thể khô cao là HCM2, NA1, NA3, QN1, QN2 và lần lượt đạt 0,153 kg/cây, 0,117 kg/cây, 0,118 kg/cây, 0,122 kg/cây, 0,150 kg/cây. Các mẫu có năng suất cá thể khô thấp là ĐL2, QNg và TH lần lượt chỉ đạt 0,076 kg/cây, 0,022 kg/cây, 0,063 kg/cây. Năng suất thực thu của các mẫu mướp đắng rừng trong thí nghiệm có sự sai khác nhau rất lớn và dao động trong khoảng 0,36 tấn/ha đến 2,45 tấn/ha. Các mẫu có năng suất thực thu cao là LC2, NA1, NA3, QN1 và QN2 lần lượt đạt 1,55 tấn/ha, 1,88 tấn/ha, 1,89 tấn/ha, 1,95 tấn/ha, 2,40 tấn/ha, đây là các mẫu giống hứa hẹn tiềm năng lớn cho chọn tạo giống trong thời gian tới. Các mẫu có năng suất thực thu thấp là ĐL2, QNg và TH lần lượt đạt 1,21 tấn/ha, 0,36 tấn/ha, 1,00 tấn/ha. Tỷ lệ tươi/khô của các mẫu không có sự khác biệt nhau nhiều và dao động trong khoảng 9,4% đến 9,9%. Nghiên cứu của Phan Đặng Thái Phương và cs (2016) [12] đã đánh giá các mẫu mướp đắng thu thập tại Bình Phước có năng suất cá thể tươi từ 0,5 kg/cây đến 1,3 kg/cây (tương đương với năng suất cá thể khô từ 0,05 kg/cây đến 0,13 kg/cây), kết quả của nghiên cứu này nằm trong khoảng năng suất của thí nghiệm. Hàm lượng hoạt chất (saponin tổng số) ở các mẫu mướp đắng rừng có sự sai khác nhau khá rõ rệt và dao động trong khoảng 0,66% đến 1,73% chất khô. Các mẫu giống mướp đắng rừng hàm lượng saponin tổng số cao hơn 1% là BK, HCM1, NA3, QN1, QN2 và TH lần lượt đạt 1,10%, 1,09%, 1,72%, 1,29%, 1,28% và 1,73%.

3.2. Đa dạng di truyền của các mẫu mướp đắng rừng dựa trên kiểu hình

Dựa vào 21 tính trạng có sự sai khác giữa các mẫu giống nêu trên, sơ đồ quan hệ di truyền hình cây dựa trên chỉ thị hình thái đã được xây dựng (Hình 1).



Hình 1. Sơ đồ quan hệ di truyền hình cây xây dựng bằng chỉ thị hình thái của các mẫu giống mướp đắng rừng

Ở mức độ tương đồng 15%, 12 dòng mướp đắng được chia thành 3 nhóm:

+ Nhóm I gồm 6 mẫu giống: BK, ĐL5, HCM2, QNg, NA3 và TH. Các mẫu này có chung đặc điểm là phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 7 thùy, hạt có màu nâu đậm, hạt sáng bóng, bề mặt hạt có vân nổi rõ và vết lõm ở giữa hạt có màu nâu đậm với kích thước to hoặc rất to.

+ Nhóm II gồm 3 mẫu giống: ĐL2, HCM1 và QN1. Các mẫu này có đặc điểm trung là kích thước hạt trung bình, gai nạc nhọn hoặc to nhọn, kích thước lá khá to, bề mặt hạt có vân hoặc không.

+ Nhóm III gồm các mẫu giống còn lại: LC2, QN2 và NA1. Các mẫu giống này có đặc điểm chung là năng suất cao, kích thước lá lớn, số hoa/cây và quả/cây ở mức trung bình, tỷ lệ đậu quả cao, kích thước quả và hạt ở mức trung bình, phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 5 thùy, quả có gai nạc nhọn, hạt màu nâu nhạt, bề mặt hạt không nổi vân và vết lõm ở giữa hạt nhỏ.

Ở mức độ tương đồng 10%, 12 mẫu giống mướp đắng rừng trong thí nghiệm được chia thành 2 nhóm:

Nhóm I gồm các mẫu giống: BK, ĐL5, HCM2, QNg, NA3, TH, ĐL2, HCM1 và QN1. Các mẫu giống này có chung đặc điểm là phiến lá xẻ thùy dạng chân vịt với 7 thùy, chủ yếu là hạt sáng bóng, có màu nâu đậm và vết lõm to hoặc rất to màu nâu đậm.

Nhóm II gồm các mẫu giống còn lại: LC2, QN2 và NA1.

Xét trên từng cặp mẫu giống thì các mẫu giống có sự sai khác lớn. Hệ số tương đồng lớn nhất là 0,33 ở các cặp mẫu giống sau BK với các mẫu HCM2, QNg và ĐL5; ĐL5 với các mẫu HCM2, QNg và TH; HCM2 với NA3; LC2 với QN2; NA3 với TH; QNg với TH. Các cặp mẫu giống có hệ số tương đồng gần bằng 0 là các cặp ĐL5 với QN2; HCM1 với LC2; HCM2 với QN2; NA3 với QN2; các dòng của các cặp mẫu giống này hứa hẹn có khả năng kết hợp cao (Bảng 5).

Bảng 5. Hệ số tương đồng của các mẫu giống mướp đắng rừng

Mẫu giống	BK	ĐL2	ĐL5	HCM1	HCM2	LC2	NA1	NA3	QN1	QN2	QNg	TH
BK	1,00											
ĐL2	0,10	1,00										
ĐL5	0,33	0,10	1,00									
HCM1	0,19	0,14	0,19	1,00								
HCM2	0,33	0,10	0,33	0,19	1,00							
LC2	0,19	0,19	0,05	0,00	0,14	1,00						
NA1	0,10	0,14	0,05	0,10	0,05	0,24	1,00					
NA3	0,24	0,10	0,24	0,14	0,33	0,05	0,10	1,00				
QN1	0,10	0,19	0,10	0,29	0,10	0,10	0,14	0,10	1,00			
QN2	0,05	0,14	0,00	0,10	0,00	0,33	0,29	0,00	0,14	1,00		
QNg	0,33	0,10	0,33	0,19	0,29	0,19	0,14	0,29	0,14	0,05	1,00	
TH	0,29	0,10	0,33	0,19	0,29	0,05	0,10	0,33	0,14	0,05	0,33	1,00

3.3. Tương quan giữa các tính trạng số lượng của các mẫu mướp đắng rừng

Bảng 6 cho thấy, các mẫu mướp đắng rừng trong thí nghiệm có mối tương quan với nhau ở một số tính trạng. Năng suất thực thu có mối tương quan trung bình với chiều rộng lá (0,40) và tỷ lệ đậu quả (0,55), đây là các tính trạng cần được quan tâm khi chọn lọc giống nhằm nâng cao năng suất trong quần thể mướp đắng rừng đang nghiên cứu này. Hàm lượng hoạt chất (saponin tổng số) không có mối tương quan đối với năng suất thực thu (0,00) và tương quan thuận ở mức cao với tính trạng chiều dài cuống hoa cái (0,73); ngoài ra, hàm lượng hoạt chất (saponin tổng số) có tương quan thuận ở mức trung bình với tính trạng chiều dài lá (0,47) và tương quan nghịch ở mức trung bình với tính trạng độ dày hạt (-0,54). Chiều dài lá có mối tương quan thuận rất cao với chiều rộng lá (0,95), chiều dài quả (0,84) và đường kính quả (0,80); tương quan thuận cao với tính trạng chiều dài hạt (0,63); tương quan thuận ở mức trung bình với chiều dài cuống hoa cái (0,47) và chiều rộng hạt (0,57); tương quan nghịch ở mức trung bình với số hoa/cây (-0,43) và số quả/cây (-0,42). Chiều rộng lá có mối tương quan thuận rất cao với các chiều dài quả (0,83); tương quan thuận ở mức cao với đường kính quả (0,73); tương quan thuận ở mức trung bình với chiều dài hạt (0,59) và chiều rộng hạt (0,58);

tương quan nghịch ở mức trung bình với số hoa/cây (-0,49) và số quả/cây (-0,48). Số hoa/cây tương quan thuận ở mức rất cao với số quả/cây (1,00); tương quan thuận ở mức cao với tỷ lệ đậu quả (0,62); tương quan nghịch ở mức cao với các tính trạng chiều dài quả (-0,67), đường kính quả (-0,71), chiều dài hạt (-0,64) và chiều rộng hạt (-0,66); tương quan nghịch ở mức trung bình với độ dày hạt (-0,43). Số quả/cây có mối tương quan thuận ở mức cao với tính trạng tỷ lệ đậu quả (0,63); tương quan nghịch ở mức cao với các tính trạng chiều dài quả (-0,66), đường kính quả (-0,70), chiều dài hạt (-0,64), chiều rộng hạt (-0,65); tương quan nghịch ở mức trung bình với độ dày hạt (-0,44). Tỷ lệ đậu quả tỷ lệ nghịch ở mức cao với độ dày hạt (-0,65); tương quan nghịch ở mức trung bình với chiều dài hạt (-0,40), chiều rộng hạt (-0,48). Chiều dài quả có tương quan thuận ở mức cao với đường kính quả (0,87); tương quan thuận ở mức cao với chiều dài hạt (0,65) và chiều rộng hạt (0,67). Đường kính quả tương quan thuận ở mức rất cao với chiều dài hạt (0,86) và chiều rộng hạt (0,82). Chiều dài hạt tương quan thuận ở mức rất cao với chiều rộng hạt (0,97) và ở mức trung bình với độ dày hạt (0,49). Chiều rộng hạt tương quan ở mức trung bình với độ dày hạt.

Bảng 6. Tương quan giữa năng suất và các tính trạng số lượng của các mẫu giống mướp đắng rừng

	NSTT	HLHC	CDL	CRL	CDCH	SH/C	SQ/C	TLDQ	CDQ	DKQ	CDH	CRH	ĐDH
NSTT	1												
HLHC	0,00	1											
CDL	0,38	0,47	1										
CRL	0,40	0,29	0,95	1									
CDCH	0,06	0,73	0,47	0,34	1								
SH/C	-0,06	0,28	-0,43	-0,49	0,04	1							
SQ/C	-0,06	0,29	-0,42	-0,48	0,04	1,00	1						
TLDQ	0,55	0,35	0,14	0,06	0,16	0,62	0,63	1					
CDQ	-0,01	0,38	0,84	0,83	0,36	-0,67	-0,66	-0,32	1				
DKQ	0,15	0,23	0,80	0,73	0,12	-0,71	-0,70	-0,30	0,87	1			
CDH	0,15	0,01	0,63	0,59	0,09	-0,64	-0,64	-0,40	0,65	0,86	1		
CRH	0,09	0,00	0,57	0,58	0,08	-0,66	-0,65	-0,48	0,67	0,82	0,97	1	
ĐDH	-0,05	-0,54	-0,29	-0,23	-0,26	-0,43	-0,44	-0,65	-0,08	0,11	0,49	0,55	1

Ghi chú: NSTT - Năng suất thực thu; HLHC- Hàm lượng hoạt chất (saponin tổng số); CDL - Chiều dài lá; CRL – Chiều rộng lá; CDCH – Chiều dài cuống hoa cái; SH/C – Số hoa/cây; SQ/C – Số quả/cây; TLDQ – Tỷ lệ đậu quả ; CDQ – Chiều dài quả; DKQ – Đường kính quả; CDH – Chiều dài hạt; CRH – Chiều rộng hạt; ĐDH – Độ dày hạt

Nguyên nhân năng suất có mối tương quan thấp với các tính trạng cấu thành năng suất như chiều dài quả, đường kính quả, số quả/cây là do số quả có xu hướng tương quan nghịch ở mức cao với kích thước quả. Ngoài ra, các mối tương quan thuận giữa kích thước quả và kích thước hạt cho thấy, mẫu giống có kích thước quả lớn sẽ có hạt lớn. Các nghiên cứu cho thấy, các hợp chất phenol tồn tại trong phần thịt, vỏ quả nhiều hơn trong hạt [3], [6]. Do đó, phương thức giảm tỷ trọng hạt, kích thước hạt để tăng tỷ trọng thịt quả là một hướng chọn lọc giống và quả nhỏ là dấu hiệu nhận biết sớm trong chọn lọc theo hướng này.

4. KẾT LUẬN

Các đặc điểm hình thái, nông học đã được đánh giá và có tương quan với nhau. Các mẫu giống mướp đắng rừng có năng suất cá thể khô và hàm lượng saponin tổng số lần lượt dao động trong khoảng 0,022 kg/cây đến 0,153 kg/cây và 0,66% đến 1,73% chất khô. Các mẫu giống có năng suất và hàm lượng hoạt chất (saponin tổng số) cao là QN2, QN1 và NA3.

Các mẫu giống mướp đắng rừng trong thí nghiệm có độ đa dạng về kiểu hình cao. Ở mức độ tương đồng 15%, 12 dòng mướp đắng được chia thành 3 nhóm: Nhóm I, gồm 6 mẫu giống: BK, ĐL5, HCM2, QNg, NA3 và TH; nhóm II, gồm 3 mẫu giống:

ĐL2, HCM1 và QN1 và Nhóm III gồm các mẫu giống còn lại: LC2, QN2 và NA1. Ở mức độ tương đồng 10%, 12 mẫu giống mướp đắng rừng trong thí nghiệm được chia thành 2 nhóm: Nhóm I gồm các mẫu giống: BK, ĐL5, HCM2, QNg, NA3, TH, ĐL2, HCM1 và QN1; nhóm II gồm các mẫu giống còn lại: LC2, QN2 và NA1.

Nhằm mục đích chọn giống theo hướng năng suất, nhà chọn giống cần quan tâm các tính trạng chiều rộng lá và tỷ lệ đậu quả đối với các vật liệu này. Với mục đích tăng hàm lượng hoạt chất (saponin tổng số), nhà chọn giống có thể quan tâm tới tính trạng chiều dài cuống lá và chiều dài lá, độ dày mỏng của hạt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế (2011). *Dược liệu học*. Nxb Y học, tập 1, trang 209 - 210.

2. Habicht, S. D., Kind, V., Rudloff, S., Borsch, C., Mueller, A. S., Pallauf, J., Yang, R. -Y., Krawinkel, M. B (2011). Quantification of antidiabetic extracts and compounds in bitter gourd varieties. *Food Chem. 126*, 172 - 176.

3. Horax, R., Hettiarachchy, N. and Islam, A. S (2005). Total Phenolic Contents and Phenolic Acid Constituents in 4 Varieties of Bitter Melons (*Momordica charantia*) and Antioxidant Activities of thei Extracts. *Journal of Food Science* 70 (4), 275 - 280.

4. Hsiao C Y., Y M. Chen, Y J. Hsu, C C. Huang, H C. Sung and S S. Chen (2017). Supplementation with Hualian No. 4 Wild Bitter Gourd (*Momordica charantia* Linn. var. *abbreviat*a Ser.) Extract Increases Anti - Fatigue Activities and Enhances Exercise Performance in Mice. *The Journal of Veterinary Medical Science* 79 (6): 1110 – 1119.

5. IPGRI (2004). Diversity for well - being. Making the most of agricultural biodiversity. IPGRI's new strategic direction. *International Plant Genetic Resources Institute*, Rome, Italy.

6. Islam S., Jalaluddin, M. and Hettiarachchy N. S (2011). Bioactive compounds of bitter melon genotypes (*Momordica charantia* L.) in relation to their physiological functions. *Functional Foods in Health and Disease* 2: 61 - 74.

7. Lin Yung - Sheng, Wen - Ying Huang, Pang - Yen Ho, Shiou - Yih Hu, Ying - Yi Lin, Cheng - You Chen, Min - Yun Chang and Shu - Ling Huang (2020). Effects of Storage Time and Temperature on Antioxidants in Juice from *Momordica charantia* L. and *Momordica charantia* L. var. *abbreviata* Ser. *Molecules*, *25* (16),

8. Lu, Y. L., Liu, Y. H., Chyuan, J. H., Cheng, K. T., Liang, W. L., Hou, W. C (2012). Antioxidant activities of different wild bitter gourd (*Momordica charantia* L. var. *abbreviata* Seringe) cultivars. *Bot. Stud*, *53*, 207–214.

9. Nguyễn Tập (2006). *Điều tra cây thuốc và nghiên cứu bảo tồn* – Trong: Nhiều tác giả: Nghiên cứu thuốc từ thảo dược. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, tr. 33 - 109.

10. Phạm Chí Thành (1986). *Phương pháp thí nghiệm đồng ruộng* (Giáo trình đại học). Nxb Nông nghiệp, Hà Nội, 215 trang.

11. Pham Thi My Hanh, Ngo Dai Hung, Ngo Dai Nghiep và Vo Thanh Sang (2019). Investigation of Biological Activities of Wild Bitter Melon (*Momordica charantia* Linn. Var. *Abbreviata* Ser.), *Biomolecules 9* (6), 211.

12. Phan Đặng Thái Phương, Trần Thị Đoan Trang và Vũ Văn Ba (2016). Bước đầu đánh giá năng suất và giá trị dược liệu một số giống khổ qua rừng tại Bình Phước, Khoa học nông nghiệp. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam* 13 (2), 2.

13. Tô Thị Thùy Trinh, Hoàng Đắc Hiệt, Lê Thị Thu Mận, Trần Văn Lâm, Nguyễn Thị Bích Phượng, Huỳnh Quang Tuấn, Thái Thị Bích và Võ Thái Dân (2021). Đánh giá khả năng kết hợp riêng của 8 dòng khổ qua (*Momordica charantia* L.) thế hệ I6. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển* 20 (2), 17 - 26.

14. Võ Văn Chi (2012). *Mướp đắng, Từ điển cây thuốc Việt Nam*. Nxb Y học.

15. Vũ Thị Thu Hiền (2012). Đa dạng di truyền dựa trên đặc điểm hình thái của các mẫu giống lúa có nguồn gốc khác nhau. *Tạp chí Khoa học và Phát triển,* 10 (6): 844 -852

16. Weng, J. -R., Bai, L. -Y., Chiu, C. -F., Hu, J. -L., Chiu, S. -J., Wu, C. –Y (2013). Cucurbitane triterpenoid from *Momordica charantia* induces apoptosis and autophagy in breast cancer cells, in part, through peroxisome proliferator - activated

receptor γ activation. *Evidence - Based Complement. Altern. Med.*, 935675.

17. Wu, S. -J., Ng, L. –T (2008). Antioxidant and free radical scavenging activities of wild bitter melon (*Momordica charantia* Linn. var. *abbreviata* Ser.) in Taiwan. *LWT*, *41*, 323 - 330.

EVALUATION OF AGRO - MORPHOLOGICAL CHARACTERISTION AND GENETIC DIVERSITY OF WILD BITTER GOURD *(Momordica charantia* L. Var. *abbreviata* Ser.) ACCESSIONS

Bui Thi Xuan, Tran Thi Lan, To Minh Tu,

Tran Thi Kim Dung, Nguyen Quang Tin, Nguyen Van Tam

Summary

Wild bitter melon (*Momordica charantia* L. Var. *abbreviata* Ser.) is widely used as a traditional food and herbal medicine. A total of 12 wild bitter gourd accessions collected from different ecological regions were evaluated for phenotypic traits, genetic diversity and correlation in Tamdao, Vinhphuc province. The experiment was arranged according to the groups survey method. As a result, the wild bitter melon varieties were divided into 3 groups at 15% coeficient. Yields of wild bitter melon samples ranged from 0.36 to 2.45 tons/ha and had a moderate positive correlation with leaf width (0.40) and fruit setting rate (0.55). The results are an important evaluation step that plays as a premise for future plant breeding.

Keywords: *Correlation, genetic diversity, phenotypic traits, wild bitter gourd.*

Người phản biện: PGS.TS. Lã Tuấn Nghĩa

Ngày nhận bài: 13/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 13/01/2022

Ngày duyệt đăng: 20/01/2022

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG TÁI SINH *IN VITRO* VÀ SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN *EX VITRO* CÂY HỒNG MÔN THIÊN NGA (*Anthurium scherzerianum* Schott)

Phan Xuân Huyên[1, *], Đinh Văn Khiêm[1],
Nguyễn Thị Thanh Hằng[1], Nguyễn Thị Phượng Hoàng[1]

TÓM TẮT

Cây hồng môn thiên nga (*Anthurium scherzerianum* Schott) là giống hoa nhập nội, có giá trị kinh tế cao. Hiện nay ở nước ta chưa có công bố nhân giống *in vitro* và nuôi trồng hoa hồng môn thiên nga. Nghiên cứu khả năng tái sinh *in vitro* và sinh trưởng, phát triển *ex vitro* cây hồng môn thiên nga cho thấy, môi trường MS bổ sung 0,3 mg/l - 0,5 mg/l BA kết hợp 0,1 mg/l 2,4-D đều phù hợp đến sự hình thành callus từ lá non (khối lượng tươi của callus 0,19 g/mẫu - 0,20 g/mẫu, tỷ lệ mẫu tạo callus 80%). Môi trường MS bổ sung 1,5 mg/l BA là phù hợp đến sự biệt hóa chồi từ callus (chiều cao chồi 2,98 cm, số chồi 25,10 chồi/mẫu, số mẫu biệt hóa chồi 100%). Môi trường MS bổ sung 0 mg/l - 1 mg/l IBA đều thích hợp tạo rễ *in vitro* (tỷ lệ mẫu tạo rễ 100%). Vụn xơ dừa là giá thể tốt nhất để chuyển cây cấy mô ra điều kiện *ex vitro* (chiều cao cây 7,14 cm, chiều dài rễ 3,92 cm, tỷ lệ sống 94,44%). Giá thể 70% vụn xơ dừa + 20% trấu hun + 10% phân dê phù hợp cho cây sinh trưởng, phát triển và ra hoa ở điều kiện *ex vitro* (chiều cao cây 22,42 cm, số hoa 1,30 hoa/chậu, tỷ lệ sống và ra hoa 100%). Khí hậu của Đà Lạt - Lâm Đồng phù hợp cho trồng hồng môn thiên nga, cây phát triển tốt, ra hoa sau 8 tháng trồng và đồng loạt ra hoa sau 12 tháng trồng. Cây sinh trưởng tốt ra hoa nhiều hơn sau 24 tháng trồng (chiều cao cây 37,13 cm, số hoa 3,2 hoa/chậu), sau 36 tháng trồng (chiều cao cây 47,79 cm, số hoa 4,4 hoa/chậu).

Từ khóa: *Cây hồng môn thiên nga, chiều cao cây, chiều dài rễ, giá thể, môi trường MS, sinh trưởng phát triển.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đà Lạt - Lâm Đồng có điều kiện tự nhiên thích hợp cho nhiều loại hoa sinh trưởng, phát triển và đã trở thành trung tâm trồng hoa của cả nước. Trong đó, hồng môn thiên nga (*Anthurium scherzerianum* Schott) là giống hoa nhập nội, có nguồn gốc từ Bắc Mỹ, có giá trị kinh tế cao, mỗi chậu hoa có giá từ vài trăm ngàn đồng đến vài triệu đồng bởi cây ra hoa quanh năm, hoa đẹp, bền và chậu hoa chơi được nhiều năm. Do đó, việc nghiên cứu nhân giống phát triển và thuần hóa loại cây có giá trị này là rất cần thiết. Hiện nay trên thế giới đã có nhiều công bố nghiên cứu nhân giống *in vitro* cây hồng môn thiên nga [4], [5], [6], [15], nhưng ở nước ta chưa có công bố. Phương pháp nhân giống vô tính truyền thống bằng cách tách chiết ngoài vườn ươm không tạo ra một số lượng lớn cây giống để trồng trên quy mô công nghiệp, cây không đồng nhất, thường bị nhiễm bệnh thoái hóa, sinh trưởng yếu và cho hoa kém chất lượng. Ứng dụng công nghệ sinh học, nuôi cấy mô tế bào thực vật trong nhân giống vô tính *in vitro* cây hồng môn thiên nga sẽ khắc phục những hạn chế của nhân giống vô tính truyền thống. Bài báo tiến hành nghiên cứu sự hình thành callus từ lá non, tái sinh chồi từ callus, tạo rễ *in vitro*, chuyển cây cấy mô ra ngoài vườn ươm và sự sinh trưởng phát triển cây hồng môn thiên nga ở điều kiện *ex vitro*. Nghiên cứu khả năng tái sinh *in vitro* và sinh trưởng, phát triển *ex vitro* cây hồng môn thiên nga sẽ góp phần cung cấp dữ liệu khoa học về nhân giống vô tính *in vitro* cây hồng môn thiên nga, hướng đến cung cấp cây giống cấy mô cho người sản xuất.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu: Chậu hồng môn thiên nga trưởng thành nuôi trồng tại Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên (Hình 1a), những lá non (Hình 1b) lấy từ chậu cây được rửa sạch bằng nước xà phòng, sau đó khử trùng bằng cồn 70^{o} trong thời gian 1 phút, rửa lại mẫu bằng nước cất vô trùng 6 lần. Tiếp theo, lá non được khử trùng bằng dung dịch NaOCl 2% trong thời gian 8 phút, rửa lại mẫu bằng nước cất vô trùng 6 lần

[1] Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
[*]Email: phanxuanhuyen1974@gmail.com

[11]. Lá non sau khi khử trùng được cắt thành những mẫu có kích thước 1 cm x 1 cm, các mẫu này (Hình 1c) được sử dụng làm nguồn vật liệu cho thí nghiệm.

Môi trường: MS [9] được sử dụng cho những thí nghiệm nhân giống *in vitro*, tùy theo mục đích của các thí nghiệm mà bổ sung các chất điều hòa sinh trưởng như: BA (6-benzyl adenin), IBA (Indole-3-butyric acid), 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxy acetic acid). Giá thể nghiên cứu chuyển cây cấy mô ra ngoài vườn ươm là vụn xơ dừa, dớn và trấu hun.

Điều kiện: Đối với những thí nghiệm *in vitro*, thời gian chiếu sáng 8 giờ/ngày, cường độ ánh sáng 34 $\mu mol.m^{-2}.s^{-1}$, nhiệt độ 25 ± 2^0C và độ ẩm không khí 75% - 85%. Thí nghiệm ở điều kiện *ex vitro* được thực hiện trong nhà màng có mái nylon trắng che mưa.

Thời gian và địa điểm: Thời gian thực hiện từ tháng 1/2017 - 12/2020. Địa điểm thực hiện tại Phòng Công nghệ thực vật, Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát ảnh hưởng của các nồng độ BA kết hợp 2,4-D đến sự hình thành callus in vitro

Những mẫu lá non (Hình 1c) được cấy trên môi trường MS bổ sung 0 mg/l, 0,1 mg/l, 0,3 mg/l, 0,5 mg/l, 0,7 mg/l, 1 mg/l BA kết hợp 0,1 mg/l 2,4-D, 30 g/l sucrose, 10 g/l agar, pH 5,8. Mỗi nghiệm thức cấy 20 mẫu, thu số liệu sau 1 tháng nuôi cấy, theo dõi khối lượng tươi của mẫu (g/mẫu), tỷ lệ mẫu hình thành callus (%) và đánh giá cảm quan hình thái callus.

2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của các nồng độ BA đến sự biệt hóa chồi in vitro từ callus

Từ thí nghiệm trên chọn môi trường hình thành callus tốt nhất nuôi cây mẫu lá (Hình 1c) tạo ra các mẫu callus để làm vật liệu cho thí nghiệm. Những mẫu callus (Hình 1e) được cấy trên môi trường MS bổ sung 0 mg/l, 0,5 mg/l, 1 mg/l, 1,5 mg/l, 2 mg/l BA, 30 g/l sucrose, 10 g/l agar, pH 5,8. Mỗi nghiệm thức cấy 20 mẫu, thu số liệu sau 3 tháng nuôi cấy, theo dõi số mẫu callus biệt hóa chồi (%), chiều cao chồi (cm), số chồi/mẫu và đánh giá cảm quan hình thái chồi.

2.2.3. Khảo sát ảnh hưởng của các nồng độ IBA đến sự tạo rễ in vitro

Cắt những chồi biệt hóa từ callus đồng đều về kích thước và chiều cao khoảng 1,5 cm cấy trên môi trường MS bổ sung 0 mg/l, 0,1 mg/l, 0,5 mg/l, 1 mg/l IBA, 1 g/l than hoạt tính, 30 g/l sucrose, 10 g/l agar, pH 5,8. Mỗi nghiệm thức cấy 60 mẫu, thu số liệu sau 2 tháng nuôi cấy, theo dõi chiều cao chồi (cm), chiều dài rễ (cm), tỷ lệ mẫu tạo rễ (%) và đánh giá cảm quan hình thái cây.

2.2.4. Khảo sát ảnh hưởng của giá thể đến sự thích nghi và sinh trưởng cây cấy mô ở điều kiện ex vitro

Những cây *in vitro* có đầy đủ thân lá rễ, có chiều cao khoảng 3,5 cm (Hình 2a) được trồng trên giá thể vụn xơ dừa, dớn và 50% vụn xơ dừa + 50% dớn. Mỗi nghiệm thức trồng 90 cây, thu số liệu sau 3 tháng nuôi trồng, theo dõi chiều cao cây (cm), chiều dài rễ (cm), tỷ lệ sống của cây (%) và đánh giá cảm quan hình thái cây.

2.2.5. Khảo sát ảnh hưởng của giá thể đến sự sinh trưởng, phát triển của cây ở điều kiện ex vitro

Những cây cấy mô đã thích nghi ở điều kiện *ex vitro* 3 tháng tuổi có chiều cao 6 cm - 7 cm được trồng vào chậu trên giá thể 70% vụn xơ dừa + 20% trấu hun + 10% phân dê và giá thể 70% dớn + 20% trấu hun + 10% phân dê. Phun phân Nitrophoska (2 g/l) định kỳ 10 ngày/lần, phun thuốc phòng trừ sâu, bệnh Kasuran (3 g/l) và Radiant (1 ml/l) định kỳ 15 ngày/lần. Mỗi nghiệm thức trồng 90 chậu, trồng 1 cây/chậu (chiều cao chậu 14 cm, đường kính chậu 18 cm), thu số liệu sau 12 tháng nuôi trồng, theo dõi chiều cao cây (cm), số hoa/cây, tỷ lệ sống của cây (%), tỷ lệ cây ra hoa (%) và đánh giá cảm quan hình thái cây.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu của các thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm thống kê SPSS (bản 15.0) trong Duncan's test và T-test [2], với $P \leq 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khảo sát ảnh hưởng của các nồng độ BA kết hợp 2,4-D đến sự hình thành callus *in vitro*

Khả năng hình thành callus từ mẫu lá sau 1 tháng nuôi cấy được thể hiện ở bảng 1. Kết quả cho thấy, các nồng độ BA kết hợp với 0,1 mg/l 2,4-D có ảnh hưởng tích cực đến hình thành callus của mẫu lá, mẫu cấy trên môi trường không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng không hình thành callus. Các môi trường bổ sung chất điều hòa sinh trưởng thì thúc đẩy mẫu tạo callus, tuy nhiên ở nồng độ BA khác

nhau thì tỷ lệ hình thành callus khác nhau. Nghiệm thức bổ sung 0,3 mg/l và 0,5 mg/l BA là tốt nhất (Hình $1d_1$, $1d_2$, $1d_3$) với khối lượng tươi của mẫu tương ứng là 0,20 g/mẫu và 0,19 g/mẫu, tỷ lệ mẫu hình thành callus của hai nghiệm thức đều đạt 80%. Kết quả thí nghiệm cũng cho thấy, khi nồng độ BA thấp thì khối lượng tươi của mẫu và tỷ lệ mẫu hình thành callus tăng, nhưng khi nồng độ BA tăng cao thì chỉ tiêu này giảm. Điều này có thể giải thích, khi nồng độ BA thấp thì kích thích tăng khối lượng tươi của mẫu và tỷ lệ mẫu hình thành callus, nhưng khi nồng độ BA tăng cao thì xảy ra quá trình ngược lại ức chế khối lượng tươi của mẫu và tỷ lệ mẫu hình thành callus.

Đặc điểm hình thái của mẫu lá cho thấy, ở môi trường không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng thì mẫu lá không tạo callus, chuyển sang màu vàng và chết; ở môi trường có bổ sung các nồng độ BA kết hợp với 0,1 mg/l 2,4-D thì callus hình thành xung quanh mẫu lá, dạng tròn, màu trắng ngà. Chất điều hòa sinh trưởng BA là một cytokinin có tác dụng kích thích sự phân chia tế bào, còn 2,4-D thuộc nhóm auxin và thường được sử dụng nghiên cứu tạo callus trong nhân giống *in vitro*. Hiện nay ở nước ta chưa có công bố nghiên cứu tạo callus từ mẫu lá cây hồng môn thiên nga, nhưng trên thế giới đã có nhiều công bố. Kết quả của thí nghiệm cũng phù hợp với kết quả của Hamidah và cs (1997) [6] khi tiến hành nghiên cứu phát sinh phôi xô ma và tái sinh cây hồng môn thiên nga *in vitro* đã sử dụng kết hợp BA và 2,4-D cho tỷ lệ mẫu lá hình thành callus 73%. Hamidah và cs (1997) [6] cũng cho thấy, khi sử dụng độc lập IAA, IBA, NAA và 2,4-D thì tỷ lệ mẫu lá tạo callus thấp hơn, tương ứng 62% - 64,5%, 63% - 64%, 55% - 56,5% và 65% - 66,5%. Nghiên cứu này cũng tương đồng với nghiên cứu của Geier (1987) [4] khi nhân giống *in vitro* cây hồng môn thiên nga đều thông qua nuôi cấy mẫu lá. Ngoài ra còn một số nghiên cứu tạo callus từ mẫu lá ở cây hồng môn cắt cành (*Anthurium andreanum* 'Tropical') [10], sử dụng BA kết hợp với 2,4-D cho tỷ lệ mẫu tạo callus đạt 77,33%, cây hồng môn cắt cành đạt 79,48% [14].

Như vậy, môi trường MS bổ sung 0,3 mg/l - 0,5 mg/l BA kết hợp 0,1 mg/l 2,4-D là tốt nhất đến sự hình thành callus *in vitro* từ lá cây hoa hồng môn thiên nga.

Bảng 1. Ảnh hưởng của các nồng độ BA kết hợp 2,4-D đến sự hình thành callus *in vitro* sau 1 tháng nuôi cấy

BA (mg/l)	2,4-D (mg/l)	Khối lượng tươi callus (g/mẫu)	Tỷ lệ mẫu hình thành callus (%)	Hình thái mẫu lá
0,0	0,0	$0,11^{d}$	0	Mẫu lá không tạo callus, nhiều mẫu lá chuyển sang màu vàng và chết
0,1	0,1	$0,14^{c}$	55	Callus hình thành xung quanh mẫu lá, dạng tròn, màu trắng ngà
0,3	0,1	$0,20^{a}$	80	Callus hình thành xung quanh mẫu lá, dạng tròn, màu trắng ngà
0,5	0,1	$0,19^{a}$	80	Callus hình thành xung quanh mẫu lá, dạng tròn, màu trắng ngà
0,7	0,1	$0,16^{b}$	75	Callus hình thành xung quanh mẫu lá, dạng tròn, màu trắng ngà
1,0	0,1	$0,13^{c}$	65	Callus hình thành xung quanh mẫu lá, khối tròn, màu trắng ngà

*Ghi chú: *Những chữ khác nhau (a, b,...) trong cùng một cột biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa với $P \leq 0,05$ trong Duncan's test.*

3.2. Khảo sát ảnh hưởng của các nồng độ BA đến sự biệt hóa chồi *in vitro* từ callus

Khả năng biệt hóa và sinh trưởng chồi từ callus sau 3 tháng nuôi cấy được thể hiện ở bảng 2. Kết quả cho thấy, chất điều hòa sinh trưởng BA có ảnh hưởng tốt đến sự biệt hóa và sinh trưởng chồi từ callus. Tất cả các mẫu callus ở các nghiệm thức đều biệt hóa chồi, tỷ lệ đạt 100%. Tuy nhiên ở nghiệm thức khác nhau với nồng độ BA khác nhau thì sự biệt hóa và sinh trưởng chồi khác nhau. Mẫu callus ở nghiệm thức bổ sung 1,5 mg/l BA biệt hóa và sinh trưởng chồi tốt nhất, với 25,10 chồi/mẫu và chiều cao chồi 2,98 cm (Hình 1f). Trong khi đó, mẫu ở nghiệm thức không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng chỉ biệt hóa 4,20 chồi/mẫu và chiều cao chồi 1,54 cm. Kết

quả cũng chỉ ra rằng, khi tăng nồng độ BA từ 0 mg/l - 1,5 mg/l thì số chồi biệt hóa tăng lên và chiều cao chồi cũng tăng lên, nhưng khi nồng độ BA tăng lên 2 mg/l thì các chỉ tiêu này giảm. Như vậy cho thấy, khi nồng độ BA thấp thì kích thích mẫu callus biệt hóa chồi và tăng chiều cao chồi, nhưng khi nồng độ BA tăng cao thì ức chế biệt hóa chồi và sự sinh trưởng của chồi.

Về đặc điểm hình thái của chồi: trên môi trường không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng, chồi khỏe có màu xanh đậm, sinh trưởng chậm; ở môi trường bổ sung 0,5 mg/l BA, chồi khỏe có màu xanh mượt, sinh trưởng chậm; môi trường từ 1 mg/l - 1,5 mg/l BA, chồi khỏe có màu xanh mượt, sinh trưởng nhanh và trên môi trường bổ sung 2 mg/l BA, chồi có màu xanh mượt, sinh trưởng nhanh nhưng có hiện tượng mọng nước. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Wang và cs (2002) [15] khi nghiên cứu biệt hóa chồi từ callus mẫu lá cây hồng môn thiên nga đã sử dụng BA độc lập ở các nồng độ 0,5 mg/l, 1 mg/l, 1,5 mg/l và 2 mg/l có số chồi biệt hóa tương ứng 7 chồi/mẫu, 9 chồi/mẫu, 18 chồi/mẫu và 14 chồi/mẫu. Phan Xuân Huyên và cs (2015) [11] nhân giống *in vitro* hồng môn mini chỉ ra rằng BA ở nồng độ 1,5 mg/l là tốt nhất đến tái sinh chồi từ callus của lá, với 13,90 chồi/mẫu. Trần Thị Ngọc Lan và Trần Thị Hoàn Anh (2017) [14] thông qua nuôi cấy mẫu lá tạo callus từ cây hồng môn cắt cành (*Anthurium andraeanum*) cho chồi biệt hóa cao nhất trên môi trường bổ sung 1,5 mg/l BA, với 18,54 chồi/mẫu.

Như vậy, môi trường MS bổ sung 1,5 mg/l BA là tốt nhất đến sự biệt hóa chồi *in vitro* từ callus cây hồng môn thiên nga.

Bảng 2. Ảnh hưởng của các nồng độ BA đến sự biệt hóa chồi *in vitro* từ callus sau 3 tháng nuôi cấy

BA (mg/l)	Số chồi/mẫu callus	Chiều cao chồi (cm)	Tỷ lệ mẫu callus tạo chồi (%)	Hình thái chồi
0,0	4,20^{e*}	1,54^{e}	100	Chồi có màu xanh đậm, sinh trưởng chậm và chồi cây khỏe
0,5	12,0^{d}	1,97^{d}	100	Chồi có màu xanh mượt, sinh trưởng chậm và chồi cây khỏe
1,0	16,20^{c}	2,50^{b}	100	Chồi có màu xanh mượt, sinh trưởng nhanh và chồi cây khỏe
1,5	25,10^{a}	2,98^{a}	100	Chồi có màu xanh mượt, sinh trưởng nhanh và chồi cây khỏe
2,0	19,60^{b}	2,14^{c}	100	Chồi có màu xanh mượt, sinh trưởng nhanh và có hiện tượng mọng nước

*Ghi chú: *Những chữ khác nhau (a, b,...) trong cùng một cột biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa với $P \leq 0,05$ trong Duncan's test.*

3.3. Khảo sát ảnh hưởng của các nồng độ IBA đến sự tạo rễ *in vitro*

Khả năng tạo rễ *in vitro* của cây hồng môn thiên nga sau 2 tháng nuôi cấy được thể hiện ở bảng 3. Kết quả cho thấy, tất cả các mẫu ở các môi trường bổ sung và không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng đều tạo rễ, với tỷ lệ 100% (Hình $1g_1$, $1g_2$, $1g_3$, $1g_4$). Tuy nhiên, ở các nghiệm thức với những nồng độ IBA khác nhau thì có ảnh hưởng đến chiều dài rễ cây, khi nồng độ IBA tăng dần 0 mg/l, 0,1 mg/l, 0,5 mg/l và 1 mg/l thì chiều dài rễ giảm xuống, tương ứng 2,47 cm, 2,42 cm, 2,24 cm và 1,98 cm. Nguyên nhân là do khi tăng nồng độ IBA thì ức chế sự tăng trưởng chiều dài của rễ. Theo số liệu thì chiều cao cây ở các nghiệm thức có sự khác nhau, nhưng xử lý thông kê số liệu thì không có sự khác biệt.

Đặc điểm hình thái cây cho thấy, tất cả cây nuôi cấy ở các môi trường đều sinh trưởng tốt, lá ở gốc bị vàng và héo, lá mọc mới có màu xanh đậm. Hiện nay ở nước ta chưa có công bố nghiên cứu tạo rễ *in vitro* cây hồng môn thiên nga, nhưng trên thế giới đã có nhiều công bố [6], [5]. Kết quả cũng chỉ ra hồng môn thiên nga là cây dễ dàng tái sinh rễ *in vitro* trên môi trường không bổ sung chất điều hòa sinh trưởng auxin. Kết quả trên cũng phù hợp với nhiều nghiên cứu đã công bố như: tỷ lệ tạo rễ *in vitro* đạt 100% trên môi trường không bổ sung chất chất điều hòa sinh trưởng ở cây hồng môn cắt cành - *Anthurium*

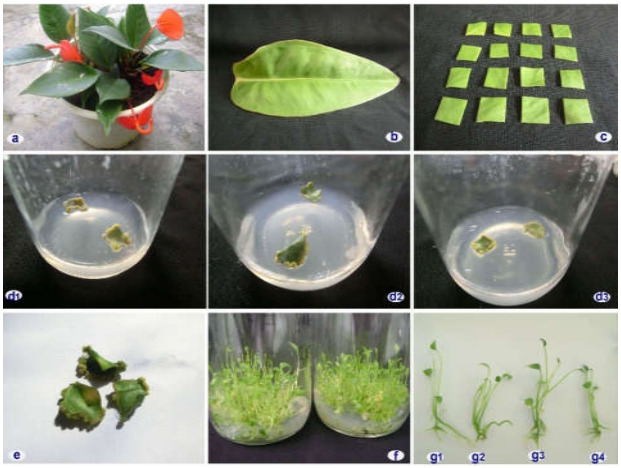
andraeanum 'Tropical' [14], cây hồng môn mini [11], cây sâm bố chính [12] và cây lan gấm [13].

Như vậy, môi trường MS bổ sung 0 mg/l - 1 mg/l IBA đều thích hợp đến sự tạo rễ *in vitro* cây hồng môn thiên nga.

Bảng 3. Ảnh hưởng của các nồng độ IBA đến sự tạo rễ *in vitro* sau 2 tháng nuôi cấy

IBA (mg/l)	Chiều cao chồi (cm)	Chiều dài rễ (cm)	Tỷ lệ mẫu tạo rễ (%)	Hình thái cây
0,0	3,63^{a*}	2,47^{a}	100	Cây sinh trưởng tốt, lá ở gốc bị vàng và héo, lá mọc mới có màu xanh đậm
0,1	3,61^{a}	2,42^{a}	100	Cây sinh trưởng tốt, lá ở gốc bị vàng và héo, lá mọc mới có màu xanh đậm
0,5	3,53^{a}	2,24^{b}	100	Cây sinh trưởng tốt, lá ở gốc bị vàng và héo, lá mọc mới có màu xanh đậm
1,0	3,50^{a}	1,98^{c}	100	Cây sinh trưởng tốt, lá ở gốc bị vàng và héo, lá mọc mới có màu xanh đậm

*Ghi chú: *Những chữ khác nhau (a, b,...) trong cùng một cột biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa với P ≤ 0,05 trong Duncan's test.*



Hình 1. Nghiên cứu khả năng tái sinh *in vitro* và sinh trưởng phát triển *ex vitro* cây hồng môn thiên nga (*Anthurium scherzerianum* Schott)

Ghi chú: a. Cây hồng môn thiên nga trưởng thành đã ra hoa; b. Lá non cây hồng môn thiên nga để đưa vào ống nghiệm; c. Mẫu lá non làm vật liệu nghiên cứu tái sinh callus in vitro; d_1, d_2, d_3. Callus hình thành trên môi trường MS bổ sung 0,3 mg/l - 0,5 mg/l BA kết hợp 0,1 mg/l 2,4-D; e. Mẫu callus làm vật liệu nghiên cứu tái sinh chồi in vitro; f. Chồi tái sinh từ callus trên môi trường MS bổ sung 1,5 mg/l BA; g_1, g_2, g_3, g_4. Tạo rễ in vitro trên môi trường MS bổ sung 0 mg/l; 0,1 mg/l; 0,5 mg/l; 1 mg/l IBA.

3.4. Khảo sát ảnh hưởng của giá thể đến sự thích nghi và sinh trưởng cây cấy mô ở điều kiện *ex vitro*

Khả năng thích nghi và sinh trưởng của cây hồng môn thiên nga cấy mô sau 3 tháng chăm sóc ở điều kiện *ex vitro* được thể hiện ở bảng 4. Nghiên cứu chuyển cây cấy mô ra ngoài vườn ươm là một công đoạn quan trọng trong nuôi cấy mô thực vật. Cây cấy mô thường nuôi cấy trên môi trường thạch khi chuyển ra điều kiện *ex vitro* bộ rễ phải thích nghi trên giá thể mới, hơn nữa, độ ẩm trong điều kiện *in vitro* cao và ổn định hơn ở điều kiện *ex vitro*. Do đó, cây cấy mô thường bị héo và chết khi chuyển từ điều kiện *in vitro* ra điều kiện *ex vitro*, vì vậy trong thời gian đầu chuyển cây cấy mô ra điều kiện *ex vitro* cần phun sương đảm bảo độ ẩm cho cây và cây con cần trồng trên giá thể thích hợp. Kết quả cho thấy, giá thể vụn xơ dừa tốt nhất, với tỷ lệ sống của cây đạt 94,44%, chiều cao cây đạt 7,14 cm, chiều dài rễ là 3,92 cm (Hình 2b). Giá thể dớn kém nhất, tỷ lệ sống đạt 77,78%, chiều cao cây đạt 4,98 cm, chiều dài rễ là 3,16 cm. Giá thể 50% vụn xơ dừa + 50% dớn kém hơn giá thể vụn xơ dừa nhưng tốt hơn giá thể dớn, với tỷ lệ sống là 87,78%, chiều cao cây là 6,12 cm, chiều dài rễ là 3,80 cm. Điều này là do giá thể vụn xơ dừa tơi xốp, thông thoáng, giữ ẩm thích hợp cho cây con thích nghi và sinh trưởng trong giai đoạn đầu chuyển ra điều kiện *ex vitro*.

Về đặc điểm hình thái cây: Cây trồng trên giá thể vụn xơ dừa sinh trưởng tốt, cây khỏe và lá có màu xanh đậm; trên giá thể dớn cây sinh trưởng kém và lá ở phần gốc có màu vàng; còn trên giá thể 50% vụn xơ dừa + 50% dớn cây sinh trưởng bình thường và lá có màu xanh đậm. Hiện nay ở nước ta chưa có công bố nghiên cứu chuyển cây hồng môn thiên nga ra điều kiện *ex vitro* nhưng trên thế giới đã có công bố. Hamidah và cs (1997) [6] đã chuyển cây cấy mô ra điều kiện nhà kính thành công. Vụn xơ dừa là giá thể

được sử dụng để nghiên cứu chuyển cây cấy mô ra điều kiện *ex vitro* cho tỷ lệ sống đạt 95% - 100% như: hồng môn cắt cành - *Anthurium andraeanum* 'Tropical' [7], hồng môn mini [11], sâm bố chính [12] và lan gấm [13].

Như vậy, giá thể vụn xơ dừa là tốt nhất để chuyển cây hồng môn thiên nga cấy mô ra ngoài vườn ươm.

Bảng 4. Ảnh hưởng của giá thể đến sự thích nghi và sinh trưởng cây cấy mô ở điều kiện *ex vitro* sau 3 tháng nuôi trồng

Giá thể	Chiều cao cây (cm)	Chiều dài rễ (cm)	Tỷ lệ sống của cây (%)	Hình thái cây
Vụn xơ dừa	7,14[a]	3,92[a]	94,44	Cây sinh trưởng tốt, khỏe và lá có màu xanh đậm
Dớn	4,98[c]	3,16[b]	77,78	Cây sinh trưởng kém, cây yếu và lá ở phần gốc có màu vàng
50% vụn xơ dừa + 50 dớn	6,12[b]	3,80[a]	87,78	Cây sinh trưởng bình thường và lá có màu xanh đậm

*Ghi chú: *Những chữ khác nhau (a, b) trong cùng một cột biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa với P≤ 0,05 trong Duncan's test.*



Hình 2. Nghiên cứu khả năng tái sinh *in vitro* và sinh trưởng phát triển *ex vitro* cây hồng môn thiên nga (*Anthurium scherzerianum* Schott)

Ghi chú: a. Cây hồng môn thiên nga cấy mô; b. Khả năng thích nghi và sinh trưởng cây cấy mô trên giá thể vụn xơ dừa sau 3 tháng nuôi trồng; c. Sự sinh trưởng, phát triển của cây trên giá thể 70% vụn xơ dừa + 20% trấu hun + 10% phân dê sau 8 tháng nuôi trồng; d. Sự sinh trưởng, phát triển của cây trên giá thể 70% vụn xơ dừa + 20% trấu hun + 10% phân dê sau 12 tháng nuôi trồng; e, f. Sự sinh trưởng, phát triển của cây trên giá thể 70% vụn xơ dừa + 20% trấu hun + 10% phân dê sau 24 tháng và 36 tháng nuôi trồng.

3.5. Khảo sát ảnh hưởng của giá thể đến sự sinh trưởng, phát triển của cây ở điều kiện *ex vitro*

Khả năng sinh trưởng, phát triển cây hoa hồng môn thiên nga sau 12 tháng nuôi trồng và chăm sóc được thể hiện ở bảng 5. Kết quả cho thấy, tỷ lệ sống của cây ở cả hai nghiệm thức đạt 100% và đều ra hoa sau 12 tháng nuôi trồng. Tuy nhiên, do cây trồng trên giá thể khác nhau nên sinh trưởng, phát triển khác nhau. Trên giá thể 70% vụn xơ dừa + 20% trấu hun + 10% phân dê sinh trưởng tốt hơn, chiều cao cây đạt 22,42 cm; còn trên giá thể 70% dớn + 20% trấu hun + 10% phân dê chiều cao cây đạt 18,59 cm. Theo số liệu thì số hoa/cây ở hai nghiệm thức có sự khác nhau, nhưng xử lý thống kê số liệu thì không có sự khác biệt.

Đặc điểm hình thái của cây cho thấy, trên giá thể 70% vụn xơ dừa + 20% trấu hun + 10% phân dê cây sinh trưởng phát triển tốt, cây khỏe, 1 hoa/cây - 2 hoa/cây; còn trên giá thể 70% dơn + 20% trấu hun + 10% phân dê sinh trưởng phát triển kém, cây yếu, 1 - 2 hoa/cây. Kết quả cũng cho thấy, khí hậu tại Đà Lạt - Lâm Đồng phù hợp cho trồng hồng môn thiên nga. Cây con đã thích nghi ở điều kiện *ex vitro* được trồng vào chậu, sinh trưởng, phát triển tốt ra hoa sau 8 tháng trồng (Hình 2c) và đồng loạt ra hoa sau 12 tháng trồng (Hình 2d); ra hoa nhiều hơn sau 24 tháng (chiều cao cây 37,13 cm, số hoa 3,2 hoa/cây) (Hình 2e) và 36 tháng (chiều cao cây 47,79 cm, số hoa 4,4 hoa/cây) (Hình 2f) trồng. Hiện nay ở nước ta chưa có công bố nghiên cứu nuôi trồng cây hoa hồng môn thiên nga, nhưng trên thế giới đã có công bố [1], [3], [8].

Như vậy, cây hoa hồng môn thiên nga nuôi trồng trên giá thể 70% vụn xơ dừa + 20% trấu hun + 10% phân dê sinh trưởng, phát triển tốt hơn trên giá thể 70% dớn + 20% trấu hun + 10% phân dê.

Bảng 5. Ảnh hưởng của giá thể đến sự sinh trưởng, phát triển của cây ở điều kiện *ex vitro* sau 12 tháng nuôi trồng

Giá thể	Chiều cao cây (cm)	Số hoa/cây	Tỷ lệ sống (%)	Tỷ lệ ra hoa (%)	Hình thái cây
70% vụn xơ dừa + 20% trấu hun + 10% phân dê	22,42[a]	1,30[a]	100	100	Cây sinh trưởng, phát triển tốt, cây khỏe, 1 hoa/cây - 2 hoa/cây.
70% dớn + 20% trấu hun + 10% phân dê	18,59[b]	1,20[a]	100	100	Cây sinh trưởng, phát triển kém, cây yếu, 1 hoa/cây - 2 hoa/cây.

*Ghi chú: *Những chữ khác nhau (a, b,...) trong cùng một cột biểu diễn sự khác nhau có ý nghĩa với $P \leq 0,05$ trong T-test.*

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Môi trường MS bổ sung 0,3 mg/l - 0,5 mg/l BA kết hợp 0,1 mg/l 2,4-D phù hợp đến sự hình thành callus *in vitro* từ mẫu lá (khối lượng tươi của callus 0,19 g/mẫu - 0,20 g/mẫu, tỷ lệ mẫu tạo callus 80%).

Môi trường MS bổ sung 1,5 mg/l BA phù hợp đến sự biệt hóa chồi *in vitro* từ callus (chiều cao chồi 2,98 cm, số chồi 25,10 chồi/mẫu, số mẫu biệt hóa chồi 100%).

Môi trường MS bổ sung 0 mg/l - 1 mg/l IBA đều thích hợp đến sự tạo rễ *in vitro* (tỷ lệ mẫu tạo rễ 100%).

Giá thể vụn xơ dừa phù hợp để chuyển cây cấy mô ra điều kiện *ex vitro* (chiều cao cây 7,14 cm, chiều dài rễ 3,92 cm, tỷ lệ sống 94,44%). Giá thể 70% vụn xơ dừa + 20% trấu hun + 10% phân dê phù hợp cho cây sinh trưởng tốt và ra hoa ở điều kiện *ex vitro* (chiều cao cây 22,42 cm, số hoa 1,30 hoa/cây, tỷ lệ sống và ra hoa 100%).

Khí hậu của Đà Lạt - Lâm Đồng phù hợp nuôi trồng hồng môn thiên nga, cây ra hoa sau 8 tháng trồng và đồng loạt ra hoa sau 12 tháng trồng và tiếp tục sinh trưởng ra hoa nhiều hơn sau 24 tháng (chiều cao cây 37,13 cm, số hoa 3,2 hoa/cây) và 36 tháng trồng (chiều cao cây 47,79 cm, số hoa 4,4 hoa/cây).

Tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện quy trình nhân giống *in vitro*, quy trình trồng *ex vitro* và trồng hồng môn thiên nga ở quy mô lớn.

LỜI CẢM ƠN

Các tác giả xin chân thành cảm ơn Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã hỗ trợ nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cuquel F. L., Polack S. W., Favaretto N., Possamai J. C. (2012). Fertigation and growing media for production of *Anthurium* cut flower. *Hortic. Bras.,* 30: 279 - 285.

2. Duncan D. B. (1955). Multiple range and F tests. Biometrics, 11: 1 - 42.

3. Dufour L., Gue´rin V. (2003). Growth, developmental features and flower production of *Anthurium andreanum* Lind. in tropical conditions. *Sci. Hortic.*, 98: 25 - 35.

4. Geier T. (1987). *Micropropagation of Anthurium scherzerianum: propagation schemes and plant conformity.* Acta Hortic., 212: 439 - 444.

5. Geier T. (1988). *Ploidy variation in callus and regenerated plants of Anthurium scherzerianum Schott.* Acta Hortic., 226: 293 - 298.

6. Hamidah M., Ghani A., Karim A., Debergh P. (1997). Somatic embryogenesis and plant regeneration in *Anthurium scherzerianum. Plant Cell, Tissue and Organ Cult.,* 48: 189 - 193.

7. Hoàng Thị Như Phương, Trần Tuấn Đạt, Trần Văn Minh (2014). Nhân giống *in vitro* hoa hồng môn (*Anthurium andreanum*). *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 2: 74 - 80.

8. Lalnunmawia F., Khawlhring N. (2011). *Cultivation of Anthurium in Mizoram, India: present scenario and future prospect.* Sci. Vis., 11 (4): 203 - 207.

9. Murashige T., Skoog F. (1962). Areivsed medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue. *Plant Physiol.*, 15: 473 - 497.

10. Phạm Thị Sương, Nguyễn Bá Nam, Hoàng Thanh Tùng, Hà Thị Mỹ Ngân, Nguyễn Thị Nhật Linh, Dương Tấn Nhựt (2013). *Hoàn thiện quy trình vi nhân giống cây hồng môn (Anthurium andreanum* 'Tropical'). Hội nghị khoa học công nghệ sinh học toàn quốc 2013, 1033 - 1037.

11. Phan Xuân Huyên, Nguyễn Thị Thanh Hằng, Hoàng Văn Cương, Đinh Văn Khiêm, Nguyễn Thị Phượng Hoàng (2015). *Vi nhân giống cây hoa hồng môn mini (Anthurium* sp.). Kỷ yếu hội thảo công bố khoa học và hợp tác đối tác khoa học công nghệ các tỉnh Tây Nguyên, trang: 160 - 165.

12. Phan Xuân Huyên, Huỳnh Thị Ngoan, Nguyễn Thị Phượng Hoàng (2017). Nghiên cứu nhân giống *in vitro* cây sâm bố chính (*Hibicus sagittifolius* Kurz) thông qua nuôi cấy chồi ngủ đốt thân. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 15 (5): 664 - 672.

13. Phan Xuân Huyên, Trần Thị Hoàn Anh, Nguyễn Thị Phượng Hoàng, Nguyễn Thị Thanh Hằng, Đinh Văn Khiêm, Hoàng Văn Cương (2018). Nghiên cứu nhân giống *in vitro* và ảnh hưởng của phân bón lá đến sinh trưởng cây lan gấm (*Anoectochilus formosanus* Hayata) tại Lâm Đồng. *Tạp chí Dược liệu*, 23 (1): 52 - 59.

14. Trần Thị Ngọc Lan, Trần Thị Hoàn Anh (2017). Vi nhân giống hồng môn (*Anthurium andraeanum*) qua nuôi cấy lớp mỏng tế bào. *Tạp chí Công nghệ Sinh học*, 15 (2): 319 - 326.

15. Wang L. M., Wang X. G., Li J. Y., Li J., Zhang H. M. (2002). *Tissue culture and rapid propagation of Anthurium scherzerianum and Philodendron enbesoens cv Red Emerald of modern ornamental aroid*. Acta Agric. Bor. Sin., 17 (1): 213 - 218.

STUDY ON ABILITY OF *IN VITRO* REGENERATION AND *EX VITRO* DEVELOPMENT GROWTH OF *Anthurium scherzerianum* Schott

Phan Xuan Huyen[1], Dinh Van Khiem[1], Nguyen Thi Thanh Hang[1], Nguyen Thi Phuong Hoang[1]

[1]Tay Nguyen Institute for Scientific Research, Vietnam Academy of Science and Technology

Summary

Anthurium scherzerianum Schott is an imported flower plant with high economic value. Currently, in our country, there is no publication of *in vitro* propagation and cultivation of *Anthurium scherzerianum*. This paper investigated ability of *in vitro* regeneration and *ex vitro* development growth of *Anthurium scherzerianum*. The results showed that MS medium supplemented with 0.3 mg/l - 0.5 mg/l BA combined with 0.1 mg/l 2,4-D were suitable for callus formation from young leaves (fresh weight of callus 0.19 g/explant - 0.20 g/explant, the rate of callus formation 80%). MS medium supplemented with 1.5 mg/l BA was suitable for the regeneration of shoots from callus (shoot height 2.98 cm, 25.10 shoots/explant, explant number of shoot regeneration 100%). MS medium supplemented with 0 mg/l - 1 mg/l IBA were suitable for *in vitro* formation (rate of root explant 100%). Coconut fiber powder was the best substrate for transfer of cultivated - tissue plants to the greenhouse (plant height 7.14 cm, root length 3.92 cm, survival rate 94.44%). The substrate of 70% coconut fiber powder + 20% charred rice husk + 10% goat dung was suitable for good development growth of plants and flowered in *ex vitro* conditions (plant height 22.42 cm, 1.30 flowers/pot, survival and flowering rate 100%). The climate of Da Lat - Lam Dong was suitable for cultivation of *Anthurium scherzerianum* Schott, the plants grew well after 8 months of cultivation and all flowered after 12 months of cultivation. Plants grew well and flowered more after 24 of cultivation (plant height 37.13 cm, number of flowers 3.2 flowers/pot), after 36 months of cultivation (plant height 47.79 cm, number of flowers 4.4 flowers/pot).

Keywords: *Anthurium scherzerianum Schott, develpoment growth, MS medium, plant height, root length, substrate.*

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

Ngày nhận bài: 02/8/2021

Ngày thông qua phản biện: 6/9/2021

Ngày duyệt đăng: 13/9/2021

ẢNH HƯỞNG CỦA BENZYL ADENINE VÀ LOẠI PHÂN LÂN LÊN SỰ RA HOA CỦA CÂY LAN HỒ ĐIỆP (*Phalaenopsis* spp.) TẠI CẦN THƠ

Nguyễn Văn Ây[1,*], Hà Diệu Huỳnh[2], Mai Vũ Duy[1]

TÓM TẮT

Lan Hồ điệp được trồng phổ biến trên thế giới vì chúng có nhiều màu sắc rực rỡ và có độ bền rất lâu. Việc tìm ra các phương pháp thúc đẩy sự ra hoa theo ý muốn người trồng lan Hồ điệp là vấn đề cần quan tâm. Nghiên cứu ảnh hưởng của chất kích thích benzyl adenine (BA) và dạng phân lân lên sự ra hoa của cây lan Hồ điệp hoa tím (*Phalaenopsis* spp.) đã được thực hiện gồm hai thí nghiệm. Kết quả cho thấy: (i) Sử dụng BA và bổ sung NPK đã kích thích ra hoa trên lan Hồ điệp hoa tím (93,3%), chiều dài phát hoa (69,8 cm) và đường kính hoa (10,2 cm), cao nhất trên nghiệm thức BA 200 mg/L + NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L; (ii) Kích thước cây có tác động lên quá trình xử lý ra hoa, trong đó các nghiệm thức cây có 3 cặp - 5 cặp lá là hiệu quả (tỷ lệ ra hoa trên 90%). Bên cạnh đó, việc phun BA và dạng phân lân không ảnh hưởng đến hình thái của lan Hồ điệp. Nghiên cứu này cho thấy, sự kết hợp giữa BA và phân lân liều cao có thể đẩy nhanh quá trình ra hoa của lan Hồ điệp.

Từ khóa: *Phalaenopsis spp., benzyl adenine, dạng phân lân, xử lý ra hoa.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay nghề trồng hoa và cây cảnh đang dần phát triển ở các tỉnh/thành, khu vực khác nhau của nước ta, nhất là các tỉnh/thành vùng đồng bằng sông Cửu Long (Đồng Tháp, Bến Tre, Cần Thơ…) và mang lại thu thập khá cao và ổn định cho người trồng [5], [19]. Lan Hồ điệp (*Phalaenopsis* spp.) là một trong những loại hoa phổ biến, có giá trị kinh tế cao và rất được ưa chuộng không chỉ bởi đẹp về màu sắc mà còn cả về hình dáng [14]. Năm 2014, nước ta đã nhập nội trên 9 triệu cây lan Hồ điệp để sản xuất và tiêu thụ trong các dịp lễ, Tết. Điều này cho thấy sản xuất hoa lan Hồ điệp ở Việt Nam chưa đáp ứng được nhu cầu thị hiếu của người dân [4]. Đến năm 2017, cả nước đã sản xuất và tiêu thụ khoảng 9 triệu cây lan Hồ điệp (miền Nam 6 triệu cây, miền Bắc 3 triệu cây). Tiềm năng thị trường tiêu thụ hoa lan Hồ điệp của Việt Nam rất lớn và có nhiều thuận lợi cho phát triển nhưng cũng có nhiều khó khăn như sản xuất nhỏ lẻ và kỹ thuật chưa đảm bảo [15].

Việt Nam là một trong những nơi xuất phát của các loài phong lan quý trên thế giới bởi vị trí địa lý và khí hậu thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của các loài phong lan, trong đó có lan Hồ điệp. Bên cạnh đó, để điều khiển ra hoa, lan Hồ điệp phải được kiểm soát ở nhiệt độ thấp và sự chênh lệch nhiệt độ giữa ngày và đêm [3], [10]. Kết quả nghiên cứu trên một số loại hoa và cây cảnh cho thấy, có thể sử dụng các phương pháp điều chỉnh chế độ dinh dưỡng, ánh sáng, chất điều hòa sinh trưởng,… để xử lý ra hoa. Trong đó, phân lân có vai trò trong sự phân hóa mầm hoa và cytokinin có khả năng kích thích ra hoa cũng như làm tăng tỷ lệ ra hoa và giúp nụ hoa phát triển bình thường [6], [11]. Từ những cơ sở trên, việc điều khiển ra hoa trên lan Hồ điệp bằng dinh dưỡng và chất điều hòa sinh trưởng là vấn đề cần được quan tâm nghiên cứu. Do đó nghiên cứu này nhằm khảo sát tác động của benzyl adenine và dạng phân lân thích hợp cho việc kích thích ra hoa đối với cây lan Hồ điệp, từ đó có thể áp dụng trong canh tác nhằm góp phần thuận lợi hơn về mọi mặt cho người trồng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Cây lan Hồ điệp (*Phalaenopsis* spp.) dòng Phalaenopsis New Eagle x I-Shin Pink Baby (hoa đại, màu tím): 10 tháng tuổi đến 24 tháng tuổi, nguồn gốc nuôi cấy mô, được trồng trong chậu (ϕ 14 cm và chiều cao 10 cm) ở điều kiện nhà lưới có kiểm soát tự động các yếu tố: cường độ ánh sáng 15.000 lux - 16.000 lux, nhiệt độ ban ngày 28^0C - 30^0C và ẩm độ 70% - 75%. Giống hoa này là một trong các giống lan Hồ điệp được trồng phổ biến ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long.

[1] Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[*] Email: nvay@ctu.edu.vn
[2] Học viên cao học Khoa học cây trồng khóa 25, Trường Đại học Cần Thơ

Hóa chất: Benzyl adenine (BA, Merck), KH_2PO_4 (P_2O_5 52%, K_2O 34%), Bloom Plus NPK 10-60-10, super lân Lâm Thao (16,5% P_2O_5).

2.2. Phương pháp thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện tại nhà lưới của Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ, gồm hai thí nghiệm như sau:

2.2.1. Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của benzyl adenine (BA) và dạng phân lên sự ra hoa của lan Hồ điệp

Thí nghiệm nhằm khảo sát hiệu quả kết hợp giữa BA và các dạng phân lên khả năng tạo mầm hoa của lan Hồ điệp khoảng 20 tháng tuổi (mang 4 cặp lá). Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 5 nghiệm thức, 5 lần lặp lại/nghiệm thức, mỗi lần lặp lại 15 cây. Cây thí nghiệm được phun định kỳ 1 lần/tuần cho đến khi xuất hiện mầm hoa. Thời gian thực hiện từ tháng 02 năm 2021 đến tháng 4 năm 2021.

- Nghiệm thức 1: Đối chứng (cây phun nước lã, không phun BA và P_2O_5).

- Nghiệm thức 2: BA nồng độ 200 mg/L.

- Nghiệm thức 3: BA 200 mg/L + NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L (P_2O_5 300 mg/L).

- Nghiệm thức 4: BA 200 mg/L + KH_2PO_4 0,5 g/L (P_2O_5 260 mg/L).

- Nghiệm thức 5: BA 200 mg/L + super lân Lâm Thao 0,5 g/L (P_2O_5 82,5 mg/L).

2.2.2. Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của dung dịch BA kết hợp với NPK lên sự ra hoa của lan Hồ điệp ở các độ tuổi khác nhau

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 4 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức có 5 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại 15 cây. Dung dịch xử lý là BA 200 mg/L kết hợp với NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L (P_2O_5 300 mg/L, được chọn từ nghiệm thức tốt nhất của thí nghiệm 1). Mẫu cây thí nghiệm là các cây lan Hồ điệp khoảng 12 tháng tuổi (mang 2 cặp lá), 16 tháng tuổi (mang 3 cặp lá), 20 tháng tuổi (mang 4 cặp lá) và 24 tháng tuổi (mang 5 cặp lá). Các cây đang ở giai đoạn trưởng thành và không mang lá non. Thời gian thực hiện từ tháng 5 năm 2021 đến tháng 7 năm 2021.

- Nghiệm thức 1: Cây lan Hồ điệp 2 cặp lá.

- Nghiệm thức 2: Cây lan Hồ điệp 3 cặp lá.

- Nghiệm thức 3: Cây lan Hồ điệp 4 cặp lá.

- Nghiệm thức 4: Cây lan Hồ điệp 5 cặp lá.

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Chiều dài phát hoa (cm): Đo từ gốc đến ngọn của phát hoa.

Độ bền hoa (ngày): Từ khi hoa đầu tiên nở đến khi tất cả hoa/cây đều tàn.

Đường kính hoa (cm): Đo phần rộng nhất của hoa, mỗi phát hoa đo 4 hoa và đo từ hoa đầu tiên đến hoa thứ tư.

Số hoa: Tổng số hoa trên ngồng hoa/cây.

Thời gian hình thành mầm hoa (ngày): Từ khi xử lý đến khi xuất hiện mầm hoa (0,5 cm).

Thời gian hoa bắt đầu nở (ngày): Tính từ lúc xuất hiện mầm hoa (0,5 cm) đến khi nụ hoa đầu tiên/phát hoa nở.

Tỷ lệ cây hình thành mầm hoa (%): Tổng số cây hình thành mầm hoa/tổng số cây trong nghiệm thức thí nghiệm.

2.2.4. Phương pháp phân tích số liệu

Các số liệu được xử lý bằng chương trình Microsoft Excel và thống kê bằng chương trình SPSS 20. Phân tích phương sai ANOVA so sánh các giá trị trung bình bằng phép thử Duncan ở mức ý nghĩa 1% hoặc 5% để so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của BA và dạng phân lân lên sự ra hoa của lan Hồ điệp

3.1.1. Tỷ lệ (%) hình thành mầm hoa

Bảng 1 cho thấy, tỷ lệ cây hình thành mầm hoa ở các thời gian quan sát có khác biệt thống kê ở mức 1% giữa các nghiệm thức xử lý vào các thời điểm 30 ngày sau khi xử lý, 40 ngày sau khi xử lý và 60 ngày sau khi xử lý. Trong đó các cây lan Hồ điệp ở các nghiệm thức BA đơn hoặc kết hợp với các dạng phân lân đều có tỷ lệ ra mầm hoa cao nhưng ở nghiệm thức đối chứng không ra mầm hoa. Nghiệm thức BA 200 mg/L kết hợp với NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L có tỷ lệ ra mầm hoa cao nhất (lần lượt là 26,7%, 80,0% và 93,3% vào các thời điểm 30 ngày sau khi xử lý, 40 ngày sau khi xử lý và 60 ngày sau khi xử lý). BA là một chất thuộc nhóm cytokinin. Người ta cho rằng các chất thuộc nhóm cytokinin có khả năng kích thích sự ra hoa trên một số loại cây trồng [9], [12]

hoặc có thể giúp cây ra hoa sớm hơn [8]. Ngoài ra, chế độ dinh dưỡng, nhất là phân lân, cũng ảnh hưởng đến sự ra hoa trên lan Hồ điệp và phù hợp với nhận định của Blanchard (2005), Nguyễn Quang Thạch và cs (2005) [2], [13]. Hơn nữa kết quả này cũng tương tự với kết quả khi xử lý ra hoa trên dòng lan Hồ điệp P. Jetgreen Okay Valentine [16].

Bảng 1. Ảnh hưởng của BA và dạng phân lân đến tỷ lệ (%) cây hình thành mầm hoa (ngày sau khi xử lý) của lan Hồ điệp từ tháng 2 năm 2021 đến tháng 4 năm 2021

Nghiệm thức	Thời gian (ngày sau khi xử lý)		
	30	40	60
Đối chứng	0,00 c	0,00 c	0,00 c
BA nồng độ 200 mg/L	20,0 ab	73,3 a	73,3 b
BA 200 mg/L + NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L	26,7 a	80,0 a	93,3 a
BA 200 mg/L + KH_2PO_4 0,5 g/L	6,67 bc	53,3 b	66,7 b
BA 200 mg/L + super lân Lâm Thao 0,5 g/L	20,0 ab	46,7 b	73,3 b
F	**	**	**
CV (%)	5,2	6,7	4,5

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có ký tự theo sau giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan; **: khác biệt có ý nghĩa 1%.*

3.1.2. Thời gian hoa bắt đầu nở, kích thước và số hoa

Bảng 2. Ảnh hưởng của BA và dạng phân lân đến thời gian hoa bắt đầu nở, kích thước và số hoa/phát hoa

Nghiệm thức	Thời gian hoa bắt đầu nở (ngày)	Số hoa/phát hoa	Chiều dài phát hoa (cm)	Đường kính hoa (cm)
BA nồng độ 200 mg/L	63,2	14,8	57,0 b	10,5 a
BA 200 mg/L + NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L	60,8	15,1	69,8 a	10,2 ab
BA 200 mg/L + KH_2PO_4 0,5 g/L	62,2	15,5	56,0 b	9,62 b
BA 200 mg/L + super lân Lâm Thao 0,5 g/L	61,0	15,0	54,2 b	9,40 b
F	ns	ns	*	*
CV (%)	9,1	11,1	16,7	6,54

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có ký tự theo sau giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan; *: khác biệt có ý nghĩa 5%; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê.*

Bảng 2 cho thấy, thời gian hoa bắt đầu nở (được tính từ khi hình thành mầm hoa đến khi hoa đầu tiên/cây) và số hoa/phát hoa ở các nghiệm thức không khác biệt có ý nghĩa thống kê. Thời gian hoa bắt đầu nở từ 60,8 ngày đến 63,2 ngày và số lượng hoa từ 14,8 hoa/phát hoa đến 15,5 hoa/phát hoa. Điều này cho thấy, việc xử lý ra hoa bằng BA hay kết hợp với các dạng phân đều không ảnh hưởng đến thời gian hoa bắt đầu nở, tổng số hoa/phát hoa của lan Hồ điệp [6]. Tuy nhiên, chiều dài phát hoa của lan Hồ điệp ở nghiệm thức xử lý BA 200 mg/L + NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L là dài nhất (69,8 cm), khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% so với các nghiệm thức còn lại. Các nghiệm thức BA nồng độ 200 mg/L, BA 200 mg/L + KH_2PO_4 0,5 g/L và BA 200 mg/L + super lân Lâm Thao 0,5 g/L có chiều dài phát hoa lần lượt là 57,0 cm, 56,0 cm và 54,2 cm. Đường kính hoa lớn nhất ở nghiệm thức BA nồng độ 200 mg/L (10,5 cm) khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% so với các nghiệm thức còn lại, nhưng không khác biệt thống kê so với nghiệm thức BA 200 mg/L + NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L (10,0 cm). Kết quả phân tích các chỉ tiêu hoa cho thấy, nghiệm thức BA 200 mg/L + NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L là hiệu quả nhất, có tỷ lệ hình thành mầm hoa cao nhất (93,3%), chiều dài phát hoa (69,8 cm), bên cạnh đó số hoa/phát hoa không khác biệt so với các nghiệm thức còn lại.

3.2. Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng lên sự ra hoa của lan Hồ điệp ở các độ tuổi khác nhau

3.2.1. Tỷ lệ (%) hình thành mầm hoa

Chất lân có vai trò trong sự phân hóa mầm hoa còn các hợp chất thuộc nhóm cytokinin có tác dụng phá vỡ trạng thái ngủ nghỉ (miên trạng) của chồi và tạo các cành hoa [7]. Khi phun BA 200 mg/L kết hợp với NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L cho thấy, lan Hồ điệp ở các nghiệm thức về độ tuổi (số cặp lá/cây) đều có sự cảm ứng và xuất hiện mầm hoa. Tuy nhiên, không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức vào thời điểm 30 ngày sau khi xử lý. Vào thời điểm 40 ngày sau khi xử lý, nghiệm thức lan Hồ điệp 5 cặp lá có tỷ lệ hình thành mầm hoa cao nhất (85,1%), khác biệt thống kê so với các nghiệm thức lan Hồ điệp 2 cặp lá nhưng không khác biệt thống kê so với nghiệm thức lan Hồ điệp có 3 cặp lá và 4 cặp lá (Bảng 3). Nghiệm thức lan Hồ điệp 2 cặp lá có tỷ lệ ra mầm hoa thấp nhất (60%). Tương tự, ở thời điểm 50 ngày và 60 ngày sau khi xử lý, tỷ lệ hình thành mầm hoa ở nghiệm thức lan Hồ điệp 5 cặp lá là cao nhất (lần lượt là 92% và 93%) so với hai nghiệm thức lan Hồ điệp 2 cặp lá, tuy nhiên lại không khác biệt so với nghiệm thức lan Hồ điệp có 3 cặp lá và 4 cặp lá.

Bảng 3. Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng lên tỷ lệ (%) cây hình thành mầm hoa

Nghiệm thức	Thời gian (ngày sau khi xử lý)			
	30	40	50	60
Lan Hồ điệp 2 cặp lá	30,0	60,0 c	60,0 c	60,0 c
Lan Hồ điệp 3 cặp lá	31,3	80,1 ab	85,1 ab	90,0 ab
Lan Hồ điệp 4 cặp lá	30,0	81,0 ab	90,0 ab	90,0 ab
Lan Hồ điệp 5 cặp lá	35,0	85,1 a	92,0 a	93,0 a
F	ns	*	*	*
CV (%)	10,1	13,2	13,0	10,1

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có ký tự theo sau giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê, *: khác biệt có ý nghĩa 5%.*

Kết quả này cho thấy, dung dịch dinh dưỡng BA 200 mg/L bổ sung NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L có ảnh hưởng khác nhau lên tỷ lệ ra mầm hoa của lan Hồ điệp ở các độ tuổi khác nhau. Kích thước cây cũng như độ tuổi là yếu tố cần thiết để tối ưu hóa hiệu suất ra hoa của lan Hồ điệp, ngoài ra việc xử lý ra hoa sớm và tiết kiệm năng lượng có thể đạt được bằng cách rút ngắn giai đoạn sinh dưỡng của cây [18]. Hơn nữa cytokinin cũng được ứng dụng rộng rãi trên các giống lan khác như lan Hoàng thảo (*Dendrobium* Angel White) cũng cho thấy, nồng độ BAP ở 100 mg/L - 200 mg/L đã kích thích tạo hoa tới 90% [9].

3.2.2. Thời gian hình thành mầm hoa và hoa nở (ngày)

Bảng 4. Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng lên thời gian hình thành mầm hoa và thời gian hoa nở

Nghiệm thức	Thời gian hình thành mầm hoa (ngày)	Thời gian hoa bắt đầu nở (ngày)
Lan Hồ điệp 2 cặp lá	24,0 a	62,6 a
Lan Hồ điệp 3 cặp lá	24,5 a	61,5 ab
Lan Hồ điệp 4 cặp lá	24,0 a	60,2 b
Lan Hồ điệp 5 cặp lá	18,3 b	56,3 c
F	**	**
CV (%)	13,5	3,80

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có ký tự theo sau giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan; **: khác biệt có ý nghĩa 1%.*

Bảng 4 cho thấy, nghiệm thức lan Hồ điệp 5 cặp lá có thời gian xuất hiện mầm hoa sớm nhất (18,3 ngày), khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 1% so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức lan Hồ điệp có 2 cặp lá, 3 cặp lá và 4 cặp lá cho thời gian xuất hiện mầm hoa muộn hơn, lần lượt là 24,0 ngày, 24,5 ngày và 24,0 ngày sau khi xử lý. Kết quả này cho thấy, độ tuổi của cây lan Hồ điệp có ảnh hưởng đến thời gian xuất hiện mầm hoa. Cây có ít lá có tỷ lệ và thời gian ra hoa muộn hơn so với cây có nhiều lá [17]. Trong thí nghiệm này, cùng điều kiện dinh dưỡng BA 200 mg/L bổ sung NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L thì lan Hồ điệp có 5 cặp lá cho thời gian xuất hiện mầm hoa sớm nhất. Thời gian hoa bắt đầu nở ở các nghiệm thức có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 1% so với nghiệm thức lan Hồ điệp có 2 cặp lá (62,6 ngày). Trong đó các nghiệm thức lan Hồ điệp 4 cặp lá và 5 cặp lá có thời gian hoa nở sớm hơn (lần lượt là 60,2 ngày và 56,3 ngày). Tuy nhiên, giữa hai nghiệm thức này không khác biệt có ý nghĩa thống kê với nhau.

3.2.3. Số hoa và độ bền hoa (ngày)

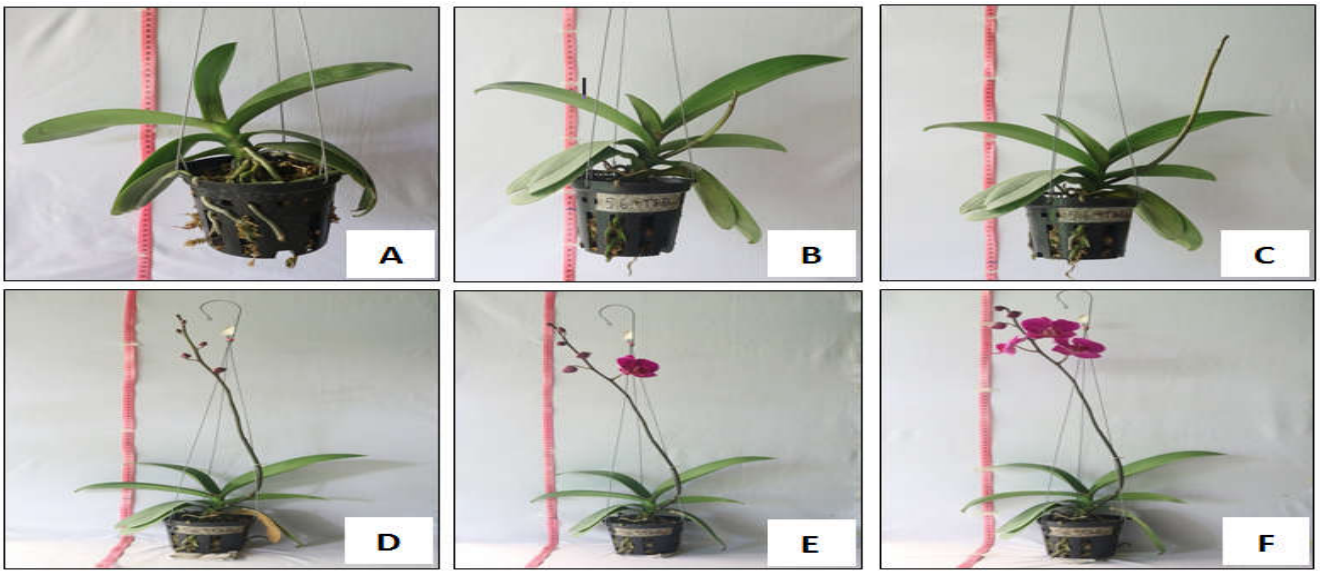
Quá trình xử lý dưỡng chất cho đến lúc xuất hiện mầm hoa, hoa nở đến khi tàn được thể hiện ở hình 1. Kết quả nghiên cứu cho thấy số hoa giữa các nghiệm thức dao động từ 9,5 hoa/phát hoa đến 17,5 hoa/phát hoa (Bảng 5). Số hoa của phát hoa ở các

nghiệm thức có sự khác biệt thống kê 5%. Trong đó nghiệm thức lan Hồ điệp 5 cặp lá có số hoa/phát hoa nhiều nhất (17,5 hoa/phát hoa), khác biệt có ý nghĩa thống kê 5% so với các nghiệm thức còn lại. Sự khác biệt này khi phun dung dịch dinh dưỡng BA 200 mg/L bổ sung NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L có ảnh hưởng đáng kể lên tỷ lệ ra hoa nhưng sự khác biệt về số hoa trên một phát hoa của lan Hồ điệp có thể là do cây các độ tuổi khác nhau. Ngoài ra, thời gian hoa bắt đầu nở cho đến khi tất cả các hoa tàn dao động từ 28,3 ngày đến 32,8 ngày. Trong đó nghiệm thức lan Hồ điệp có 5 cặp lá có độ bền hoa nở là lâu nhất. Điều này là do số hoa/phát hoa ở nghiệm thức này nhiều hơn so với các nghiệm thức khác (Bảng 5).

Bảng 5. Ảnh hưởng của dung dịch dinh dưỡng BA 200 mg/L bổ sung NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L lên số hoa và độ bền hoa

Nghiệm thức	Số hoa/phát hoa	Độ bền hoa (ngày)
Lan Hồ điệp 2 cặp lá	9,50 c	28,3 c
Lan Hồ điệp 3 cặp lá	15,1 b	30,3 bc
Lan Hồ điệp 4 cặp lá	15,3 b	30,5 bc
Lan Hồ điệp 5 cặp lá	17,5 a	32,8 a
F	**	**
CV (%)	5,7	5,4

*Ghi chú: *: khác biệt có ý nghĩa thống kê 5%.*



Hình 1. Quá trình hình thành hoa của cây lan Hồ điệp

Ghi chú: A: Bắt đầu xử lý; B: Sau 30 ngày xử lý; C: Sau 40 ngày xử lý; D: Sau 60 ngày xử lý; E: Hoa lan Hồ điệp đầu tiên nở; F: Hoa lan Hồ điệp nở nhiều trên một phát hoa.

3.2.4. Chiều dài phát hoa và đường kính hoa

Bảng 6 cho thấy, khi xử lý dung dịch BA 200 mg/L bổ sung NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L thì chiều dài phát hoa ở các nghiệm thức độ tuổi cây (số cặp lá/cây) từ 43,3 cm – 69,7 cm và đường kính hoa từ 9,55 cm - 10,83 cm). Chiều dài phát hoa và đường kính hoa ở các nghiệm thức đều khác biệt có ý nghĩa thống kê lần lượt ở 1% và 5%. Sự khác biệt này có thể là do sức sinh trưởng và phát triển của lan Hồ điệp ở các nghiệm thức này tạo nên. Điều này cho thấy, ngoài các yếu tố môi trường thì sức sinh trưởng và kích thước cũng như độ tuổi của cây có vai trò quan trọng đến đặc tính hoa trong thí nghiệm.

Bảng 6. Ảnh hưởng của dung dịch BA 200 mg/L bổ sung NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L lên chiều dài phát hoa và đường kính hoa

Nghiệm thức	Chiều dài phát hoa (cm)	Đường kính hoa (cm)
Lan Hồ điệp 2 cặp lá	43,3 c	9,55 b
Lan Hồ điệp 3 cặp lá	68,0 ab	9,87 b
Lan Hồ điệp 4 cặp lá	68,2 ab	10,50 ab
Lan Hồ điệp 5 cặp lá	69,7 a	10,83 a
F	**	*
CV (%)	2,71	3,19

*Ghi chú: Trong cùng một cột, các số có ký tự theo sau giống nhau thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê qua phép thử Duncan; *: khác biệt có ý nghĩa 5%;**: khác biệt có ý nghĩa 1%.*

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Chất điều hòa sinh trưởng benzyl adenine và dạng phân lân có tác động đến sự ra hoa của lan Hồ điệp. Trong đó nghiệm thức BA 200 mg/L kết hợp với NPK 10 - 60 - 10 0,5 g/L cho kết quả tốt nhất, tỷ lệ ra mầm hoa cao nhất (93,3%) sau 60 ngày xử lý.

Phun dung dịch BA 200 mg/L NPK 10 - 60 – 10 0,5 g/L ở các nghiệm thức lan Hồ điệp có 3 đến 5 cặp lá/cây có tỷ lệ ra mầm hoa cao (trên 90%), thời gian hoa bắt đầu nở sớm so với các nghiệm thức lan Hồ điệp có 2 cặp lá.

4.2. Đề nghị

Tiếp tục khảo sát thêm tác động của BA 200 mg/L bổ sung NPK 10 – 60 - 10 0,5 g/L cũng như ảnh hưởng của phân bón và các chất điều hòa sinh trưởng để xử lý ra hoa trên các giống lan Hồ điệp khác và với số lượng lớn nhằm đánh giá toàn diện hơn nữa kết quả của nghiên cứu, từ đó có thể ứng dụng vào thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Barker V. A. and Pilbeam D. J. (2015). *Handbook of Plant Nutrition*. CRC Press. Pp 65 - 126.

2. Blanchard M. G. (2005). Effects of temperature on growth and flowering of two *Phalaenopsis* and two *Odontioda* orchid hybrids. Michigan State University, USAMS thesis.

3. Bonhomme F., Kurz B., Melzer S., Bernier G. and Jacqmard A. (2000). Cytokinin and gibberellin activate *SaMADS* A, a gene apparently involved in regulation of the floral transition in Sinapis alba. *Plant J.*, 24: pp 103 – 111.

4. Đặng Văn Đông (2014). Thực trạng và định hướng nghiên cứu, phát triển hoa, cây cảnh ở Việt Nam. Trong kỷ yếu hội thảo "Thực trạng và định hướng nghiên cứu, sản xuất và xúc tiến thương mại ngành hoa, cây cảnh ở Việt Nam". Viện Nghiên cứu Rau Quả, tháng 12 - 2014.

5. Hoàng Ngọc Thuận (2017). Nghiên cứu sự sinh trưởng, phát triển của một số giống hoa lan Hồ điệp mới nhập nội tại Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam.* 15 (4): 30 - 37.

6. Lê Thị Thu Hằng, Phan Diễm Quỳnh, Hà Thị Loan (2018). Ảnh hưởng của benzyl adenine đến khả năng ra hoa của giống lan lai (*Dendrobium* BCH 12-15-15). *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. Số 9 (94): 61 - 64.

7. Mai Trần Ngọc Tiếng (2002). *Những hiện tượng kỳ thú trong đời sống cây cảnh*. Nxb Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh.

8. Mishra A. and Poonia A. (2019). Mahua (*Madhuca longifolia*) flowers: review on processing and biological properties. *Nutrition & Food Science* Vol. 49 No. 6: pp. 1153 -1163.

9. Nambiar N., Siang T. C. and Mahmood M. (2012). Effect of 6-Benzylaminopurine on flowering of a Dendrobium orchid. *AJCS* 6 (2): 225 - 231.

10. Newton L. A. and E. S. Runkle. (2009). High - temperature inhibition of flowering of *Phalaenopsis* and *Doritaenopsis* orchids. *HortScience* 44: pp 1271 - 1276.

11. Nguyen H. V., Phan H. A. and Duong T. N. (2006). The role of sucrose and different cytokinins in the *in vitro* floral morphogenesis of rose (*Hybrid tea*) cv. "First Prize". *Plant Cell* Tiss *Org* Culture 87: pp 315 - 320.

12. Nguyễn Minh Chơn (2005). *Chất điều hoà sinh trưởng thực vật*. Tủ sách Đại học Cần Thơ.

13. Nguyễn Quang Thạch, Nguyễn Thị Lý Anh, Nguyễn Thị Lâm Hải (2005). *Lan Hồ điệp (Phalaenopsis) kỹ thuật chọn tạo, nhân giống và nuôi trồng*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

14. Nguyễn Thị Hồng Nhung, Bùi Thị Hồng, Đặng Văn Đông, Nguyễn Văn Tiến (2019). Kết quả lai tạo và khảo nghiệm giống hoa lan Hồ điệp thơm THP254. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. Số 5 (102): 3 - 8.

15. Nguyễn Văn Tỉnh, Đặng Văn Đông, Nguyễn Văn Tiến, Bùi Thị Hồng, Đinh Thị Dinh và Nguyễn Thị Hồng Nhung (2020). Thực trạng nghiên cứu, sản xuất và tiêu thụ hoa lan Hồ điệp ở miền Bắc Việt Nam. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT,* tháng 3/2020: 147 - 153.

16. Nguyễn Văn Tỉnh, Đặng Văn Đông, Trịnh Khắc Quang (2010). Nghiên cứu hoàn thiện quy trình sản xuất hoa lan Hồ điệp quy mô công nghiệp. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam* (ISSN 1859 – 1558), 5: trang 56 - 62.

17. Paradiso R. and Pascale S. D. (2014). Effects of Plant Size, Temperature, and Light Intensity on Flowering of *Phalaenopsis* Hybrids in Mediterranean

Greenhouses. *Hindawi Publishing Corporation The Scientific World Journal*. Vol. 2014, Article ID 420807, 9 pages.

18. Roberta P. and Stefania D. P. (2014). Plant size at flower induction affects flowering of *Phalaenopsis* Orchids. *Acta Horticulturae* 1037. (1037). 1139 - 1144.

19. Tổng cục Thống kê (2018). Số liệu về diện tích, sản lượng hoa của Việt Nam và các tỉnh theo vùng.

EFFECTS OF BENZYL ADENINE AND PHOSPHORUS FERTILIZERS ON FLOWERING OF *Phalaenopsis* spp. CULTURED IN CAN THO

Nguyen Van Ay, Ha Dieu Huynh, Mai Vu Duy

Summary

Phalaenopsis is the most widely grown orchids in the world because of getting flowers with a series of vibrant colours and durability as well. There is a significant interest in developing methods to remote early flowering in Phalaenopsis orchids. Thus, effects of stimulant benzyl adenine and supplementation with phosphorus fertilizers on the early flowering of Phalaenopsis New Eagle x I-Shin Pink Baby (*Phalaenopsis* spp.) was carried out with two experiments. The results indicated that: (i) The foliar sprays of solution of BA supplemented with NPK increased on the percentage of floral induction (93.3%), length of inflorescence (69.8 cm) and flower diameter (10.2 cm), found on the best of the combination of BA 200 mg/L plus NPK 10 - 60 - 10 0.5 g/L; (ii) Growth stages affected on the rate of floral induction which was determined at the best of plants with 3 - 5 couples of leaves. Furthermore the application of this solution did not significantly influence on the phenotype and all plants grew very well. This study showed that the combination of phosphorus fertilizers and BA is a potential foliar spray that can apply on the floral induction of *Phalaenopsis* spp.

Keywords: *Phalaenopsis spp., benzyl adenine, phosphorus fertilizers, floral induction.*

Người phản biện: PGS.TS. Đặng Văn Đông

Ngày nhận bài: 18/02/2022

Ngày thông qua phản biện: 18/3/2022

Ngày duyệt đăng: 25/3/2022

KHẢ NĂNG PHÒNG TRỊ CỦA CÁC CHỦNG XẠ KHUẨN ĐỐI VỚI BỆNH LÚA VON DO NẤM *Fusarium moniliforme* GÂY RA

Lê Minh Tường[1,*], Đinh Hoàng Kha[1], Nguyễn Phú Dũng[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm tại Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ nhằm tìm ra chủng xạ khuẩn có khả năng phòng trừ bệnh lúa von do nấm *Fusarium moniliform* gây ra ở giai đoạn mầm. Khả năng đối kháng của 15 chủng xạ khuẩn đối với nấm *F. moniliform* được thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm với 5 lần lặp lại. Kết quả cho thấy, 4 chủng xạ khuẩn LM - HG6, BM - VL5, TB - ĐT3 và PĐ - CT4 có khả năng đối kháng cao với nấm *F. moniliform* thông qua bán kính vòng vô khuẩn cao lần lượt là 1,22 cm, 1,20 cm, 1,26 cm và 1,44 cm và hiệu suất đối kháng cao lần lượt là 43,8%, 43,2%, 44,6% và 50,6% ở thời điểm 9 ngày sau khi bố trí thí nghiệm. Khả năng phòng trừ bệnh lúa von của 4 chủng xạ khuẩn nêu trên cũng được thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm với 4 lần lặp lại. Kết quả cho thấy, 2 chủng xạ khuẩn BM - VL5 và TB - ĐT3 khi được xử lý 2 lần vào 1 ngày trước và 1 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo cho hiệu quả phòng trừ bệnh cao thông qua tỷ lệ hạt lúa nảy mầm cao lần lượt là 95,50% và 94,75%; chiều dài rễ mầm dài lần lượt là 3,47 cm và 3,50 cm và chiều dài thân mầm dài lần lượt là 3,46 cm và 3,59 cm, tương đương với nghiệm thức xử lý thuốc hóa học đến thời điểm 6 ngày sau khi bố trí thí nghiệm.

Từ khóa: *Bệnh lúa von, Fusarium moniliform, phòng trừ sinh học, xạ khuẩn.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, tình hình sản xuất lúa ở đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) gặp nhiều khó khăn do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu, thiên tai và các loại dịch hại bùng phát, trong đó đặc biệt là bệnh lúa von do nấm *Fusarium monilifore* gây ra. Bệnh lúa von không những gây hại trên nhiều bộ phận khác nhau của cây lúa như hạt, gốc, thân, lá,... mà còn gây hại vào nhiều giai đoạn phát triển khác nhau của cây (giai đoạn mầm, giai đoạn mạ, trước trỗ, sau trỗ) và bệnh có thể ảnh hưởng nghiêm trọng đến năng suất lúa nếu bị nhiễm từ sớm [11]. Người dân thường dùng biện pháp hóa học hoặc sử dụng giống kháng để phòng trị bệnh. Tuy nhiên, việc sử dụng biện pháp hóa học không chỉ ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe con người, ô nhiễm môi trường (ô nhiễm đất, nước, không khí) mà còn gây ảnh hưởng xấu đến vi sinh vật có ích trong đất [2]. Do vậy, việc áp dụng biện pháp sinh học rất cần thiết nhằm hạn chế ô nhiễm môi trường, bảo vệ sức khỏe của con người và quản lý được sâu, bệnh. Trong đó, xạ khuẩn được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi để phòng trị bệnh cây trồng do có nhiều cơ chế giúp ức chế sự phát triển mầm bệnh như: tiết chất kháng sinh, tiết chất tiêu sinh (chitinase, glucanase, cellulose...), kích thích tăng trưởng cây trồng,...[5]. Gần đây, một số kết quả nghiên cứu cho rằng các chủng xạ khuẩn thuộc chi *Streptomyces* được phân lập từ đất canh tác nông nghiệp ở ĐBSCL có khả năng quản lý bệnh đạo ôn do nấm *Pyricularia oryzea* gây ra [10], quản lý bệnh lem lép do nấm *Alternaria* sp. gây ra [6]. Do đó, việc nghiên cứu và ứng dụng xạ khuẩn trong quản lý bệnh lúa von là cần thiết và có tính khả thi.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

- Nguồn xạ khuẩn: 15 chủng xạ khuẩn (BM - VL5, BM - VL9, BT - VL1, BT - VL2, BT - VL3, PĐ - CT2, PĐ - CT4, TN - CT3, LV - ĐT11, TB - ĐT3, TB - ĐT2, LM - HG6, CT - HG4, TS - AG2, CL - TG2) được cung cấp từ Phòng thí nghiệm Bệnh cây, Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Trong đó, 10 chủng xạ khuẩn (PĐ - CT2, PĐ - CT4, TN - CT3, LV - ĐT11, TB - ĐT3, TB - ĐT2, LM - HG6, CT - HG4, TS - AG2, CL - TG2) có khả năng đối kháng cao với các dòng nấm *Pyricularia oryzae* gây bệnh đạo ôn với hiệu suất đối kháng từ

[1] Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
* Email: lmtuong@ctu.edu.vn
[2] Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

52,2% đến 63,1% [10] và 5 chủng xạ khuẩn (BM - VL5, BM - VL9, BT - VL1, BT - VL2, BT - VL3) có khả năng đối kháng cao với nấm *Fusarium oxysporum* gây bệnh héo rũ trên khoai lang với hiệu suất đối kháng từ 48,52% đến 63,78% [8].

- Nguồn nấm: chủng nấm *Fusarium moniliforme* (dòng Fm.CT1) được cung cấp từ Phòng thí nghiệm Bệnh cây, Bộ môn Bảo vệ Thực vật, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. Đây là chủng nấm thu thập ở quận Thốt Nốt, thành phố Cần Thơ và có khả năng gây ra triệu chứng nặng nhất ở giai đoạn mầm trong số 9 dòng nấm phân lập.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm Fusarium moniliforme gây bệnh lúa von trong phòng thí nghiệm

Những chủng xạ khuẩn thí nghiệm được nuôi cấy trên môi trường MS trong 6 ngày, xác định mật số và chuyển về huyền phù với mật số xạ khuẩn cần dùng là 10^8 cfu/ml. Chủng nấm *F. moniliforme* được nuôi cấy trong môi trường PDA trong 6 ngày.

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố với 5 lần lặp lại, mỗi lặp lại là 1 chủng xạ khuẩn thí nghiệm. Khoanh khuẩn ty nấm *F. moniliforme* có đường kính 5 mm được trong đặt vào đĩa petri (có chứa 10 ml môi trường PDA) và cách thành 1 cm. Khoanh giấy thấm có đường kính 5 mm được tẩm huyền phù, các chủng xạ khuẩn thí nghiệm được đặt đối xứng với khoanh khuẩn ty nấm và cách thành đĩa 1 cm. Ở nghiệm thức đối chứng thì thay khoanh giấy thấm tẩm xạ khuẩn bằng khoanh giấy thấm tẩm nước cất thanh trùng. Sau đó, các đĩa petri thí nghiệm được đặt ở điều kiện nhiệt độ khoảng 28^0C.

Đánh giá khả năng đối kháng bằng cách đo bán kính vòng vô khuẩn (BKVVK) ở các thời điểm 3 ngày, 5 ngày, 7 ngày và 9 ngày sau khi bố trí thí nghiệm.

Tính hiệu suất đối kháng ở các thời điểm 3 ngày, 5 ngày, 7 ngày và 9 ngày sau khi bố trí thí nghiệm theo công thức [7].

HSĐK (%) = [(BKTNđc – BKTNxk)/BKTNđc] x 100

Trong đó: BKTNđc là bán kính tản nấm phát triển về phía đối chứng; BKTNxk là bán kính tản nấm phát triển về phía xạ khuẩn.

2.2.2. Đánh giá khả năng phòng trị của các chủng xạ khuẩn đối với bệnh lúa von do nấm Fusarium moniliforme gây ra ở giai đoạn mầm

Thí nghiệm được bố trí thí hoàn toàn ngẫu nhiên, một nhân tố với 4 lần lặp lại, mỗi lặp lại là 1 đĩa petri đựng 30 hạt lúa.

Các nguồn xạ khuẩn được nuôi cấy trên đĩa petri chứa môi trường MS trong 6 ngày. Xác định mật số bằng phương pháp pha loãng, chà đĩa và đếm mật số trên đĩa petri và điều chỉnh về huyền phù xạ khuẩn cần dùng là 10^8 cfu/ml. Chủng nấm *Fusarium moniliforme* (dòng Fm.CT1) được nuôi cấy trên đĩa petri chứa 10 ml môi trường PDA trong 6 ngày. Sau đó, cho 5 ml nước cất đã thanh trùng vào đĩa và cạo lấy huyền phù, lọc huyền phù qua vải lược để loại bỏ sợi nấm, đếm mật số trên kính hiển vi và điều chỉnh về mật số cần dùng là 10^6 bào tử/ml.

Hạt lúa được ngâm qua dung dịch nước muối 15% trong 10 phút, sau đó rửa sạch bằng nước cất và để trên giấy thấm cho khô nước.

Lây bệnh nhân tạo được thực hiện theo phương pháp của Zainudin và cs (2008) [12]: Hạt lúa sau khi chuẩn bị được ngâm trong 30 ml huyền phù bào tử nấm *F. moniliforme* (10^6 bào tử/ml) trong 12 giờ. Sau đó, vớt hạt lúa ra để trên giấy thấm cho hạt khô, ủ hạt trong 24 giờ và xếp các hạt lúa thí nghiệm vào đĩa petri (30 hạt/đĩa).

Đối với nghiệm thức xử lý xạ khuẩn: nhúng hạt lúa thí nghiệm (khoảng 1 phút) vào 5 ml huyền phù xạ khuẩn (10^8 cfu/ml) tương ứng với từng nghiệm thức xử lý của thí nghiệm (1 ngày trước, 1 ngày sau và kết hợp 1 ngày trước và 1 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo). Đối với nghiệm thức đối chứng âm: nhúng hạt lúa thí nghiệm (khoảng 1 phút) với 5 ml nước cất thanh trùng. Đối với nghiệm thức đối chứng dương: nhúng hạt lúa thí nghiệm (khoảng 1 phút) vào dung dịch thuốc Folicur (nồng độ khuyến cáo).

- Chỉ tiêu đánh giá

+ Tỷ lệ nảy mầm: Ghi nhận số lượng hạt lúa nảy mầm ở thời điểm 2 ngày, 4 ngày, 6 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo và tính tỷ lệ nảy mầm theo công thức.

$$\text{Tỷ lệ nảy mầm} = \frac{\text{Số hạt nảy mầm}}{\text{Tổng số hạt quan sát}} \times 100\%$$

+ Chiều dài thân mầm: Đo từ phôi hạt đến đỉnh mầm lúa cao nhất ở thời điểm 2 ngày, 4 ngày, 6 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo.

+ Chiều dài rễ: Đo từ phôi hạt đến chóp rễ dài nhất của hạt lúa ở thời điểm 2 ngày, 4 ngày, 6 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý với phần mềm Microsoft office Excel và phân tích bằng phần mềm MSTATC qua phép thử Duncan.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Fusarium moniliforme* gây bệnh lúa von trong điều kiện phòng thí nghiệm

- Bán kính vòng vô khuẩn (BKVVK) (Bảng 1): Ở thời điểm 3 ngày sau bố trí thí nghiệm (NSBT), hầu hết các chủng xạ khuẩn đều thể hiện khả năng đối kháng với nấm *F. moniliforme* gây bệnh lúa von với nhiều mức độ khác nhau và 3 chủng xạ khuẩn LM - HG6, BM - VL5 và TB - ĐT3 có BKVVK cao lần lượt là 2,02 cm; 2,00 cm và 2,02 cm, tuy không khác biệt so với các chủng LV - ĐT11, BT - VL2, BT - VL3 và PĐ - CT4 nhưng cao hơn và có sự khác biệt ý nghĩa so với các chủng còn lại (Bảng 1).

Bảng 1. BKVVK của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Fusarium moniliforme* ở các thời điểm khảo sát

STT	Xạ khuẩn	BKVVK (cm) qua các thời điểm			
		3 NSBT	5 NSBT	7 NSBT	9 NSBT
1	BM - VL9	1,72 d	1,34 b	1,06 c	0,82 de
2	BT - VL1	1,74 d	1,12 d	0,88 e	0,60 fg
3	PĐ - CT2	1,80 bcd	1,40 b	0,90 de	0,64 fg
4	TS - AG2	1,80 cd	1,26 bcd	1,04 cd	0,88 d
5	LV - ĐT11	1,96 ab	1,40 b	0,90 e	0,52 fgh
6	LM - HG6	2,02 a	1,56 a	1,36 b	1,22 b
7	BT - VL2	1,86 abcd	1,38 b	1,02 cde	0,68 ef
8	BT - VL3	1,96 ab	1,70 a	1,46 ab	1,06 c
9	BM - VL5	2,00 a	1,62 a	1,36 b	1,20 b
10	TB - ĐT3	2,02 a	1,68 a	1,50 a	1,26 b
11	TN - CT3	1,80 bcd	1,34 b	0,60 g	0,32 i
12	CL - TG2	1,78 d	1,30 bc	0,94 cde	0,64 fg
13	TB - ĐT2	1,84 bcd	1,24 bcd	0,74 f	0,44 hi
14	PĐ - CT4	1,96 ab	1,68 a	1,52 a	1,44 a
15	CT - HG4	1,94 abc	1,16 cd	0,74 f	0,5 gh
Mức ý nghĩa		**	**	**	**
CV (%)		5,89	8,24	9,21	14,41

*Ghi chú: Các giá trị ở cùng một cột được theo sau bởi cùng một hoặc nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 1% qua phép thử Duncan. **: Khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. NSBT: ngày sau bố trí thí nghiệm.*

Ở thời điểm 5 NSBT, 5 chủng LM - HG6, BT - VL3, BM - VL5, TB - ĐT3 và PĐ - CT4 có BKVVK cao nhất lần lượt là 1,56 cm; 1,70 cm; 1,62 cm; 1,68 cm và 1,68 cm, cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng còn lại. Ở thời điểm 7 NSBT, 2 chủng TB - ĐT3, PĐ - CT4 vẫn cho thấy khả năng đối kháng cao nhất với BKVVK lần lượt là 1,50 cm và 1,52 cm, tuy không khác biệt so với chủng BT-VL3 nhưng cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn còn lại. Ở thời điểm 9 NSBT, chủng PĐ - CT4 tiếp tục thể hiện khả năng đối kháng cao nhất với BKVVK là 1,44 cm, tiếp theo là 3 chủng LM - HG6, BM - VL5 và TB - ĐT3 với BKVVK lần lượt là 1,22 cm; 1,20 cm và 1,26 cm, cao hơn và có khác biệt ý nghĩa thống kê so với các chủng xạ khuẩn còn lại.

- Hiệu suất đối kháng (HSĐK) (Bảng 2): HSĐK của các chủng xạ khuẩn thí nghiệm đối với nấm *F. moniliforme* gây bệnh lúa von được thể hiện ở bảng 2. Ở thời điểm 3 NSBT, tất cả các chủng xạ khuẩn đều thể hiện HSĐK với nấm *F. moniliforme* và 2 chủng BM - VL5, TB - ĐT3 có HSĐK cao lần lượt là 25,0% và 26,0%, tuy không khác biệt so với các chủng TS - AG2, LV - ĐT11, LM - HG6, BT - VL2, BT - VL3, TB - ĐT2, PĐ - CT4 và CT - HG4 nhưng cao hơn và

khác biệt ý nghĩa so với các chủng còn lại. Ở thời điểm 7 NSBT, chủng xạ khuẩn PĐ - CT4 có HSĐK cao là 44,2%, tuy không khác biệt so với chủng TB - ĐT3 nhưng cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê so với các chủng còn lại. Đến 9 NSBT, chủng PĐ - CT4 vẫn thể hiện khả năng đối kháng cao với HSĐK là 50,6%, tiếp theo là 3 chủng LM - HG6, BM - VL5 và TB - ĐT3 với HSĐK lần lượt là 43,8%, 42,2% và 44,6% cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê so với các chủng còn lại.

Bảng 2. HSĐK của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Fusarium moniliforme* ở các thời điểm khảo sát

STT	Xạ khuẩn	HSĐK (%) qua các thời điểm khảo sát			
		3 NSBT	5 NSBT	7 NSBT	9 NSBT
1	BM - VL9	12,0 d	28,0 e	30,4 d	33,2 ef
2	BT - VL1	12,0 d	20,6 g	25,4 e	27,8 gh
3	PĐ - CT2	15,0 bcd	30,2 cde	26,0 e	27,2 gh
4	TS - AG2	18,2 abcd	25,2 efg	29,8 d	34,8 de
5	LV - ĐT11	23,0 ab	30,2 cde	26,0 e	25,8 ghi
6	LM - HG6	26,0 abcd	35,1 abc	40,0 bc	43,8 b
7	BT - VL2	18,0 abcd	29,4 de	30,0 d	29,6 fg
8	BT - VL3	23,0 ab	40,0 a	38,8 c	39,8 c
9	BM - VL5	25,0 a	37,2 ab	38,8 c	43,2 b
10	TB - ĐT3	26,0 a	39,4 a	42,8 ab	44,6 b
11	TN - CT3	14,0 cd	33,6 bcd	17,0 f	20,6 j
12	CL - TG2	14,0 cd	26,6 ef	26,8 de	28,8 g
13	TB - ĐT2	23,0 ab	24,6 efg	19,4 f	23,8 hij
14	PĐ - CT4	23,0 ab	39,4 a	44,2 a	50,6 a
15	CT - HG4	21,0 abc	22,0 fg	20,6 f	22,2 ij
Mức ý nghĩa		**	**	**	**
CV (%)		28,37	12,89	9,02	10,13

Ghi chú: Như bảng 1

Bảng 1 và 2 cho thấy, cả 15 chủng xạ khuẩn thí nghiệm đều có khả năng đối kháng với nấm *F. moniliform* gây bệnh lúa von ở giai đoạn mầm với nhiều mức độ khác nhau thể hiện qua BKVVK cao và HSĐK cao. Trong đó, 4 chủng xạ khuẩn thuộc chi *Streptomyces* là PĐ - CT4, LM - HG6, BM - VL5 và TB - ĐT3 thể hiện khả năng đối kháng cao và kéo dài đến thời điểm 9 NSBT. Khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *F. moniliform* có thể được giải thích là do khả năng tiết các chất đối kháng với nấm bệnh như chất kháng sinh, enzyme phân hủy vách tế bào nấm gây bệnh (enzyme chitinase, enzyme β-glucanase,...). Kháng sinh là hợp chất được sản xuất nhiều nhất từ xạ khuẩn [2] và cũng tìm thấy trên 500 hợp chất kháng sinh chủ yếu do *Streptomyces* sản xuất ra [4]. Nghiên cứu của Prapagdee và cs (2008) cho thấy, enzyme chitinase và enzyme β – glucanase được sinh tổng hợp từ chủng xạ khuẩn *Streptomyces hygroscopicus* có khả năng đối kháng cao thông qua khả năng phá hủy và làm biến dạng vách tế bào của nấm *Colletotrichum gloeosporioides* và *Sclerotium rolfsii* [9].

3.2. Khả năng phòng trị của các chủng xạ khuẩn đối với bệnh lúa von do nấm *Fusarium moniliform* gây ra ở giai đoạn mầm

- *Tỷ lệ (%) hạt lúa nảy mầm* (Bảng 3): Ở thời điểm 2 NSBT, các nghiệm thức có sử dụng xạ khuẩn cho hiệu quả phòng trừ bệnh lúa von ở giai đoạn mầm thông qua tỷ lệ hạt lúa nảy mầm cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng âm và 2 nghiệm thức BM - VL5 (TS) (xử lý chủng BM - VL5, 2 lần vào thời điểm 1 ngày trước và 1 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo) và TB - ĐT3 (TS) (xử lý chủng TB - ĐT3 2 lần vào thời điểm 1 ngày trước và 1 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo) có tỷ lệ hạt nảy mầm lần lượt là 93,25% và 92,25%; cao tương đương với nghiệm thức đối chứng dương là sử dụng thuốc hóa học.

Bảng 3. Ảnh hưởng của xạ khuẩn lên tỷ lệ (%) hạt lúa nảy mầm qua các thời điểm khảo sát

STT	Nghiệm thức	Tỷ lệ (%) hạt lúa nảy mầm qua các thời điểm khảo sát		
		2 NSBT	4 NSBT	6 NSBT
1	LM-HG6 (T)	26,75 c	26,75 c	27,50 c
2	LM-HG6 (TS)	28,25 c	29,50 c	29,75 c
3	LM-HG6 (S)	26,25 c	26,25 c	27,25 c
4	BM-VL5 (T)	88,50 b	89,00 b	89,50 b
5	BM-VL5 (TS)	93,25 a	94,25 a	95,50 a
6	BM-VL5 (S)	86,75 b	84,50 b	88,50 b
7	PĐ-CT4 (T)	28,50 c	26, 50 c	27,25 c
8	PĐ-CT4 (TS)	27,00 c	27,75 c	28,50 c
9	PĐ-CT4 (S)	26,25 c	26,00 c	26,75 c
10	TB-ĐT3 (T)	86,75 b	87,50 b	88,50 b
11	TB-ĐT3 (TS)	92,25 a	94,00 a	94,75 a
12	TB-ĐT3 (S)	85,50 b	84,05 b	87,50 b
13	ĐC (-)	9,25 d	8,50 d	8,25 d
14	ĐC (+)	95,25 a	95,50 a	96,75 a
Mức ý nghĩa		*	*	*
CV (%)		13,19	12,45	10,28

*Ghi chú: Các giá trị ở cùng một cột được theo sau bởi cùng một hoặc nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 1% qua phép thử Duncan. Số liệu được chuyển sang log(x) trước khi thống kê. * Khác biệt ở mức ý nghĩa 5%. T: Xử lý xạ khuẩn vào 1 ngày trước khi lây bệnh nhân tạo. TS: Xử lý xạ khuẩn 2 lần vào thời điểm 1 ngày trước và 1 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo. S: Xử lý xạ khuẩn vào 1 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo.*

Bảng 4. Ảnh hưởng của xạ khuẩn lên chiều dài rễ mầm ở các nghiệm thức qua các thời điểm điểm khảo sát

STT	Nghiệm thức	Chiều dài rễ (cm) qua các thời điểm khảo sát		
		2 NSBT	4 NSBT	6 NSBT
1	LM - HG6 (T)	0,24 b	0,92 c	1,93 c
2	LM - HG6 (TS)	0,12 c	1,27 b	2,78 b
3	LM - HG6 (S)	0,25 b	1,28 b	2,60 b
4	BM - VL5 (T)	0,32 ab	1,33 b	2,54 b
5	BM - VL5 (TS)	0,35 a	1,88 a	3,47 a
6	BM - VL5 (S)	0,29 b	1,27 b	2,19 bc
7	PĐ - CT4 (T)	0,22 b	1,39 b	2,36 bc
8	PĐ - CT4 (TS)	0,24 b	1,49 b	2,24 bc
9	PĐ - CT4 (S)	0,31 ab	1,29 b	2,43 bc
10	TB - ĐT3 (T)	0,32 ab	1,39 b	2,47 bc
11	TB - ĐT3 (TS)	0,39 a	1,70 ab	3,50 a
12	TB - ĐT3 (S)	0,29 b	1,53 b	2,43 bc
13	ĐC (-)	0,12 c	1,16 c	2,03 c
14	ĐC (+)	0,4 a	1,75 a	3,52 a
Mức ý nghĩa		**	**	**
CV (%)		26,47	16,63	14,7

*Ghi chú: Các giá trị ở cùng một cột được theo sau bởi cùng một hoặc nhiều chữ cái giống nhau thì không khác biệt ở mức ý nghĩa 1% qua phép thử Duncan. Số liệu được chuyển sang log(x) trước khi thống kê. ** Khác biệt ở mức ý nghĩa 1%. T: Xử lý xạ khuẩn vào 1 ngày trước khi lây bệnh nhân tạo. TS: Xử lý xạ khuẩn 2 lần vào thời điểm 1 ngày trước và 1 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo. S: Xử lý xạ khuẩn vào 1 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo.*

Ở thời điểm 4 NSBT, 2 nghiệm thức BM - VL5 (TS), TB - ĐT3 (TS) vẫn thể hiện khả năng phòng trừ bệnh cao thông qua tỷ lệ hạt lúa nảy mầm lần lượt là 94,25% và 94,00% và cao tương đương với nghiệm thức đối chứng dương (95,50%). Tương tự, ở thời điểm 6 NSBT, 2 nghiệm thức BM - VL5 (TS), TB - ĐT3 (TS) vẫn có tỷ lệ hạt lúa nảy mầm lần lượt là 95,50% và 94,75% và cao tương đương với nghiệm thức đối chứng dương (96,75%), cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

- *Chiều dài rễ mầm (cm)* (Bảng 4): Ở thời điểm 2 NSBT, 2 nghiệm thức BM - VL5 (TS) và TB - ĐT3 (TS) có chiều dài rễ mầm lần lượt là 0,35 cm và 0,39 cm; tương đương với nghiệm thức đối chứng dương và 3 nghiệm thức BM-VL5 (T), PĐ - CT4 (S) và TB-ĐT3 (T) nhưng dài hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng âm và các nghiệm

thức còn lại. Ở thời điểm 4 NSBT, nghiệm thức BM - VL5 (TS) có chiều dài rễ mầm là 1,88 cm; dài tương đương với nghiệm thức đối chứng dương (1,75 cm) và nghiệm thức TB - ĐT3 (TS), dài hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức thí nghiệm còn lại. Đến thời điểm 6 NSBT, 2 nghiệm thức BM - VL5 (TS), TB - ĐT3 (TS) vẫn cho khả năng phòng trị bệnh cao với chiều dài rễ mầm dài lần lượt là 3,47 cm và 3,50 cm, tương đương với nghiệm thức đối chứng dương (3,52 cm), dài hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

Bảng 5. Ảnh hưởng của xạ khuẩn lên chiều dài thân mầm ở các nghiệm thức qua các thời điểm khảo sát

STT	Nghiệm thức	Chiều dài thân (cm) qua các thời điểm khảo sát		
		2 NSBT	4 NSBT	6 NSBT
1	LM - HG6 (T)	0,25 b	1,28 b	2,60 b
2	LM - HG6 (TS)	0,32 b	1,33 b	2,54 b
3	LM - HG6 (S)	0,12 cd	0,92 c	1,93 c
4	BM - VL5 (T)	0,29 b	1,27 b	2,10 bc
5	BM - VL5 (TS)	0,42 a	1,89 b	3,46 a
6	BM - VL5 (S)	0,30 ab	1,27 b	1,92 c
7	PĐ - CT4 (T)	0,38 ab	1,29 b	2,43 bc
8	PĐ - CT4 (TS)	0,32 ab	1,39 b	2,47 bc
9	PĐ - CT4 (S)	0,24 b	1,49 b	2,24 bc
10	TB - ĐT3 (T)	0,29 ab	1,53 b	2,43 bc
11	TB - ĐT3 (TS)	0,48 a	1,96 a	3,59 a
12	TB - ĐT3 (S)	0,22 bc	1,30 b	2,65 b
13	ĐC (-)	0,03 d	0,11 d	0,18 d
14	ĐC (+)	0,56 a	1,89 a	3,57 a
Mức ý nghĩa		**	**	**
CV (%)		25,12	19,42	13,6

Ghi chú: Như bảng 4

- *Chiều dài thân mầm (cm)* (Bảng 5): Ở thời điểm 2 NSBT, 2 nghiệm thức BM - VL5 (TS) và TB - ĐT3 (TS) có chiều dài thân mầm lần lượt là 0,42 cm và 0,48 cm, dài tương đương với nghiệm thức đối chứng dương (0,56 cm), dài hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Ở thời điểm 4 NSBT, nghiệm thức TB - ĐT3 (TS) vẫn cho khả năng phòng trừ bệnh cao với chiều dài thân mầm là 1,96 cm và dài tương đương với nghiệm thức đối chứng dương có chiều dài thân mầm là 1,89 cm. Đến thời điểm 6 NSBT, 2 nghiệm thức BM - VL5 (TS), TB - ĐT3 (TS) vẫn cho khả năng phòng trừ bệnh cao thông qua chiều dài thân mầm lần lượt là 3,46 cm và 3,59 cm, dài tương đương với nghiệm thức đối chứng dương (3,57 cm), dài hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại.

Như vậy, cả 4 chủng xạ khuẩn thí nghiệm đều có khả năng phòng trừ bệnh lúa von do nấm *F. moniliform* gây ra ở giai đoạn mầm với nhiều mức độ khác nhau và 2 chủng xạ khuẩn BM - VL5, TB - ĐT3 khi được xử lý 2 lần vào 1 ngày trước khi lây bệnh nhân tạo và 1 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo cho khả năng phòng trừ bệnh cao nhất với tỷ lệ hạt lúa nảy mầm cao, chiều dài rễ mầm dài và chiều dài thân mầm dài tương đương với nghiệm thức đối chứng dương là sử dụng thuốc hóa học Folicur đến thời điểm 6 NSBT. Kết quả nghiên cứu của Arafat và cs (2012) cho thấy, 7 chủng xạ khuẩn vùng rễ có khả năng đối kháng cao với nấm như *F. oxysporum và F. moniliforme* [1]. Nghiên cứu của Bùi Thị Hà (2008) cho thấy, 2 chủng xạ khuẩn Đ1 và R1 có khả năng ức chế được một số nấm bệnh như: *Fusarium oxysporum*, *Fusarium moniliforme*, *Rhizoctoria solani* thông qua khả năng tiết ra một số enzym như: chitinase, protease, endoglucanase [3].

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy, 4 chủng xạ khuẩn LM - HG6, BM - VL5, TB - ĐT3 và PĐ - CT4 có khả năng đối kháng cao với nấm *Fusarium moniliform* trong điều kiện phòng thí nghiệm. 2 chủng xạ khuẩn BM - VL5 và TB - ĐT3 khi được xử lý 2 lần vào 1 ngày trước và 1 ngày sau khi lây bệnh nhân tạo cho hiệu quả phòng trừ bệnh lúa von do nấm *F. moniliform* gây ra ở giai đoạn mầm cao tương đương với thuốc hóa học.

4.2. Đề nghị

Đánh giá khả năng phòng trừ bệnh lúa von của 2 chủng xạ khuẩn BM - Vl5 và TB - ĐT3 trong điều kiện nhà lưới và định danh đến loài 2 chủng xạ khuẩn này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arafat M., A. Warokka, S. R. Dewi (2012). Does environmental performance really matter? A lesson from the debate of environmental disclosure and firm performance. *Journal of Organizational Management Studies*. 2012: 1 - 15.

2. Atta, H. M., A. S. El - Sayed, M. A. El - Desoukey, M. Hassanand and M. El - Gazar (2015). Biochemical studies on the Natamycin antibiotic produced by *Streptomyces lydicus*: Fermentation, extraction and biological activities. *Journal of Saudi Chemical Society*. 19 (4): 360 - 371.

3. Bùi Thị Hà (2008). Nghiên cứu xạ khuẩn thuộc chi *Streptomyces* sinh chất kháng sinh chống nấm gây bệnh trên cây chè ở Thái Nguyên. Luận văn thạc sĩ sinh học, Trường Đại học Sư phạm Thái Nguyên.

4. Doumbou, C. L., M. H. Salove, D. L. Crawford and C. Beaulieu (2001). Actinomycetes, promising tools to control plant diseases and to promote plant growth. *Phytoprotection,* 82 (3): 85 - 102.

5. Lê Minh Tường, Đinh Hồng Thái, Lý Văn Giang và Phạm Tuấn Vũ (Chủ biên: Nguyễn Thị Thu Cúc và Lê Văn Vàng) (2016). *Quản lý dịch hại cây trồng thân thiện môi trường*. Nxb Đại học Cần Thơ. Trang 203 - 217.

6. Lý Hùng, Lê Minh Tường (2020). Đánh giá khả năng phòng trị của xạ khuẩn đối với nấm *Alternaria* sp. gây bệnh lem lép hạt trên lúa. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 14: 84 - 93.

7. Moayedi G. and R. Mostowfizadeh - ghalamfarsa (2009). Antagonistic activities of *Trichoderma* spp. on *Phytophthora* root rot of sugar beet. *Iran Agricultural Research,* 28 (2): 21 - 38.

8. Nguyễn Văn Tập, Lê Minh Tường (2018). Khả năng đối kháng của các chủng xạ khuẩn đối với nấm *Fusarium oxysporum* gây bệnh héo rũ trên khoai lang. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 17: 52 - 57.

9. Prapagdee B., C. Kuekulvong and S. Mongkolsuk (2008). Antifungal Potential of Extracellular Metabolites Produced by *Streptomyces hygroscopicus* against Phytopathogenic Fungi. *International Journal of Biological Sciences*, 4: 330 - 337.

10. Võ Thị Mỹ Kim (2016). Khảo sát khả năng gây hại của các chủng nấm *Pyricularia oryzae* gây bệnh cháy lá lúa vùng đất ngọt và bước đầu nghiên cứu biện pháp phòng trị. Khóa luận tốt nghiệp kỹ sư chuyên ngành bảo vệ thực vật, Khoa Nông nghiệp và Sinh học Ứng dụng. Trường Đại học Cần Thơ.

11. Vũ Triệu Mân (2007). *Giáo trình bệnh cây chuyên khoa*. Nxb Đại học Nông nghiệp I – Hà Nội. 164 trang.

12. Zainudin, N. A. LM., A. A. Razak, B. Sallch (2008). Bakanae Discase of Rice in Malaysia and Indonesia: Etiology of the Causal Agent Based on Morphological, Physiological and Pathogenicity Characteristics. *Journal of Plant Protection*, 48 (4): 475 - 485.

EVALUATION OF THE ABILITY OF ACTINOMYCES ISOLATES IN CONTROLLING BAKANAE DISEASE CAUSED BY *Fusarium moniliform*

Le Minh Tuong, Dinh Hoang Kha, Nguyen Phu Dung

Summary

The research was carried out in Laboratory of Plant Protection Department, College of Agriculture, Can Tho University to screen actinomycetes isolates able to control Bakanae disease caused by *Fusarium moniliforme* fungus on germination stage of rice. The antagonistic ability against *F. moniliform* fungus of 15 actinomycetes isolates were determined with 5 replications under laboratory condition. The results indicated that 4 isolates: LM - HG6, BM - VL5, TB - ĐT3 and PD - CT4 showed higher stabler antagonistic ability with radiuses of inhibition zones reach 1.22 cm; 1.20 cm; 1.26 cm and 1.44 cm and antagonistic efficacy of 43.8%, 43.2%, 44.6% and 50.6%, respectively at 9 days after co - culture. The biocontrol ability of these actinomycete isolates was tested with 5 replications under laboratory condition. The results indicated that 2 isolates BM - VL5 and TB - ĐT3 which were applied twice (1 days before and 1 days after pathogen inoculation) gave the highest ability to control the disease through three criteria: high germination rate was 95.50% and 94.75%, high root length was 3.47 cm and 3.50 cm and high stem length was 3.46 cm and 3.59 cm, respectively and were not significantly different compared with the chemical treatment at 6 days after examination.

Keywords: *Actinomycetes, Bakanae disease on rice, biological control, Fusarium moniliforme.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Tuất

Ngày nhận bài: 21/02/2022

Ngày thông qua phản biện: 22/3/2022

Ngày duyệt đăng: 29/3/2022

HIỆU QUẢ KIỂM SOÁT BỆNH CỦA VI KHUẨN ĐỐI KHÁNG TRIỂN VỌNG BẢN ĐỊA ĐỐI VỚI *Xanthomonas* spp. GÂY BỆNH ĐỐM LÁ TRÊN CÂY HOA HỒNG (*Rosa* spp.) TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Lê Uyển Thanh[1, 2, *], Tô Lan Phương[1],
Trần Đình Giỏi[3], Nguyễn Đức Độ[2]

TÓM TẮT

Xanthomonas spp. gồm ba dòng XR13, XR9, XR18 gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng (*Rosa* spp.) được lây nhiễm riêng biệt trong điều kiện nhà lưới nhằm đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng G24, X61 (*Bacillus subtilis*) và T265 (*Paenibacillus elgii*). Kết quả ghi nhận việc xử lý trước với vi khuẩn đối kháng đều đạt hiệu quả kiểm soát bệnh cao. Trong đó, dòng X61 và T265 có hiệu quả giảm bệnh tương đồng nhau, dao động tương ứng từ 63,5% đến 66,1% (khi lây nhiễm dòng XR9) và từ 65,3% đến 65,9% (khi lây nhiễm dòng XR18). Ngược lại, khi lây nhiễm dòng XR13, xử lý dòng T265 đạt hiệu quả giảm bệnh (63,5%), cao hơn khi xử lý với dòng X61 (60,1%). Với hiệu quả kiểm soát bệnh cao nhất, dòng G24 đạt hiệu quả giảm bệnh lần lượt đạt 74,8%, 74,1% và 85,8%, tương ứng khi lây nhiễm riêng biệt các dòng XR13, XR9, XR18. Kết quả phân tích mức độ bệnh qua chỉ số AUDPC cũng ghi nhận hiệu quả tương tự khi cả ba dòng vi khuẩn đối kháng đều ghi nhận chỉ số AUDPC thấp hơn từ 2,4 lần đến 4,7 lần so với đối chứng chỉ lây nhiễm bệnh. Trong đó, dòng G24 đạt chỉ số AUDPC lần lượt là 51,6%, 36,3%, và 15,5%, tương ứng khi lây nhiễm với dòng XR13, XR9, XR18 thấp hơn từ 1,6 lần đến 2,7 lần so với hai dòng X61 và T265. Nhìn chung, có thể sử dụng ba dòng vi khuẩn đối kháng G24, X61, T265 để kiểm soát bệnh này vì chúng có khả năng kiểm soát sự phát triển triệu chứng, mức độ bệnh qua hiệu quả giảm bệnh và chỉ số AUDPC. Trong đó, dòng G24 đạt hiệu quả kiểm soát bệnh cao nhất so với hai dòng X61, T265 và có thể được sử dụng cho các thử nghiệm ngoài đồng ruộng.

Từ khóa: *Cây hoa hồng, chỉ số AUDPC, hiệu quả giảm bệnh, vi khuẩn đối kháng Xanthomonas* spp..

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng do *Xanthomonas* spp. gây ra [4], [10] được ghi nhận tại làng hoa Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp. Chúng thường kết hợp thành các vết đốm trên lá, hình thành quầng vàng xuất hiện xung quanh vết bệnh. Những vết bệnh này dẫn đến cháy lá, hoại tử và rụng lá sớm làm giảm khả năng quang hợp, giảm giá trị cây cảnh và gây thiệt hại về kinh tế cho người nông dân [2]. Do khả năng tăng sinh nhanh chóng và các vấn đề phát sinh về sức khỏe, môi trường, phát sinh các dòng bệnh kháng thuốc khi kiểm soát bằng các hợp chất hóa học trừ bệnh, đã dẫn đến mức độ thiệt hại nghiêm trọng cho các nhà vườn, khiến bệnh này trở thành một trở ngại rất lớn cho nghề trồng hoa hồng. Một giải pháp thay thế bền vững hơn để kiểm soát bệnh này là kiểm soát mầm bệnh bằng vi sinh vật đối kháng [3], [12]. Nghiên cứu này ghi nhận hiệu quả kiểm soát bệnh trong điều kiện nhà lưới của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng *Bacillus subtilis* G24, X61 và *Paenibacillus elgii* T265 [9] được tuyển chọn gần đây nhằm mục đích tìm ra dòng vi sinh vật có khả năng kiểm soát bệnh sinh học đối với *Xanthomonas* spp. trên cây hoa hồng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Ba dòng vi khuẩn đối kháng (*Bacillus subtilis* G24, X61 và *Paenibacillus elgii* T265) được phân lập và tuyển chọn từ mẫu đất thu thập ở ba vùng sinh thái đại diện tại tỉnh Đồng Tháp, gồm Khu du lịch sinh thái Gáo Giồng, Khu di tích lịch sử văn hóa Xẻo Quýt, Vườn Quốc gia Tràm Chim [9]. Ba dòng vi khuẩn gây bệnh *Xanthomonas* spp. (XR13, XR9 và XR18) được phân lập từ vết bệnh đốm lá cây hoa hồng (*Rosa* spp.) tại làng hoa Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp và được lưu giữ tại Trường Đại học Đồng Tháp. Môi trường nuôi cấy vi sinh vật như dung dịch Saline

[1] Trường Đại học Đồng Tháp
[2] Trường Đại học Cần Thơ
[3] Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long
[*]Email: uyenthanh0809@gmail.com

peptone; môi trường King's B. Cây hoa hồng lửa được trồng trong nhà lưới và cắt cành vào 7 ngày trước khi thử nghiệm.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng trong điều kiện nhà lưới

Nhằm chọn ra được dòng vi khuẩn triển vọng có hiệu quả cao nhất trong phòng trừ bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng, thí nghiệm đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng (*Bacillus subtilis* G24, X61 và *Paenibacillus elgii* T265) đối với ba dòng *Xanthomonas* spp. (XR13, XR9, XR18) gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng.

Khi lây nhiễm mỗi dòng vi khuẩn gây bệnh trong điều kiện nhà lưới, thí nghiệm được bố trí với 5 nghiệm thức (NT) với 3 lần lặp lại; mỗi lần lặp lại trên 4 cây hoa hồng lửa. Gồm NT 1: Không xử lý vi khuẩn đối kháng và không lây bệnh nhân tạo; NT 2: Lây bệnh nhân tạo bằng một trong ba dòng *Xanthomonas* spp. được chọn; NT 3, 4, 5: Xử lý vi khuẩn đối kháng triển vọng lần lượt là *B. subtilis* G24, *B. subtilis* X61, *Paenibacillus elgii* T265, sau đó 2 ngày tiến hành lây nhiễm bệnh với dòng *Xanthomonas* spp. đã sử dụng ở nghiệm thức 2.

Cách thức tiến hành:

Chuẩn bị cây hoa hồng: Giá thể là rơm hoai mục được thanh trùng phân đoạn, với chậu nhựa trồng có đường kính 15 cm, tưới ẩm và trồng bầu ươm (1 cây/chậu), mỗi nghiệm thức trồng 4 chậu tương đương với 1 lần lặp lại, sau khi trồng 20 ngày thì cắt cành và sau 7 ngày bắt đầu bố trí thí nghiệm.

Chuẩn bị nguồn vi khuẩn gây bệnh: Dòng *Xanthomonas* spp. được nuôi cấy trên môi trường King's B trong 48 giờ cho khuẩn lạc phát triển, sau đó cho nước cất thanh trùng vào đĩa và thu huyền phù vi khuẩn, pha loãng để tạo huyền phù vi khuẩn đến mật độ 10^8 CFU/mL.

Chuẩn bị nguồn vi khuẩn đối kháng: 3 dòng vi khuẩn triển vọng được nhân mật số trong 24 giờ, sau đó thu hoạch huyền phù vi khuẩn, tiến hành pha loãng về mật số 10^7 CFU/mL.

Phương pháp xử lý vi khuẩn đối kháng: Phun huyền phù từng dòng vi khuẩn tương ứng với từng nghiệm thức vào lá (5 mL/cây) vào buổi chiều lúc 17 giờ.

Phương pháp lây bệnh nhân tạo: Sau khi phun vi khuẩn đối kháng 48 giờ, tiến hành lây bệnh nhân tạo bằng cách phun huyền phù vi khuẩn *Xanthomonas* spp. đã được chuẩn bị lên lá (5 mL/cây).

Chỉ tiêu ghi nhận: Theo dõi và quan sát triệu chứng bệnh. Khi triệu chứng bệnh xuất hiện, tiến hành ghi nhận tỷ lệ bệnh và cấp độ bệnh cách bốn ngày một lần, kết thúc khi tỷ lệ bệnh sau 16 ngày theo dõi. Cách tính tỷ lệ bệnh (disease incidence - DI), chỉ số bệnh (severity index - SI) như sau:

DI (%) = (Số lá bị nhiễm bệnh)/(Tổng số lá điều tra).

SI (%) = $\left[(N_1x1)+(N_3x3)+(N_5x5)+..(N_nxn)\right]$/Nxn x 100.

Trong đó, cấp bệnh được đánh giá theo diện tích lá bị nhiễm bệnh với N_1 là số lá bị nhiễm bệnh ở cấp 1 tương ứng cấp bệnh thấp hơn (<) 1% diện tích lá bị nhiễm bệnh; N_3 là số lá ở cấp 3 tương ứng cấp bệnh từ 1% đến 5% diện tích lá bị nhiễm bệnh; N_5 là số lá ở cấp 5 tương ứng cấp bệnh cao hơn 5% đến 25% diện tích lá bị nhiễm bệnh; N_7 là số lá ở cấp 7 tương ứng cấp bệnh cao hơn (>) 25% đến 50% diện tích lá bị nhiễm bệnh; N_n là số lá bị bệnh ở cấp n tương ứng cấp bệnh cao hơn (>) 50% diện tích lá bị nhiễm bệnh; với n là cấp bệnh cao nhất (cấp 9) và N là tổng số lá điều tra [6], [11].

Chỉ số diện tích bên dưới đường cong tiến triển bệnh AUDPC (Area Under Disease Progressive Curve). AUDPC được tính theo công thức của Jeger và Viljanen-Rollinson (2001) [7]:

$$AUDPC = \sum_{i=1}^{n-i} 0,5[(X_{i+1} + X_i)] \times (t_{i+1} - t_i)$$

Trong đó: i là lần theo dõi bệnh thứ i; n là tổng số lần theo dõi bệnh; X_i là chỉ số bệnh (%) được ghi nhận ở ngày thứ i; t_i là thời điểm đánh giá thứ i (tính bằng ngày kể từ ngày đánh giá đầu tiên).

Hiệu quả giảm bệnh được tính theo công thức của Abbott (1925) [1]: HQGB (%) = [(C – T): C] x100.

Trong đó: C là tỷ lệ bệnh ở nghiệm thức chỉ lây nhiễm bệnh dòng *Xanthomonas* spp.; T là tỷ lệ bệnh ở nghiệm thức thí nghiệm có xử lý khuẩn đối kháng và lây nhiễm bệnh dòng *Xanthomonas* spp. tương ứng.

2.2.2. Phương pháp phân tích thống kê

Số liệu được xử lý bằng Microsoft Excel và phân tích bằng phần mềm MINITAB phiên bản 16.1. Các giá trị khác biệt có ý nghĩa được phân tích bằng phép thử Tukey's với xác suất là 5% (P = 0,05).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Nhằm tìm ra dòng vi khuẩn đối kháng có hiệu quả cao nhất, có khả năng ức chế các dòng *Xanthomonas* spp. gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng, khảo sát đánh giá hiệu quả kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng đối với ba dòng *Xanthomonas* spp. XR13, XR9 và XR18 đã được tiến hành. Kết quả ghi nhận cả ba dòng vi khuẩn đối kháng đều đạt hiệu quả kiểm soát bệnh. Trong đó, dòng *B. subtilis* G24 đạt hiệu quả ức chế cao nhất đối với cả ba dòng vi khuẩn gây bệnh dựa trên tỷ lệ bệnh, hiệu quả giảm bệnh (HQGB), chỉ số diện tích bên dưới đường cong tiến triển bệnh (AUDPC) và chỉ số bệnh sau 16 ngày sau khi lây bệnh (NSKLB).

3.1. Đánh giá tỷ lệ bệnh và HQGB khi xử lý các dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng và kết hợp lây bệnh nhân tạo

Đánh giá khả năng kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng lần lượt được thử nghiệm trên 3 dòng *Xanthomonas* spp., kết quả ở bảng 1 ghi nhận tại thời điểm 16 NSKLB, trừ nghiệm thức đối chứng, các nghiệm thức còn lại đều có sự xuất hiện triệu chứng bệnh. Trong đó, các nghiệm thức có xử lý vi khuẩn đối kháng (G24, X61, T265) kết hợp lây nhiễm dòng *Xanthomonas* spp. có tỷ lệ bệnh khác biệt có ý nghĩa thống kê và có tỷ lệ bệnh thấp hơn so với các nghiệm thức chỉ lây nhiễm vi khuẩn gây bệnh (LNB). Trong đó, khi lây nhiễm bệnh dòng XR9 và XR18, các nghiệm thức có xử lý dòng X61 hoặc T265 có tỷ lệ bệnh giống nhau về ý nghĩa thống kê, dao động từ 11,4% đến 12,2% (đối với lây nhiễm dòng XR9) và 8,7% đến 8,9% (đối với lây nhiễm dòng XR18). Bên cạnh đó, khi lây nhiễm dòng XR13, hai nghiệm thức có xử lý X61 (16,3%) và T265 (14,9%) đều khác nhau về ý nghĩa thống kê, trong đó, tỷ lệ bệnh của nghiệm thức có xử lý dòng T265 cao hơn dòng X61. Với tỷ lệ bệnh thấp nhất, nghiệm thức có xử lý dòng G24 có tỷ lệ bệnh lần lượt là 10,3%, 8,7% và 3,6% tương ứng lây nhiễm riêng biệt các dòng XR13, XR9, XR18, khác biệt có ý nghĩa thống kê và thấp hơn tỷ lệ bệnh của các nghiệm thức có xử lý dòng X61 hoặc T265. Kết quả này cho thấy việc xử lý các dòng vi khuẩn đối kháng có khả năng giúp giảm triệu chứng bệnh khi lây nhiễm bệnh nhân tạo và giảm nhất khi áp dụng dòng G24 kiểm soát đối với ba dòng *Xanthomonas* spp. được thử nghiệm (Hình 1).

Đồng thời, khi phân tích HQGB, kết quả ghi nhận cả ba dòng G24, X61, T265 đều có khả năng hạn chế sự gây hại từ cả ba dòng *Xanthomonas* spp. XR13, XR9, XR18. Trong đó, kết quả phân tích HQGB của các nghiệm thức có xử lý dòng X61 hoặc T265 ghi nhận các dòng này có hiệu quả tương đương nhau về ý nghĩa thống kê, tương ứng từ 63,5% đến 66,1% (khi lây nhiễm dòng XR9) và khi lây nhiễm dòng XR18 thì HQGB dao động từ 65,3% đến 65,9% (Bảng 1). Tuy nhiên, khi lây nhiễm dòng XR13 (Bảng 1), HQGB từ nghiệm thức có xử lý dòng T265 đạt 63,5%, khác biệt có ý nghĩa thống kê và cao hơn so với HQGB từ nghiệm thức có xử lý dòng X61 đạt 60,1%. Bên cạnh đó, nghiệm thức có xử lý dòng G24 thể hiện HQGB cao nhất lần lượt đạt 74,8% khi lây nhiễm dòng XR13, 74,1% khi lây nhiễm dòng XR9 và 85,8% khi lây nhiễm dòng XR18 (Bảng 1), khác biệt có ý nghĩa thống kê và cao hơn so với HQGB từ việc xử lý hai dòng vi khuẩn còn lại.

Bảng 1. Tỷ lệ bệnh và HQGB đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng sau 16 NSKLB trong điều kiện nhà lưới

Nghiệm thức	Lây nhiễm XR13		Lây nhiễm XR9		Lây nhiễm XR18	
	Tỷ lệ bệnh (%)	HQGB (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	HQGB (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	HQGB (%)
ĐC	0^{e}	-	0^{d}	-	0^{d}	-
LNB	$40,7^{a}$	-	$33,5^{a}$	-	$25,5^{a}$	-
G24	$10,3^{d}$	$74,8^{A}$	$8,7^{c}$	$74,1^{A}$	$3,6^{c}$	$85,8^{A}$
X61	$16,3^{b}$	$60,1^{C}$	$12,2^{b}$	$63,5^{B}$	$8,9^{b}$	$65,3^{B}$
T265	$14,9^{c}$	$63,5^{B}$	$11,4^{b}$	$66,1^{B}$	$8,7^{b}$	$65,9^{B}$
CV%	*84,6*	-	*87,1*	-	*97,1*	-

Ghi chú: Các số trung bình trong một cột hoặc hàng được theo sau bởi một hoặc những chữ giống nhau in thường hoặc in hoa thì không khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% bằng phép thử Tukey. ĐC: Đối chứng không xử lý vi khuẩn đối kháng và không lây nhiễm bệnh; LNB: Chỉ lây nhiễm bệnh; HQGB: Hiệu quả giảm bệnh.

3.2. Đánh giá chỉ số bệnh và chỉ số AUDPC khi xử lý các dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng và kết hợp lây bệnh nhân tạo

Kết quả phân tích chỉ số bệnh (Bảng 2) cho thấy khác biệt với nghiệm thức đối chứng không xử lý vi khuẩn đối kháng và không lây nhiễm bệnh, các nghiệm thức còn lại đều xuất hiện vùng bị nhiễm bệnh. Trong đó, chỉ số bệnh của các nghiệm thức có lây nhiễm bệnh riêng biệt với các dòng XR13, XR9, XR18 (24,7%, 18,4%, 12,4%) luôn cao hơn hẳn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức có xử lý vi khuẩn đối kháng, điều này chứng tỏ cả ba dòng vi khuẩn đối kháng đều có khả năng khống chế vi khuẩn *Xanthomonas* spp., làm giảm mức độ bệnh trên cây hoa hồng. Nghiệm thức được xử lý X61 hoặc T265 lại có sự giống nhau có ý nghĩa thống kê, chứng tỏ hai dòng này đều có khả năng kiểm soát bệnh tương đương nhau. Trong khi đó, ở 16 NSKLB, nghiệm thức xử lý dòng G24 có chỉ số bệnh lần lượt là 4,7%, 3,3%, 1,5% tương ứng khi lây nhiễm với dòng XR13, XR9, XR18 khác biệt ý nghĩa thống kê và thấp hơn hẳn so với xử lý dòng X61 hoặc T265. Kết quả này chứng tỏ dòng G24 có khả năng ức chế mầm bệnh hiệu quả nhất khi tiến hành lây nhiễm bệnh nhân tạo trong điều kiện nhà lưới.

Ngoài ra, phân tích chỉ số diện tích bên dưới đường cong tiến triển bệnh (AUDPC) ghi nhận các nghiệm thức có xử lý vi khuẩn đối kháng có chỉ số AUDPC khác biệt ý nghĩa và đều thấp hơn từ 2,4 lần đến 4,7 lần so với các nghiệm thức chỉ lây nhiễm bệnh. Trong đó, các nghiệm thức có xử lý dòng X61 hoặc T265 có chỉ số AUDPC tương đương nhau dao động từ 84,9% đến 89,7% (khi lây nhiễm XR13), từ 57,7% đến 63,2% (khi lây nhiễm XR9) và từ 41,6% đến 43% (khi lây nhiễm XR18). Tuy nhiên, ở nghiệm thức có xử lý dòng G24, chỉ số AUDPC lần lượt là 51,6%, 36,3% và 15,5% tương ứng khi lây nhiễm XR13, XR9, XR18, kết quả này thấp hơn từ 1,6 lần đến 2,7 lần khi so sánh với chỉ số AUDPC của các nghiệm thức tương ứng có xử lý dòng X61, hoặc T265. Kết quả này chứng tỏ ở điều kiện nhà lưới để kiểm soát bệnh đốm lá do *Xanthomonas* spp. có thể sử dụng ba dòng vi khuẩn đối kháng G24, X61, T265 vì chúng có khả năng kiểm soát mức độ bệnh, sự phát triển triệu chứng bệnh khi có sự xuất hiện của mầm bệnh và đặc biệt hiệu quả khi áp dụng dòng G24.

Bảng 2. Chỉ số bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng và AUDPC khi xử lý với ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng sau 16 NSKLB trong điều kiện nhà lưới

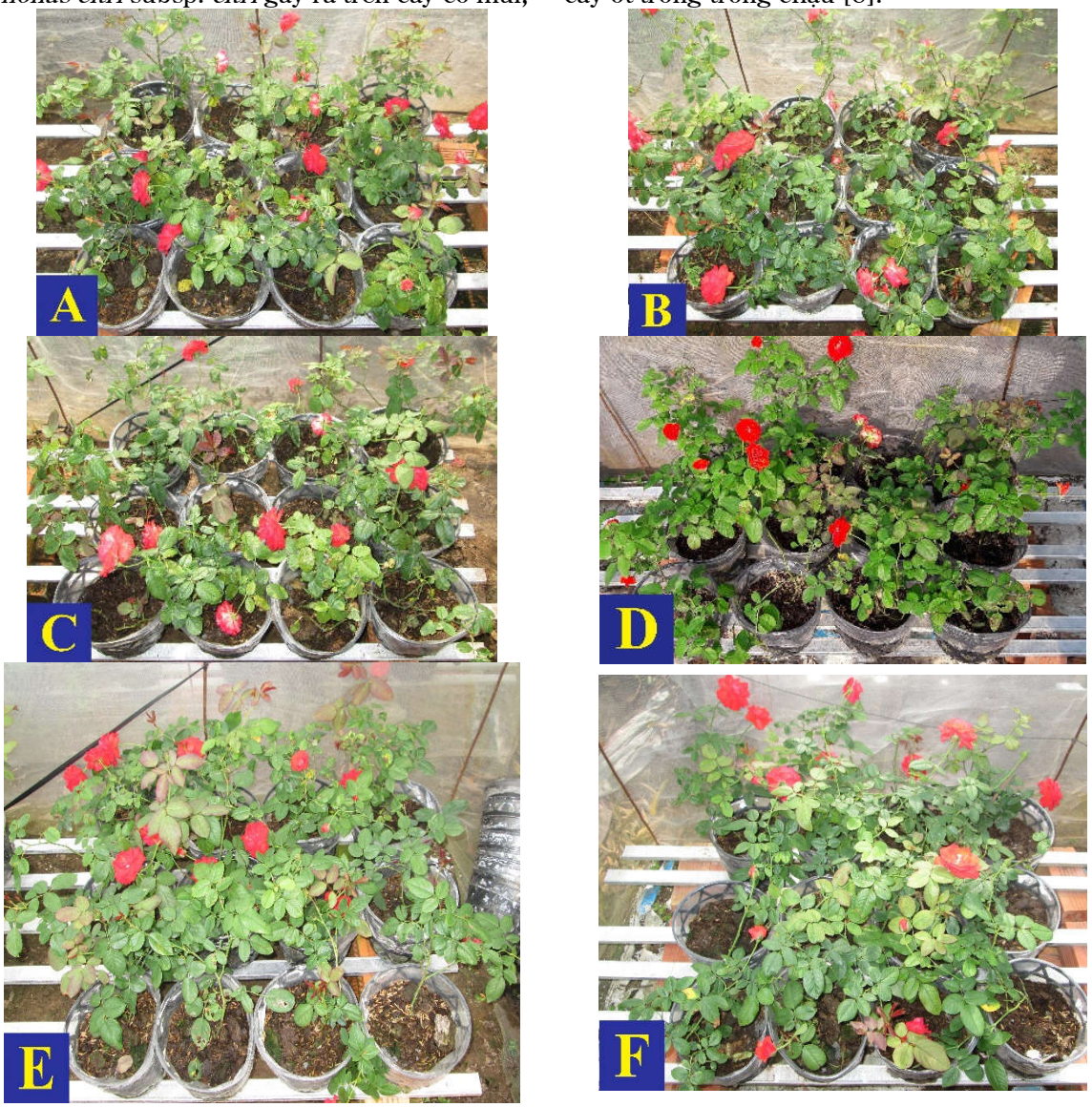
Nghiệm thức	Lây nhiễm XR13		Lây nhiễm XR9		Lây nhiễm XR18	
	Chỉ số bệnh (%)	AUDPC (%)	Chỉ số bệnh (%)	AUDPC (%)	Chỉ số bệnh (%)	AUDPC (%)
ĐC	0^{d}	0^{D}	0^{d}	0^{D}	0^{d}	0^{D}
LNB	$24,7^{a}$	$245,3^{A}$	$18,4^{a}$	$175,7^{A}$	$12,4^{a}$	$103,8^{A}$
G24	$4,7^{c}$	$51,6^{C}$	$3,3^{c}$	$36,3^{C}$	$1,5^{c}$	$15,5^{C}$
X61	$7,9^{b}$	$84,9^{B}$	$5,4^{b}$	$57,7^{B}$	$3,9^{b}$	$41,6^{B}$
T265	$8,0^{b}$	$89,7^{B}$	$5,9^{b}$	$63,2^{B}$	$4,1^{b}$	$43,0^{B}$
CV%	*95,37*	-	*98,37*	-	*101,48*	-

Ghi chú: Các số trung bình trong một cột được theo sau bởi một hoặc những chữ giống nhau in thường hoặc in hoa thì không khác biệt ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% bằng phép thử Tukey. ĐC: Đối chứng không xử lý vi khuẩn đối kháng hoặc lây nhiễm bệnh; LNB: Chỉ lây nhiễm bệnh; AUDPC: Chỉ số diện tích bên dưới đường cong tiến triển bệnh.

Nhìn chung, qua phân tích tỷ lệ bệnh, HQGB, chỉ số bệnh và chỉ số AUDPC ghi nhận khi có lây nhiễm bệnh, cả ba dòng vi khuẩn đối kháng đều đạt hiệu quả kiểm soát bệnh, giúp giảm bệnh rất nhiều so với các nghiệm thức không được xử lý vi khuẩn đối kháng. Riêng dòng G24 có khả năng kiểm soát bệnh vượt trội so với hai dòng vi khuẩn đối kháng X61, T265. Vì thế, dòng G24 có thể được lựa chọn xử lý tiếp tục thử nghiệm ngoài đồng.

Kết quả ghi nhận trên phù hợp với nhiều nghiên cứu khác khi sử dụng các dòng vi khuẩn thuộc chi *Bacillus* và *Paenibacillus* trong việc kiểm soát các bệnh trên lá do chi *Xanthomonas* gây ra. Các nghiên cứu này cũng chỉ ra rằng vi khuẩn thuộc chi *Bacillus* đã thể hiện tiềm năng như một tác nhân kiểm soát sinh học chống lại một số loài *Xanthomonas*, có thể là lựa chọn để kiểm soát bệnh đốm lá do vi khuẩn trên cây cà chua và cây ớt do *X. vesicatoria* gây ra khi

Mirik và cs (2008) đã tìm thấy ba dòng *Bacillus*, được phân lập từ vùng rễ cây ớt, có tác dụng kháng khuẩn *in vitro* đối với *X. vesicatoria* [13]. Qua các thí nghiệm trong nhà kính và ngoài đồng ruộng trồng cây ớt cho thấy, khi được xử lý ba dòng *Bacillus* spp. dạng đơn lẻ hoặc kết hợp đã tạo ra HQGB đốm lá vi khuẩn trên cây ớt. Ngoài ra, Huang và cs (2012) đã sử dụng huyền phù của các dòng TKS1-1 (*B. subtilis*) trong việc kiểm soát bệnh loét (citrus canker) do *Xanthomonas citri* subsp. *citri* gây ra trên cây có múi, đã ghi nhận khả năng làm giảm sự phát triển của các triệu chứng bệnh, được cho là do giảm sự xâm nhập của mầm bệnh và do sự hình thành màng sinh học của các tế bào vi khuẩn được áp dụng. Hiệu quả việc áp dụng công thức nội bào tử của dòng *B. subtilis* giúp giảm tỷ lệ bệnh trên bề mặt lá [5]. Bên cạnh đó, môi trường lên men của *P. elgii* JCK-5075, ở độ pha loãng 5 lần, đã ức chế được mầm bệnh với HQGB đốm lá vi khuẩn ớt đạt 67% qua các thí nghiệm trên cây ớt trồng trong chậu [8].



Hình 1. Hiệu quả kiểm soát bệnh của ba dòng vi khuẩn đối kháng triển vọng đối với bệnh đốm lá vi khuẩn sau 16 NSKLB

Ghi chú: A: NT lây nhiễm dòng XR13; B: NT lây nhiễm dòng XR9; C: NT lây nhiễm dòng XR18; D: NT xử lý dòng G24 trước khi lây nhiễm dòng XR13; E: NT xử lý dòng G24 trước khi lây nhiễm dòng XR9; F: NT xử lý dòng G24 trước khi lây nhiễm dòng XR18. Các nghiệm thức A, B và C nhiễm bệnh với mức độ bệnh cao hơn, thể hiện qua tán lá bị nhiễm bệnh và rụng đi nhiều. Trong khi các nghiệm thức D, E, F có xử lý vi khuẩn đối kháng, có HQGB cao thể hiện qua tán lá phát triển tốt.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Bệnh đốm lá vi khuẩn gây ra bởi *Xanthomonas* spp. ảnh hưởng trên cây hoa hồng, gây tổn thất về kinh tế cho người nông dân tại làng hoa Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp. Trong điều kiện nhà lưới ở 16 ngày sau khi lây bệnh, cả ba dòng *Bacillus subtilis* G24, X61 và *Paenibacillus elgii* T265 đều đạt hiệu quả kiểm soát các dòng *Xanthomonas* spp. (XR13, XR9, XR18), trong đó dòng G24 thể hiện khả năng kiểm soát bệnh đạt hiệu quả cao nhất, lần lượt đạt 74,8%, 74,1% và 85,8%, tương ứng khi lây nhiễm các dòng XR13, XR9, hoặc XR18.

Kết quả phân tích chỉ số AUDPC ghi nhận được ba dòng vi khuẩn đối kháng đều cho chỉ số AUDPC thấp hơn từ 2,4 đến 4,7 lần so với đối chứng chỉ lây nhiễm bệnh. Trong đó, dòng G24 đạt chỉ số AUDPC lần lượt là 51,6%, 36,3% và 15,5%, tương ứng khi lây nhiễm XR13, XR9, hoặc XR18, kết quả này thấp hơn rất nhiều khi so sánh với chỉ số AUDPC của các nghiệm thức tương ứng có xử lý X61 và T265 trong việc kiểm soát bệnh đốm lá vi khuẩn.

Cần tiếp tục nghiên cứu phát triển thành chế phẩm sinh học của ba dòng vi khuẩn đối kháng G24, X61, T265 để kiểm soát bệnh đốm lá vi khuẩn trên cây hoa hồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abbott, W. S. (1925). A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of econmic entomology*, *18*, 265–269.

2. Agrios, G. N. (2005). *Plant pathology*. Elsevier Academic Press, p948.

3. Fira D., Dimkić I., Berić T., Lozo J., & Stanković, S. (2018). Biological control of plant pathogens by Bacillus species. *Journal of Biotechnology*, 285:44–55. https://doi.org/10.1016/j.jbiotec.2018.07.044

4. Huang, C. H., Vallad, G. E., Adkison, H., Summers, C., Margenthaler, E., Schneider, C., Hong, J., Jones, J. B., Ong, K., & Norman, D. J. (2013). A novel *Xanthomonas* sp. causes bacterial spot of rose (*Rosa* spp.). *Plant Disease*. 97:1301-1307.

5. Huang, T. -P., Tzeng, D. D. -S., Wong, A. C. L., Chen, C. -H., Lu, K. -M., Lee, Y. -H., Huang, W. -D., B. -F. Hwang & K. -C. Tzeng (2012). DNA polymorphisms and biocontrol of Bacillus antagonistic to citrus bacterial canker with indication of the interference of phyllosphere biofilms. *PLoS ONE*, 7:e42124.

https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042124

6. IRRI (2002). *Standard evaluation system for rice*. International Rice Research Institute. Manila Phillipines, p56.

7. Jeger, M. J., & Viljanen-Rollinson, S. L. H. (2001). The use of the area under the disease-progress curve (AUDPC) to assess quantitative disease resistance in crop cultivars. *Theoritical and Applied Genetic, 102*(1), 32 - 40.

8. Le, D. K., Kim, J., Yu, N. H., Kim, B., Lee, C. W. & Kim, J. C. (2020). Biological Control of Tomato Bacterial Wilt, Kimchi Cabbage Soft Rot, and Red Pepper Bacterial Leaf Spot Using *Paenibacillus elgii* JCK-5075. Frontiers in Plant Science, 11:775. https://doi.org/10.3389/fpls.2020.00775

9. Lê Uyển Thanh, Tô Lan Phương, Trần Đình Giỏi, Nguyễn Đức Độ (2021). Phân lập và xác định vi khuẩn từ vùng sinh thái bản địa có khả năng đối kháng với *Xanthomonas* spp. gây bệnh đốm lá trên cây hoa hồng (*Rosa* spp.). *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2: 29 - 35.

10. Nguyễn Thị Thu Cúc, Trần Thị Thu Thủy (2014). Epidemiology on rose, chrysanthemum, apricot blossom, marigold. *Can Tho University Publisher*; p 25 - 26.

11. Sharma, P. D. (2004). *Plant pathology*. Rastogi Publicaton, p478.

12. Maheshwari, D. K. (editor) (2013). *Bacteria in Agrobiology: Disease Management*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, p495.

13. Mirik, M., Aysan, Y. & Çinar, Ö. (2008). Biological control of bacterial spot disease of pepper with *Bacillus* strains. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32: 381 - 390.

EFFICIENCY OF THE POTENTIAL INDIGENOUS ANTAGONISTIC BACTERIA FOR CONTROLLING THE LEAF SPOT (*Xanthomonas* spp.) ON ROSE (*Rosa* spp.) IN THE NET-HOUSE CONDITION

Le Uyen Thanh, To Lan Phuong,

Tran Dinh Gioi, Nguyen Duc Do

Summary

Xanthomonas spp. including three strains of XR13, XR9, XR18 causing leaf spot on rose (*Rosa* spp.) were infected separately under the net-house condition to evaluating the disease control efficiency of three potential antagonistic bacteria of G24, X61 (*Bacillus subtilis*) and T265 (*Paenibacillus elgii*). The results show that pretreating with antagonistic bacteria achieved high disease control efficiency. In which, the pretreating of strain X61 and T265 have similarly disease reduction efficiencies ranging respectively from 63.5% to 66.1% (when infecting strain XR9) and from 65.3% to 65.9% (when infecting strain XR18). In contrast, when infecting strain XR13, the pretreating of strain T265 show a higher disease reduction efficiency (63.5%) than pretreating with the strain X61 (60.1%). With the highest disease control efficiency, strain G24 achieved respectively at 74.8%, 74.1% and 85.8% when separately infecting strain XR13, XR9, or XR18. The result of the analysis of severity index through the AUDPC index are also found a similar effectiveness when all three antagonistic strains have a lower AUDPC index about 2.4 times to 4.7 times compared to the control with only infecting pathogen. In particularly, the strain G24 has the AUDPC index (51.6%, 36.3%, and 15.5% respectively when separately infected with strain XR13, XR9, XR18) lower from 1.6 times to 2.7 times than strain X61 and T265. In general, three antagonistic strains of G24, X61 and T265 can be used to control this disease because of their abilities to control the symptom development and disease severity through disease reduction efficiency, and AUDPC index. In particular, the strain G24 achieves the highest efficiency compared to the two strains X61 and T265 and can be used for field trials.

Keywords: *Rose, AUDPC index, disease reduction efficiency, antagonistic bacteria, Xanthomonas spp..*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Đồng

Ngày nhận bài: 15/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 17/01/2022

Ngày duyệt đăng: 24/01/2022

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG CHỊU MẶN CỦA HAI GIỐNG MÈ (*Sesamum indicum* L.) VỎ ĐEN KHI TƯỚI NƯỚC SÔNG NHIỄM MẶN

Nguyễn Thị Ngọc Diệu[1], Đặng Thị Thu Trang[1], Nguyễn Quốc Anh[1], Trần Thị Khánh Ly[1], Nguyễn Thị Hải Yến[1], Lữ Trương Ngọc Khuê[1], Võ Thị Phương Thảo[1], Trương Huỳnh Hoàng Mỹ[1], Nguyễn Châu Thanh Tùng[2], Ngô Thụy Diễm Trang[1,*]

TÓM TẮT

Việc lựa chọn các giống cây màu ngắn ngày chịu mặn, có giá trị cao vào luân canh trên nền đất lúa góp phần thúc đẩy sản xuất nông nghiệp phát triển theo hướng đa dạng, bền vững là giải pháp hiệu quả thích nghi với điều kiện xâm nhập mặn. Thí nghiệm được bố trí trong nhà lưới theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên với hai nhân tố và 3 lần lặp lại nhằm đánh giá khả năng sinh trưởng của hai giống mè (vừng) ADB1 và hai vỏ Bình Thuận dưới ảnh hưởng của tưới nước sông nhiễm mặn. Thí nghiệm sử dụng nước ót pha với nước sông để có nồng độ mặn xác định bằng khúc xạ kế là 2‰ và 4‰, trong đó nghiệm thức nước sông không pha nước ót là nghiệm thức đối chứng 0‰. Kết quả sau khi tưới mặn liên tục 42 ngày (bắt đầu từ 30 NSKG) cho thấy, độ mặn 2‰ và 4‰ (tương ứng EC = 3,47 mS/cm - 6,09 mS/cm trong nước tưới) đã làm giảm số lá, số nhánh, số hoa, số trái và khối lượng 1.000 hạt của hai giống mè. Số trái và khối lượng 1.000 hạt của cây mè được tưới nước mặn 2‰ và 4‰ giảm 29% - 54% và 7% - 25% so với cây đối chứng tưới nước ngọt.

Từ khóa: *Cây mè, đất lúa, năng suất hạt, tưới nước sông nhiễm mặn, xâm nhập mặn.*

1. MỞ ĐẦU

Mức độ xâm nhập của nước biển vào đất liền ngày càng gia tăng dần trong những năm gần đây đã ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng cây trồng và gia tăng độ mặn trong đất [1]. Do đó, độ mặn hiện tại là một thách thức lớn đối với an ninh lương thực ở các nước sản xuất nông nghiệp, trong đó có Việt Nam. Vì vậy trên thế giới và Việt Nam hiện có nhiều nghiên cứu các loài cây có khả năng chống chịu những điều kiện bất lợi của môi trường như hạn, mặn, ngập úng nhằm ứng phó với tác động của biến đổi khí hậu ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Theo Nguyễn Văn Bé và cs (2017) [2] có nhiều nông hộ chuyển đổi sang mô hình luân canh lúa - màu trong tình trạng hạn mặn kéo dài vì thiếu nước ngọt. Một số người dân sử dụng nguồn nước giếng thay vì nước sông để có đủ nước tưới tiêu, điều này đã làm gia tăng áp lực với nguồn tài nguyên nước [3]. Ở Việt Nam, mè là cây hạt có dầu trồng được trên nhiều loại đất, đặc biệt do khả năng chịu hạn tốt, dễ canh tác, đầu tư sản xuất thấp nên từ lâu mè đã trở thành cây trồng truyền thống của người nông dân ở nhiều vùng trong cả nước. Mặt khác, mè có thời gian sinh trưởng ngắn ngày, có ưu thế trong luân canh cây trồng, nhất là trên đất trồng lúa. Độ mặn trì hoãn quá trình nảy mầm, độ dài rễ mầm, chiều cao thân chính và khối lượng chất khô tích lũy đều giảm sút khi độ mặn tăng lên. Các đặc tính nông học như tổng số lá/cây và số nhánh/cây cũng giảm có ý nghĩa khi tăng độ mặn [4]. Trên thế giới, nhiều nghiên cứu sử dụng nước mặn tưới cho cây trồng đã được công bố [5], [6]. Sử dụng nước mặn tưới cho cây trồng ở nồng độ cao, thời gian tưới mặn cũng như số lần tưới làm giảm sự sinh trưởng, phát triển và năng suất cây trồng vì gây mất nước do sự chênh lệch áp suất thẩm thấu giữa dung dịch đất và tế bào rễ [7], [8]. Các giống mè chịu mặn có thể là một lựa chọn để canh tác ở các khu vực bị ảnh hưởng bởi muối. Các nghiên cứu trước đây chưa đủ thông tin liên quan đến ảnh hưởng của mức độ mặn về sinh trưởng và năng suất của các giống mè trong điều kiện nồng độ mặn ngày càng tăng và thời gian xâm nhập mặn kéo dài. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm sàng lọc giống mè chịu mặn, từ đó giúp nâng cao khả năng mở rộng diện tích canh tác nông nghiệp, chuyển đổi cơ cấu cây trồng ở ĐBSCL. Đưa các cây trồng ngắn ngày, có giá trị cao vào luân canh trên nền đất lúa là giải pháp

[1] Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
[2] Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ
[*] Email: ntdtrang@ctu.edu.vn

góp phần thúc đẩy nền sản xuất nông nghiệp phát triển theo hướng đa dạng, bền vững, thích ứng biến đổi khí hậu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Chuẩn bị thí nghiệm

Hạt giống mè ADB1 được lấy từ Bộ môn Khoa học cây trồng, Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ và giống mè hai vỏ Bình Thuận (2VBT) được mua tại cửa hàng Ba Tài, quận Thốt Nốt, thành phố Cần Thơ.

Nước sông dùng để tưới cây được lấy ở kênh trước nhà lưới Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ (10°01'38.0"N 105°45'51.6"E). Nước được lấy vào những ngày triều cường cao sau đó trữ trong thùng composite 1 m^3 dùng cho toàn bộ quá trình thí nghiệm. Nước kênh được xem là nước tưới có nồng độ mặn 0‰. Nước tưới được chuẩn bị bằng cách pha nước ót (110‰) với nước sông để đạt nồng độ mặn 2‰ và 4‰ (xác định bằng khúc xạ kế, Alla, Pháp). Ngoài ra, giá trị pHe, ECe, Na^+ và K^+ trong nước sử dụng tưới cây cũng được đo mỗi lần tưới bằng các máy đo chuyên dụng tương ứng Hana HI8424, HI99301 (Romania), HORIBA Na-11 và HORIBA K-11 (Bảng 1).

Bảng 1. Đặc tính của nước ót, nước sông và nước tưới pha ở nồng độ mặn 2‰ và 4‰

	Độ mặn (‰)	EC (mS/cm)	pH	Na^+ (mg/L)	K^+ (mg/L)
Nước ót	110,0	161,5	8,7	30.000	1.500
Nước sông	0,0	0,25±0,03	9,13±0,32	26,61±8,92	4,37±2,12
2‰	2,0	3,47±0,07	8,42±0,40	694,2±43,9	25,95±3,05
4‰	4,0	6,09±0,23	8,29±0,44	1.330,0±73,3	45,4±4,5

Ghi chú: Trung bình ± độ lệch chuẩn (SD; n=20).

Đất thí nghiệm được lấy từ tầng mặt (0 cm - 20 cm) ở khu đất thí nghiệm trồng lúa trước đây, phía trước nhà lưới Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ. Đất sử dụng trong thí nghiệm là đất thịt nhẹ pha sét, với thành phần cơ giới cát: thịt: sét tương ứng là 26,5: 39,7: 33,8%; có độ ẩm = 24,3%; EC=0,72 mS/cm và giá trị pH_{H2O} = 5,8 là giá trị tối ưu cho cây trồng sinh trưởng và phát triển [9].

Chậu nhựa sử dụng trong thí nghiệm có đường kính mặt chậu 25 cm, đường kính đáy chậu 17 cm, chiều cao 21 cm (Hình 1). Loại phân sử dụng gồm phân urea: 46% N; phân DAP: 18% N, 46% P_2O_5 và phân NPK 20-20-15 (Bảng 2).

Bảng 2. Lượng phân bón (g/chậu)

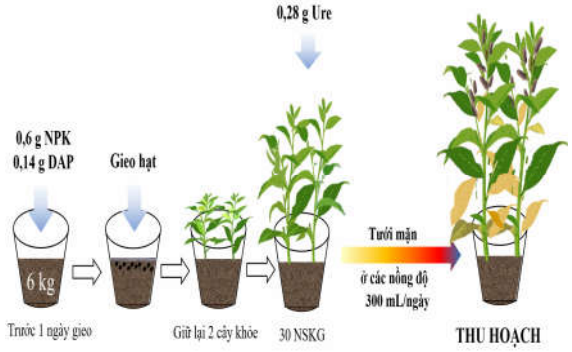
Số lần bón	Thời gian bón	NPK (g)	Ure (g)	DAP (g)
Lần 1	Trước 1 ngày gieo	0,6	-	0,14
Lần 2	Sau 30 ngày gieo	-	0,28	-

2.2. Bố trí và chăm sóc thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trong điều kiện nhà lưới tại Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ. Thí nghiệm bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với hai nhân tố. Nhân tố (1): loài cây gồm: không cây, giống mè ADB1 và giống mè 2VBT; nhân tố (2): 3 nồng độ tưới mặn là 0‰, 2‰ và 4‰. Mỗi nghiệm thức được bố trí với 3 lần lặp lại.

Giai đoạn nảy mầm và giai đoạn cây con:

Hạt giống mè được xử lý với thuốc trừ kiến sinh học BTK rồi đem hạt đi gieo. Đất thu về được trộn đều, để khô tự nhiên trong điều kiện nhà lưới, băm nhỏ loại bỏ tạp chất và tiến hành cân 6 kg đất vào các chậu nhựa đã được chuẩn bị. Tưới 500 mL nước sông vào chậu khoảng 2 tuần (cách 2 ngày tưới một lần) để làm đất mềm ra, tiến hành xới đất làm cho đất xốp và mềm lại, hạt mè dễ tiếp xúc với đất, cây mọc tốt. Phủ 1 lớp mỏng tro trấu trước khi gieo hạt mè để hạn chế việc thất thoát hạt mè (vì hạt mè rất nhỏ) (Hình 1). Trước khi gieo hạt bón phân lần 1, sau đó mỗi chậu gieo trực tiếp 10 hạt với khoảng cách đều nhau để dễ dàng cho việc xác định tỷ lệ nảy mầm của 2 giống mè và thuận tiện cho việc tỉa thưa cây. Theo dõi tỷ lệ nảy mầm của hai giống mè trong 7 ngày. Sau 10 ngày, tỉa bỏ các cây yếu, giữ lại 3 cây khỏe/chậu chăm sóc theo quy định để dưỡng cây con và chuẩn bị cho thí nghiệm tưới mặn. Trong giai đoạn trước khi tưới mặn (trước 30 NSKG), tưới nước sông cho cây như giai đoạn gieo hạt, tổng hai lần tưới là 420 mL nước sông (Hình 1) [10].



Hình 1. Tiến trình thí nghiệm

Giai đoạn tưới mặn:

Tiến hành xử lý mặn tại thời điểm cây 30 NSKG đến khi kết thúc thí nghiệm (Hình 1) [10]. Sau khi đã ghi nhận các chỉ tiêu sinh học trên cây, thực hiện bón phân lần 2 (Bảng 2), tưới đều dung dịch nước muối đã pha vào xung quanh gốc của cây mè với liều lượng 300 mL/chậu. Chia đều cho hai lần tưới vào buổi sáng (150 mL) và buổi chiều (150 mL) [11] ở các nghiệm thức nồng độ 2‰ và 4‰, sử dụng 400 mL nước sông để tưới cho các nghiệm thức có nồng độ 0‰.

Lượng nước tưới được tính toán dựa vào 40% khả năng giữ nước của đất [12] là 360 mL/ngày/chậu. Tuy nhiên, tùy theo khả năng hút nước của cây ở điều kiện có và không có xử lý mặn thì lượng nước tưới được điều chỉnh khác nhau và được ghi nhận lại. Theo dõi các chỉ tiêu/chậu: chiều cao cây, số cặp lá, số nhánh, số hoa, số trái, hàm lượng diệp lục trong lá (đo bằng máy đo diệp lục tố SPAD, Konica Minolta SPAD-502, Tokyo, Nhật Bản).

2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Chiều cao cây (cm) được đo từ mặt đất đến đỉnh sinh trưởng của cây. Số cặp lá/cây là toàn bộ lá trên thân chính. Các chỉ tiêu sinh trưởng, sinh hóa của cây mè như chiều cao, số cặp lá, số hoa, số trái, chỉ số SPAD được đo vào thời điểm 7 ngày, 14 ngày, 21 ngày, 28 ngày, 35 ngày và 42 ngày sau khi tưới mặn.

2.4. Phương pháp đánh giá khả năng chịu mặn và phương pháp xử lý số liệu

Fernandez (1992) [13] đã định nghĩa chỉ số chịu mặn (STI), được sử dụng để xác định các loài cây có khả năng sản xuất sinh khối/năng suất cao trong cả hai điều kiện stress phi sinh học và bình thường. Giá trị STI của loài cây nào càng cao khi trồng trong môi trường stress càng cao thì loài cây này có khả năng chịu mặn (salt tolerance) và năng suất của nó càng cao.

$$STI = \frac{(Y_P).(Y_S)}{(\bar{Y}_P)^2}$$

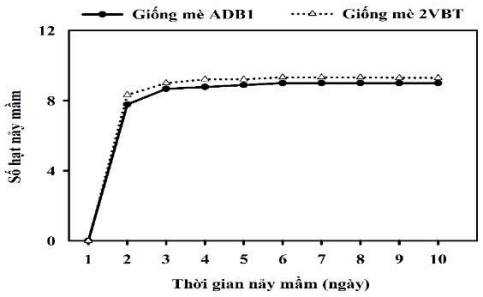
Trong đó: Y_P là chỉ tiêu của một loài/giống đo được trong điều kiện không stress; Y_S là chỉ tiêu của một loài/giống đo được trong điều kiện có stress; $\bar{Y}_P$ là giá trị trung bình của chỉ tiêu đó ở tất cả các loài/giống khảo nghiệm. Giá trị STI nằm trong khoảng 0 và 1.

Sử dụng phần mềm thống kê Statgraphic Centurion XVI (StatPoint, Inc., USA) để phân tích phương sai một nhân tố (one-way ANOVA) và hai nhân tố (two-way ANOVA). So sánh trung bình giữa ba mức độ mặn dựa vào kiểm định Tukey ở độ tin cậy 5% và giữa hai giống trong cùng một mức mặn dựa vào kiểm định T-test. Sử dụng phần mềm Sigmaplot 14.0 (San Jose, California, USA) để vẽ biểu đồ.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

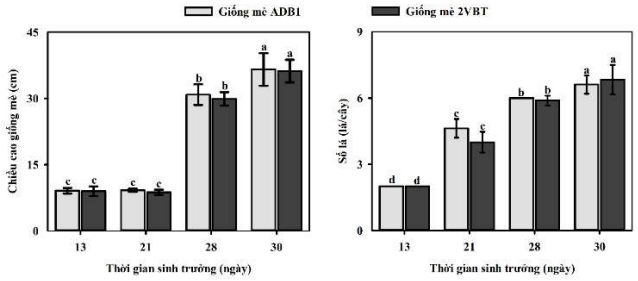
3.1. Khả năng nảy mầm và sinh trưởng của hai giống mè

Sự nảy mầm của hạt là giai đoạn quan trọng đầu tiên trong chu kì sinh trưởng và phát triển của thực vật [14]. Số hạt nảy mầm được ghi nhận vào ngày thứ 2 sau khi gieo hạt đến ngày thứ 10 sau khi gieo. Kết quả cho thấy số hạt nảy mầm ở cả hai giống mè đều tăng nhanh vào ngày thứ 3 sau khi gieo hạt và ngày thứ 6 đến ngày 10 sau khi gieo thì không có sự thay đổi về số hạt nảy mầm (Hình 2). Theo ISTA (1985) [15], hạt mè nảy mầm trong điều kiện nhiệt độ 20°C trong bóng tối trong 8 ngày. Hạt giống được coi là đã nảy mầm khi phần tâm nổi kéo dài đến 1 mm. Phần trăm nảy mầm được ghi lại sau 24 giờ trong 4 ngày. Sau 10 ngày theo dõi thì tỷ lệ nảy mầm ở giống mè ADB1 đạt 90% và giống mè 2VBT đạt 93%.



Hình 2. Số hạt nảy mầm của hai giống mè ADB1 và 2VBT

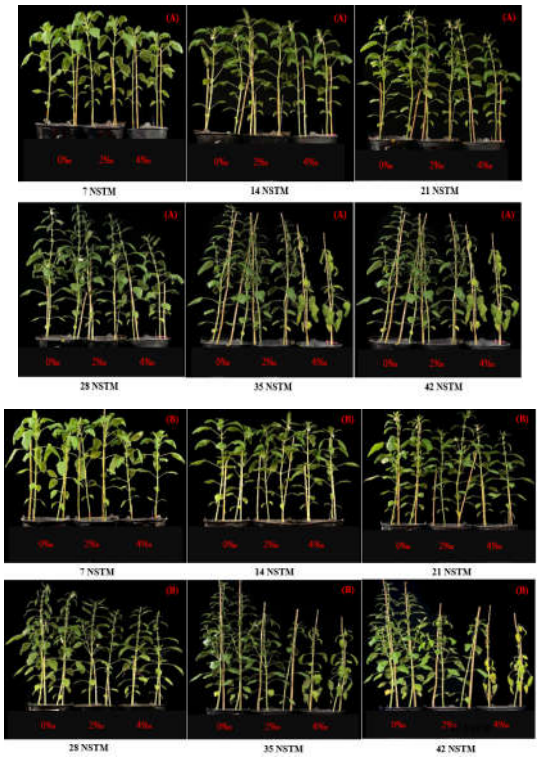
Sự phát triển chiều cao cây và số lá của hai giống mè có khác biệt ý nghĩa thống kê sau 30 NSKG ($p<0,05$; hình 3). Chiều cao trung bình ở thời điểm 30 NSKG là 36,5 cm và 36,2 cm; số lá 6,6 lá/cây và 6,8 lá/cây tương ứng với giống mè ADB1 và 2VBT.



Hình 3. Chiều cao và số lá của hai giống mè ADB1 và 2VBT trước khi tưới mặn

Ghi chú: Giá trị trung bình có a,b,c,d khác nhau thể hiện có sự khác biệt giữa các mốc thời gian sinh trưởng của từng giống mè (kiểm định Tukey; p<0,05).

3.2. Ảnh hưởng mặn đến biểu hiện hình thái của hai giống mè

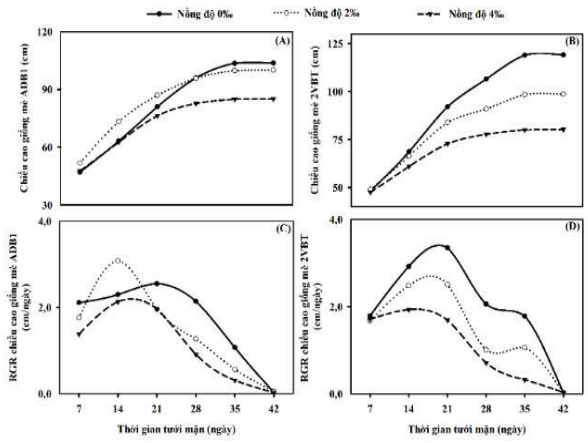


Hình 4. Biểu hiện hình thái giống mè ADB1 (A) và 2VBT (B) ở các nồng độ mặn 0‰, 2‰ và 4‰ theo thời gian tưới mặn (ngày sau tưới mặn, NSTM)

Nồng độ tưới mặn 2‰ không ảnh hưởng đến biểu hiện hình thái bên ngoài và màu sắc lá của hai giống mè và quá trình ra hoa, kết trái vẫn diễn ra bình thường như cây trồng ở nghiệm thức đối chứng (Hình 4). Nhưng ở nghiệm thức tưới mặn 4‰ bắt đầu có biểu hiện vàng lá ở giai đoạn 35 ngày sau tưới mặn (NSTM), mức độ nhiều xảy ra trên giống 2VBT (Hình 4) và càng nặng sau 42 NSTM. Nhìn chung, kết quả hình thái cho thấy độ mặn 4‰ tưới liên tục từ 30 NSKG đến khi thu hoạch (75 NSKG) đã ảnh hưởng đáng kể đến sinh trưởng của hai giống mè nghiên cứu.

3.3. Ảnh hưởng mặn đến chiều cao cây và tốc độ tăng chiều cao cây

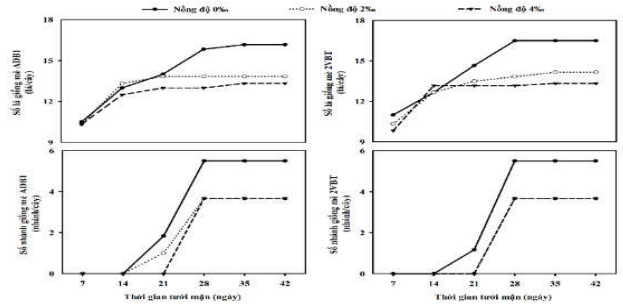
Phần thân cây đóng vai trò quan trọng trong quá trình sinh trưởng và phát triển, vận chuyển vật chất từ rễ lên lá và vận chuyển sản phẩm đồng hóa từ lá về rễ, quả và hạt. Chiều cao thân tăng trưởng phản ánh sự tích lũy chất khô và sinh trưởng sinh dưỡng của cây. Chiều cao thân của hai giống mè trong thí nghiệm đều tăng nhanh trong giai đoạn đầu và tăng chậm vào thời điểm 35 NSTM cho đến kết thúc thí nghiệm (Hình 5). Tại thời điểm 42 NSTM chiều cao hai giống mè ADB1 và 2VBT giảm lần lượt từ 103,7 cm - 119,2 cm (ở nghiệm thức đối chứng 0‰) xuống 100,1 cm - 98,7 cm (ở nghiệm thức 2‰) và 85,1 cm - 80,3 cm (ở nghiệm thức 4‰). Kết quả này trùng hợp với nghiên cứu của Nguyễn Thị Thanh Hải và cs (2013) [16]. Khi tăng nồng độ mặn từ 2‰ lên 4‰, chiều cao thân chính của các giống giảm mạnh hơn so với khi tăng nồng độ mặn từ 0‰ lên 2‰. Tốc độ tăng trưởng chiều cao cây (RGR) có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$; hình 5), sau tưới mặn 21 ngày, 28 ngày, 32 ngày và 45 ngày thì RGR chiều cao cây giảm rõ rệt khi nồng độ tưới mặn càng tăng.



Hình 5. Chiều cao cây (A, B) và tốc độ tăng trưởng chiều cao (A, D) cây mè ADB1 và 2VBT tương ứng ở các nồng độ mặn 0‰, 2‰ và 4‰ theo thời gian tưới mặn

3.4. Ảnh hưởng mặn đến số lá và số nhánh của hai giống mè

Số lá tăng dần từ thời điểm bắt đầu tưới mặn đến 35 NSTM, trong đó ở nồng độ tưới mặn 4‰ cây mè của giống 2VBT có số cặp lá tăng đến 14 NSTM sau đó không tăng nữa đến khi thu hoạch (Hình 6). Số lá của các nghiệm thức tưới mặn có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p<0,05$; hình 6) ở thời điểm 21 NSTM. Sau khi kết thúc thí nghiệm, số lá ở nghiệm thức tưới mặn 4‰ giảm khác biệt ý nghĩa so với nghiệm thức tưới mặn đối chứng (0‰). Cụ thể, giống mè ADB1 có số cặp lá lần lượt là 16,2 lá/cây và 13,3 lá/cây ở nghiệm thức 0‰ và 4‰. Số lá của giống mè 2VBT ở nồng độ 4‰ là 13,3 lá/cây giảm 1,2 lần so với nghiệm thức tưới mặn 0‰ (16,5 lá/cây). Theo Suasuna và cs (2017) [17] trong các chỉ tiêu về sinh trưởng thì số lá/cây bị ảnh hưởng nhiều nhất khi tưới mặn ở giai đoạn ra hoa. Theo Gaballah và cs (2007) [18] nghiệm thức mặn ở nồng độ 4,7 dS/cm vào giai đoạn 3 tuần sau khi gieo đã làm số lá/cây của cây mè giảm 24,8% so với tưới nước ngọt.



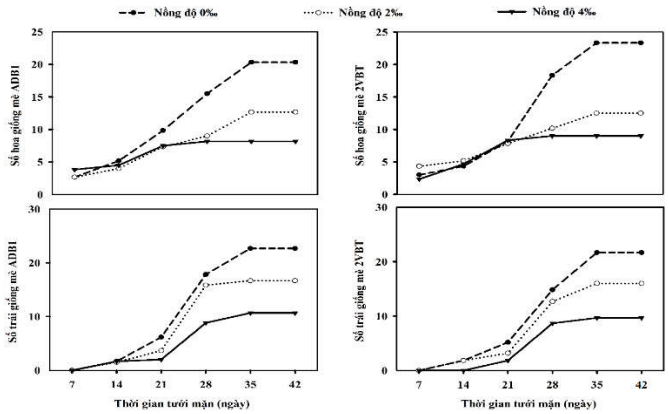
Hình 6. Số lá và số nhánh của hai giống mè ADB1 và 2VBT ở các nồng độ tưới mặn 0‰, 2‰ và 4‰ theo thời gian tưới mặn

Số nhánh/cây có xu hướng tăng dần từ thời điểm 14 NSTM đến 28 NSTM và sau đó số nhánh không tăng thêm ở nghiệm thức đối chứng (0‰) và nghiệm thức tưới mặn 2‰ (Hình 6). Trong khi ở nghiệm thức tưới mặn 4‰ thời gian cây mè bắt đầu đẻ nhánh là 28 NSTM. Số nhánh ở nghiệm thức tưới nước mặn 4‰ khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) so với nghiệm thức đối chứng. Theo Muhammad và cs (2018) [19] mặn làm giảm sự tăng trưởng thực vật như chiều cao, số nhánh, đồng thời giảm sinh sản, năng suất và chất lượng của mè [20].

3.5. Ảnh hưởng của tưới mặn đến số hoa, số trái và năng suất hạt

Số hoa ở cả hai giống mè có xu hướng tăng dần từ thời điểm 7 NSTM đến 35 NSTM ở nghiệm thức tưới mặn 0‰ và 2‰, riêng nghiệm thức tưới mặn 4‰ số hoa không tăng ở 28 NSTM (Hình 7). Đồng thời, số hoa có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ở cả hai giống mè ở thời điểm 28 NSTM và 35 NSTM ($p<0,05$; hình 7). Cụ thể, ở thời điểm 35 NSTM số hoa ở nghiệm thức tưới mặn 2‰ (12,7; 12,5) và tưới mặn 4‰ (8,2; 3,0) thấp hơn so với nghiệm thức tưới mặn 0‰ (20,3; 23,3) tương ứng ở giống mè ADB1 và 2VBT. Theo Suasuna và cs (2017) [17] stress mặn ở giai đoạn sinh sản làm giảm số hoa, số lượng trái và sự hình thành hạt dẫn đến việc giảm đáng kể năng suất của các cây mè.

Số trái của hai giống mè trong thí nghiệm xuất hiện vào thời gian 14 NSTM và có xu hướng tăng dần đến 35 NSTM và có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức tưới mặn ($p<0,05$; hình 7). Cụ thể, số trái ở giống mè ADB1 ở thời điểm 35 NSTM là 22,7 trái/cây, 16,7 trái/cây và 10,7 trái/cây tương ứng với nghiệm thức tưới mặn 0‰, 2‰ và 4‰. Tuy nhiên, ở nghiệm thức tưới mặn 4‰ số trái của giống mè 2VBT xuất hiện trái ở thời điểm 21 NSTM trễ hơn so với nghiệm thức tưới mặn 0‰ và 2‰. Giống hai vỏ Bình Thuận ở nghiệm thức tưới mặn 4‰ có số trái đạt 9,7 trái/cây giảm 2,3 lần so với nghiệm thức tưới mặn 0‰ (21,7 trái/cây).



Hình 7. Số hoa và số trái của hai giống mè ADB1 và 2VBT ở các nồng độ tưới mặn 0‰, 2‰ và 4‰ theo thời gian tưới mặn

Số trái trên cây của cả hai giống mè trong cùng nồng độ tưới mặn không có sự khác biệt, tuy nhiên, có xu hướng giảm rõ rệt khi tăng nồng độ tưới mặn lên mức 2‰ và 4‰ ($p<0,05$; bảng 3) cho thấy việc tăng nồng độ tưới mặn 2‰ và 4‰ đã ảnh hưởng đến số trái của hai giống mè nghiên cứu. Cụ thể, ở nghiệm thức đối chứng 0‰ số trái của hai giống mè ADB1 và 2VBT tương ứng là 23,33 trái/cây và 24,50 trái/cây; khi tăng nồng độ tưới mặn lên 4‰ giảm

xuống còn 10,67 trái/cây và 9,67 trái/cây. Khối lượng 1.000 hạt của hai giống mè giảm khi tăng nồng độ tưới mặn 2‰ và 4‰ nhưng không có sự khác biệt giữa nồng độ tưới mặn 2‰ và 4‰. Tương tự số trái trên cây, khối lượng 1.000 hạt trong cùng nồng độ tưới mặn không có sự khác biệt giữa 2 giống mè, ngoại trừ nồng độ 2‰ giống mè 2VBT khối lượng 1.000 hạt đạt 2,29 g/cây, cao hơn giống mè ABD1 đạt 2,15 g/cây.

Giá trị STI của loài cây nào càng cao khi trồng trong môi trường stress càng cao thì loài cây này có khả năng chịu mặn (salt tolerance) và năng suất càng cao [13]. Giá trị STI trung bình số trái của ADB1 và 2VBT gần tương đương nhau (0,56) và STI khối lượng 1.000 hạt của 2VBT (0,86) cao hơn ADB1 (0,82).

Bảng 3. Số trái, khối lượng 1.000 hạt lúc thu hoạch và chỉ số chịu mặn STI

Giống	Nồng độ tưới mặn (‰)	Số trái	STI	Khối lượng 1.000 hạt (g)	STI
ADB1	0	$23,33^{a}$±3,2		$2,50^{a}$±0,12	
	2	$16,67^{b}$±2,25	0,68	$2,15^{b}$±0,06	0,87
	4	$10,67^{c}$±1,51	0,44	$1,89^{b}$±0,22	0,77
	CV (%)	13,78		15,07	
2VBT	0	$24,50^{a}$±4,37		$2,47^{a}$±0,11	
	2	$16,33^{b}$±2,16	0,70	$2,29^{b}$±0,14	0,92
	4	$9,67^{c}$±1,37	0,41	$1,97^{b}$±0,22	0,79
	CV (%)	6,42		7,31	

Ghi chú: Giá trị trung bình có a, b, c khác nhau thể hiện có sự khác biệt giữa các nồng độ mặn trong cùng một giống dựa vào kiểm định Tukey (p<0,05).

Nguyễn Thị Ngọc Diệu và cs (2021) [10] cũng ghi nhận khối lượng 1.000 hạt ở nồng độ 2‰ giống mè 2VBT cao hơn giống mè ADB1 khi tưới mặn thời gian 14 ngày liên tục. Kết quả thí nghiệm này tương đồng với kết quả của Trung tâm Khuyến nông tỉnh Vĩnh Long (2017) [21], là khối lượng 1.000 hạt của giống 2VBT từ 2 g - 4 g. Tuy nhiên, Nguyễn Thị Ngọc Diệu và cs (2021) [10] đã ghi nhận không có sự suy giảm về số trái và khối lượng 1.000 hạt khi tưới mặn 2‰-4‰ trong thời gian 14 ngày so với tưới nước ngọt. Qua đó cho thấy, ở điều kiện nước mặn 2‰ và 4‰ (tương ứng EC=3,47 mS/cm - 6,09 mS/cm trong nước tưới; bảng 1) với thời gian 2 giống mè này phơi nhiễm mặn liên tục trong 42 ngày. Giả sử điều kiện thực tiễn nước trong kênh tưới bị nhiễm mặn 2‰ và 4‰ trong thời gian dài 42 ngày, cần phải sử dụng nước này để tưới mè, sẽ làm giảm 29% - 54% số trái trên cây và 7% - 25% khối lượng 1.000 hạt. Tuy nhiên, theo Munns và Tester (2008) [22] các giống cây trồng trong điều kiện stress mặn có sinh khối hay năng suất giảm ít hơn 50% so với cây trồng trong điều kiện không mặn là các giống cây trồng có khả năng chịu mặn. Do đó, có thể khẳng định hai giống mè nghiên cứu có khả năng chịu mặn, trong đó ADB1 chịu mặn tốt hơn 2VBT.

4. KẾT LUẬN

Tưới nước mặn 2‰ và 4‰ (tương ứng EC=3,47-6,09 mS/cm trong nước tưới) cho hai giống mè ADB1 và 2VBT ở thời điểm 30 ngày sau khi gieo, kéo dài thời gian tưới mặn trong 42 ngày liên tục đã làm giảm sinh trưởng và năng suất của hai giống mè so với cây được tưới nước sông không mặn. Số lá của giống mè ADB1 và 2VBT ở nghiệm thức 4‰ là 13,3 lá/cây, trong khi ở nghiệm thức 0‰ là 16,2 lá/cây - 16,5 lá/cây (giảm 1,2 lần). Chiều cao hai giống mè ADB1 và 2VBT giảm lần lượt từ 103,7 cm - 119,2 cm (ở nghiệm thức đối chứng 0‰) xuống 100,1 cm - 98,7 cm (ở nghiệm thức 2‰) và 85,1 cm - 80,3 cm (ở nghiệm thức 4‰). Số hoa ở nghiệm thức tưới mặn 2‰ (12,7; 12,5) và tưới mặn 4‰ (8,2; 3,0) thấp hơn so với nghiệm thức tưới mặn 0‰ (20,3; 23,3) tương ứng ở giống mè ADB1 và 2VBT. Số trái của ADB1 và 2VBT tương ứng là 23,33 trái/cây và 24,50 trái/cây ở nghiệm thức nước sông, khi tăng nồng độ tưới mặn lên 4‰ giảm xuống còn 10,67 trái/cây và 9,67 trái/cây, giảm 29% - 54% số trái trên cây. Dẫn đến khối lượng 1.000 hạt của hai giống mè giảm 7% - 25% ở cây tưới mặn 2‰ và 4‰ so với cây tưới nước sông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Mỹ Hoa, Trần Sơn Tùng, Nguyễn Hồng Giang, Võ Thị Gương (2016). Khảo sát sự mặn hóa trong đất và nước ở các mô hình canh tác cây trồng và thủy sản tại huyện Bình Đại, tỉnh Bến Tre. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*. Số 42: 40 - 49.

2. Nguyễn Văn Bé, Trần Thị Lệ Hằng, Trần Văn Triển và Văn Phạm Đăng Trí (2017). Ảnh hưởng của xâm nhập mặn đến sản xuất nông nghiệp, thủy sản huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*. 50a: 94 - 100.

3. Trần Thị Lệ Hằng, Trần Văn Triển, Nguyễn Thái Ân, Văn Phạm Đăng Trí (2017). Ảnh hưởng của xâm nhập mặn đến công tác quản lý và sử dụng nguồn tài nguyên nước dưới đất tại vùng ven biển tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu* (2): 178 - 186.

4. Mensah, J. K., Akomeah, A., Ikhajagbe and Ekpekurede, E. O. (2006). Effects of salinity on germination, growth and yield of five groundnut genotypes. *African Journal of Biotechnology* 5 (20): 1973 - 1979.

5. Beltrán, J. M. (1999). Irrigation with saline water: benefits and environmental impact. *Agricultural Water Management*, 40 (2 - 3): 183 - 194.

6. Kim H., H. Jeong, J. Jeon and S. Bae (2016). Effects of irriation with saline water on crop growth and yield in greenhouse cultivation. *Water*, 8: 127. Doi: 10.3390/w8040127.

7. Flower, S. T. J. (2004). Improving crop salt tolerance. *Journal of Experimental Botany, Oxford*, 55 (396): 307 - 319.

8. Dias, A. D., G. S. D. Lima, H. R. Gheyi, R. G. Nobre, J. B. D. Santos (2017). Emergence, growth and production of sesame under salt stress and proportions of nitrate and ammonium. *Rev. Caatinga, Mossoró*, 30 (2): 458 - 467.

9. Ngô Ngọc Hưng (2004). *Giáo trình phì nhiêu đất*. Tủ sách Đại học Cần Thơ.

10. Nguyễn Thị Ngọc Diệu, Đặng Thị Thu Trang, Huỳnh Trần Lan Vi, Phạm Việt Nữ, Đặng Hữu Trí, Vũ Thị Xuân Nhường, Nguyễn Châu Thanh Tùng, Ngô Thụy Diễm Trang (2021). Ảnh hưởng tưới nước sông nhiễm mặn lên sinh trưởng và năng suất của hai giống mè đen (*Sesamum indicum* L.). *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu*, 57 (2): 172 - 182.

11. Neàng Ri Na (2018). Ảnh hưởng của nồng độ mặn lên sinh trưởng và năng suất mè vàng (*Sesamum orientalis* L.) giai đoạn trổ. Khóa luận tốt nghiệp đại học chuyên ngành Khoa học cây trồng. Trường Đại học Cần Thơ.

12. Liu, C. W., Sung, Y., Chen, B. C. and Lai, H. Y. (2014). Effects of nitrogen fertilizers on the growth and nitrate content of lettuce (*Lactuca sativa* L.). *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 4427- 4440. DOI:10.3390/ijerph110404427.

13. Fernandez, G. C. J. (1992). *Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. Proceedings of the international symposium on adaptation of vegetables and other food crops in temperature and water stress*. Taiwan. 257 - 270.

14. Almansouri, M., M. Kinet and S. Lutts (2001). Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Plant and Soil*, 231: 243 - 254.

15. ISTA (1985). International rules for seed testing, rules 1985. *Seed Sci. Technol.*, 13: 299-355.

16. Nguyễn Thị Thanh Hải, Bùi Thế Khuynh, Bùi Xuân Sửu, Vũ Đình Chính, Ninh Thị Phíp, Đinh Thái Hoàng (2013). Phản ứng của một số giống lạc với điều kiện mặn nhân tạo. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 11: 269 - 277.

17. Suasuna, J. F., P. D. Fernandes, M. E. B. Brito, N. H. C. Arriel, A. S. D. Melo and J. D. Fernandes (2017). Tolerance to salinity of sesame genotypes in different phonological stages. *American Journal of Plant Science*, 8: 1904 - 1920.

18. Gaballah, M. S., B. A. Leila, H. A. E. Zeiny and S. Khalil (2007). Estimating the performance of salt – stressed sesame plant treated with antitranspirant. *Journal of Applied Sciences Research*, 9: 811-817.

19. Muhammad, A., I. M. Auyo, A. Abubakar, Y. Shehu and Abubakar, A. (2018). Effect of different levels of sodium chloride (NaCl) salt on germination and seedling growth of sesame (*Sesamum indicum* L.). *International Journal of Advanced Academic*

Research Sciences, Technology and Engineering, 4 (11): 33 - 41.

20. Helate, B., A. O. Jafari, J. Razmjoo (2016). Effect of salinity levels (NaCl) on yield, yield components and quality content of sesame (*Sesamum indicum* L.) cultivars. *Environmental Management and Sustainable development*, 5: 2164-7682.

21. Trung tâm Khuyến nông tỉnh Vĩnh Long (2017). Tài liệu tập huấn khuyến nông Kỹ thuật trồng mè. 25 trang.

22. Munns, R., Tester, M. (2008). Mechanisms of salinity tolerance. *Annu Rev Plant Biol*. 59: 651 - 681. doi: 10.1146/annurev.arplant.59.032607.092911.

EVALUATION SALT-TOLERANT ABILITY OF TWO BLACK-SEEDED SESAME (*Sesamum indicum* L.) VARIETIES UNDER IRRIGATION WITH SALINE WATER

Nguyen Thi Ngoc Dieu[1], Dang Thi Thu Trang[1], Nguyen Quoc Anh[1], Tran Thi Khanh Ly[1], Nguyen Thi Hai Yen[1], Lu Truong Ngoc Khue[1], Vo Thi Phuong Thao[1], Truong Huynh Hoang My[1], Nguyen Chau Thanh Tung[2], Ngo Thuy Diem Trang[1,*]

Summary

The selection of short - term, salt - tolerant and high - value crop varieties for crop rotation on rice soil contributing to promoting agricultural production in the direction of diversity and sustainability is effective solution to adapt to saline intrusion. The experiment was arranged in a net house, in a completely randomized design with two factors and 3 replicates to evaluate the effects of saline water irrigation on growth ability of two sesame varieties ADB1 and double - husk Binh Thuan. The experiment used briny mixed diluted with river water to have salinity concentrations determined by a refractometer of 2‰ and 4‰ of which river water was the control treatment of 0‰. After 42 days of saline water irrigation (starting from 30 days after sowing) the number of leaves, number of branches, number of flowers, number of fruits and weight of 1,000 seeds of two studied sesame varietis were significantly reduced at salinity levels of 2‰ and 4‰ (i.e. EC=3.47 mS/cm - 6.09 mS/cm in irrigation water). Number of fruits and weight of 1,000 seeds of the seasame treated salinity at levels of 2‰ and 4‰ were reduced 29% - 54% and 7% - 25% compared to those plants watering river water.

Keywords: *Rice soil, saline intrusion, salt watering, seed productivity, sesame, soil salinity.*

Người phản biện: PGS.TS. Lê Khả Tường

Ngày nhận bài: 12/01/2022

Ngày thông qua phản biện: 14/02/2022

Ngày duyệt đăng: 21/02/2022

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG SINH KHÍ METAN TRONG QUÁ TRÌNH Ủ YẾM KHÍ CỦA VẬT LIỆU RỄ VÀ LÁ BÈO TAI TƯỢNG (*Pistia stratiotes* L.)

Lê Thị Mộng Kha[1], Hồ Vũ Khanh[2], Nguyễn Xuân Hoàng[3], Nguyễn Hữu Chiếm[3], Nguyễn Văn Công[3,*], Seishu Tojo[4], Lê Diễm Kiều[5]

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá khả năng sinh khí của lá và rễ Bèo tai tượng (*Pistia stratiotes* L.) theo phương pháp ủ yếm khí theo mẻ với thể tích nguyên liệu ủ là 17 L. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm nghiệm thức lá và rễ, với 4 lần lặp lại, trong thời gian 75 ngày. Kết quả cho thấy, giá trị pH trong mẻ ủ của nghiệm thức rễ phù hợp cho quá trình sinh khí sinh học, ở nghiệm thức lá pH giảm ở giai đoạn từ 7 ngày đến 42 ngày. Thể tích khí sinh học hàng ngày ở nghiệm thức rễ cao nhất vào ngày 20 (6,10 L/ngày) và nghiệm thức lá vào ngày 57 (5,10 L/ngày). Sau 75 ngày thí nghiệm năng suất sinh khí CH_4 ở nghiệm thức rễ là 134,3 L CH_4/kgVS nạp, trong khi ở nghiệm thức lá là 80,36 L CH_4/kgVS nạp. Tỷ lệ khí CH_4 ở nghiệm thức rễ đạt giá trị cao nhất ở ngày 21 (60,23%), trong khi ở nghiệm thức lá đạt giá trị cao nhất ở ngày 63 (56,6%). Nồng độ khí H_2S ở nghiệm thức rễ (1,5 ppm - 32 ppm) thấp hơn nghiệm thức lá.

Từ khóa: *Bèo tai tượng (Pistia stratiotes L.), biogas, lá, rễ, ủ.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, năng lượng tái tạo là nguồn năng lượng được ưu tiên phát triển trên thế giới. Ở Việt Nam, công nghệ khí sinh học đã được nghiên cứu, ứng dụng và phát triển mạnh trong các lĩnh vực công nghiệp, nông nghiệp và đô thị [1]. Công nghệ khí sinh học đã và đang đóng vai trò quan trọng trong xử lý chất thải chăn nuôi, đồng thời tạo nguồn khí sinh học phục vụ cho đun nấu, thắp sáng, chạy máy phát điện thay thế cho các nguồn năng lượng truyền thống. Tuy nhiên, khi nguồn chất thải từ chăn nuôi bị thiếu hụt do thu hoạch hay dịch bệnh cần có nguồn nguyên liệu nạp bổ sung. Vì vậy đã có nghiên cứu chứng minh được sinh khối thực vật có thể làm nguyên liệu cho ủ yếm khí để sản xuất khí sinh học [2].

Bèo tai tượng (*Pistia stratiotes* L.) sinh trưởng rộng khắp ở Việt Nam và rất phổ biến ở đồng bằng sông Cửu Long. Sinh khối bèo có thể tăng gấp đôi sau 5 ngày, gấp 3 sau 10 ngày và tăng gấp 9 trong một tháng [3]. Nguồn sinh khối này nếu được nghiên cứu để sử dụng như nguồn nguyên liệu nạp bổ sung cho túi ủ khí sinh học khi thiếu hụt về phân gia súc, tạo thành vòng tuần hoàn khép kín là hết sức có ý nghĩa. Khả năng sinh khí sinh học phụ thuộc vào kích cỡ của vật liệu trong quá trình ủ [4] và tỷ lệ C/N của nguyên liệu [5]. Các bộ phận sinh dưỡng của thực vật có sự khác nhau về cấu tạo và thành phần dinh dưỡng điều này có thể ảnh hưởng đến khả năng sinh khí sinh học. Tuy nhiên, đến thời điểm hiện tại chưa có nghiên cứu nào đánh giá khả năng sinh khí của từng bộ phận sinh dưỡng của bèo tai tượng. Vì vậy nghiên cứu đánh giá khả năng sinh khí biogas của Bèo tai tượng (*Pistia stratiotes* L.) trong thí nghiệm ủ yếm khí theo mẻ là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Bèo tai tượng được thu tại xã Nhơn Nghĩa, huyện Phong Điền, thành Phố Cần Thơ, rồi chuyển về Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ rửa sạch bùn và tách riêng rễ, lá; sau đó để khô tự nhiên trong điều kiện nhiệt độ phòng trong 10 ngày nhằm giảm độ ẩm, phân tích các thông số ẩm độ, %VS (khối lượng chất rắn bay hơi), %C (các bon), %P (lân), %N (đạm), tỷ số C/N (các bon/đạm) (Bảng 1).

[1] Học viên cao học ngành Khoa học môi trường, Trường Đại học Cần Thơ
[2] Khoa Tài nguyên – Môi trường, Trường Đại học Kiên Giang
[3] Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
[4] Tokyo University of Agriculture and Technology
[5] Khoa Nông nghiệp và Tài nguyên môi trường, Trường Đại học Đồng Tháp
[*] Email: nvcong@ctu.edu.vn

Bảng 1. Đặc điểm lý hóa của nguyên liệu nạp

Nghiệm thức	Độ ẩm sau 10 ngày (%)	VS (%)	TC (%)	TP (%P_2O_5)	TN (%)	C/N
Rễ	88,3±0,6	63,3±2,2	36,7±1,3	0,30±0,01	1,27±0,01	28,9±0,9
Lá	87,1±0,7	72,8±0,6	42,2±0,4	1,17±0,01	2,35±0,00	18,0±0,2

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện theo phương pháp ủ yếm khí theo mẻ, sử dụng bình có dung tích chứa là 21 L, với thể tích nguyên liệu ủ là 17 L. Trên thân bình ủ được thiết kế một ống thu mẫu để theo dõi các các yếu tố môi trường trong vật liệu ủ hàng ngày, trên nắp bình có gắn ống dẫn khí để thu lượng khí sinh học sinh ra hàng ngày. Khí sinh học sinh ra được trữ trong túi nhựa được thiết kế từ túi hút chân không với độ dày 1,2 mm, kích thước 30 cm x 50 cm, thể tích của túi là 5 L. Tất cả các điểm nối trong hệ thống đều được sử dụng lớp đệm bằng cao su để đảm bảo hệ thống kín nước và kín khí hoàn toàn (Hình 1).

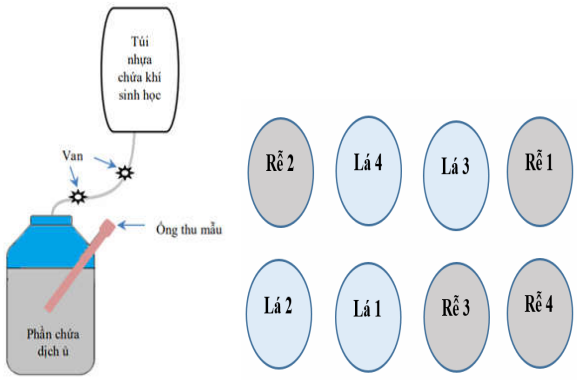
Theo Appels và cs (2008) [6], đối với nguyên liệu nạp là chất thải rắn hoặc những vật liệu khó phân hủy thông thường lượng nạp từ 0,64 kg VS/m^3/ngày - 1,6 kg VS/m^3/ngày. Nguyên liệu nạp là rơm và lục bình với lượng nạp 1 g VS/L/ngày thì lượng khí biogas sinh ra cực đại vào ngày 20 và giảm thấp vào ngày 30 [4]. Vì vậy, lượng VS tính toán để nạp cho mẻ ủ trong nghiên cứu này ước tính trong 30 ngày, trong mỗi bình ủ là 1 g VS/L/ngày x 17 L x 30 ngày = 510 g VS/bình (Bảng 2).

Chất mồi (lấy từ bùn thải của túi ủ biogas HDPE nạp bằng nguyên liệu thực vật và chất thải sinh hoạt đã hoạt động ổn định) được cho vào các mẻ ủ với thể tích đồng nhất là 0,2 L/bình. Chất mồi cho vào mẻ ủ nhằm bổ sung các loại vi sinh vật yếm khí từ mô hình đã ổn định vào mẻ ủ, khi đó sẽ thúc đẩy quá trình sinh khí CH_4 diễn ra nhanh hơn.

Bảng 2. Mô tả các nghiệm thức thí nghiệm

Tên nghiệm thức	VS nạp (g)	Thể tích nguyên liệu ủ (L)	Thể tích chất mồi (L)	Lặp lại
Rễ	510	17	0,2	4
Lá	510	17	0,2	4

Thí nghiệm gồm 2 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức có 4 lần lặp lại (Bảng 2) và được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (Hình 1). Các mẻ ủ được che kín bằng túi nhựa đen để tránh sự sinh trưởng của tảo thông qua quá trình quang hợp.



Hình 1. Mô hình và sơ đồ thí nghiệm

2.3. Phương pháp phân tích

pH trong hỗn hợp ủ của các nghiệm thức được đo trực tiếp hàng ngày bằng máy đo pH HM-3IP – DKK TOA (Nhật Bản). Tổng thể tích khí được xác định hàng ngày bằng đồng hồ đo khí Ritter TG 02 và TG3 - Mod. 2 (Đức). Thành phần khí CH_4 và H_2S được xác định bằng máy đo GA 5000 (Geotech - Anh), áp suất đo 700 mbar - 1.200 mbar, dãy đo CH_4; H_2S (0 ppm - 1.000 ppm); theo chu kỳ 7 ngày/lần.

2.4. Tính toán và xử lý số liệu

Năng suất sinh khí tính trên nguyên liệu nạp được tính toán theo công thức sau:

$$NSSK\ (L/kg\ VS) = \frac{\sum Vt}{\sum Wt}$$

Trong đó: NSSK là năng suất sinh khí (L/Kg VS); $\sum V_t$: tổng thể tích khí sinh ra đến thời điểm t (L); $\sum W_t$: tổng lượng VS nạp/trong thời gian t (kg).

Sử dụng phần mềm SPSS 22.0 để phân tích phương sai và so sánh trung bình của các thông số khảo sát giữa thời gian ủ dựa vào kiểm định Duncan và so sánh giữa 2 nghiệm thức bằng kiểm định T - Test, sai khác có ý nghĩa thống kê được tính khi p < 0,05. Biểu đồ được vẽ bằng phần mềm Sigmaplot 12.5.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

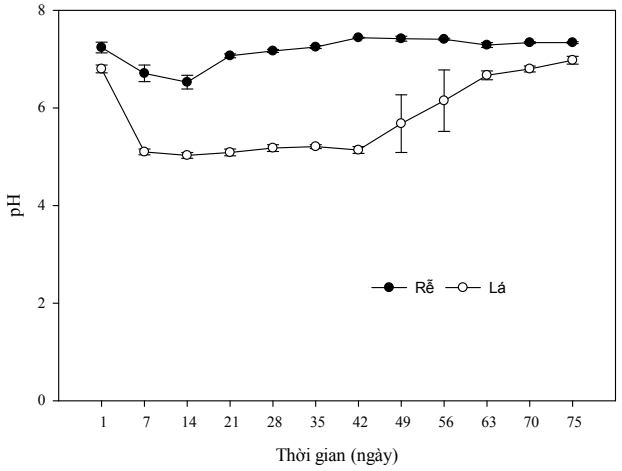
3.1. Diễn biến pH trong quá trình ủ ở các vật liệu (rễ, lá)

Kết quả nghiên cứu cho thấy giá trị pH ở 2 nghiệm thức có xu hướng giảm nhanh trong 7 ngày đầu, dao động trong khoảng 5,10 - 6,71 (Hình 2). Trong giai đoạn đầu do các chất hữu cơ bị thủy phân và hình thành nên các axít nên làm giảm giá trị pH.

Kết quả nghiên cứu của Ngô Kế Sương và Nguyễn Lân Dũng (1997) [7] cũng cho thấy pH trong các mẻ ủ có thể thấp hơn 6,4 do tích lũy quá nhiều axít acetic, axít propionic, axít butyric,...

Giai đoạn từ ngày 8 trở đi giá trị pH của nghiệm thức rễ tăng dần và ổn định (6,95 - 7,56). Tuy nhiên, đối với nghiệm thức lá từ ngày thứ 8 đến ngày 45 giá trị pH vẫn thấp (5,03 - 5,21), sau đó pH tăng trở lại và giữ ổn định trong khoảng 6,78 - 6,98 từ ngày 65 - 75 của thí nghiệm (Hình 2).

Trong nghiên cứu này, giá trị pH của nghiệm thức rễ thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn sinh CH_4 (6,8 - 7,2), thúc đẩy quá trình sinh khí. Tuy nhiên, ở nghiệm thức lá giai đoạn từ 8 ngày - 45 ngày ủ có giá trị pH thấp (5,03 - 5,21) nên có thể gây ức chế khả năng sinh khí.



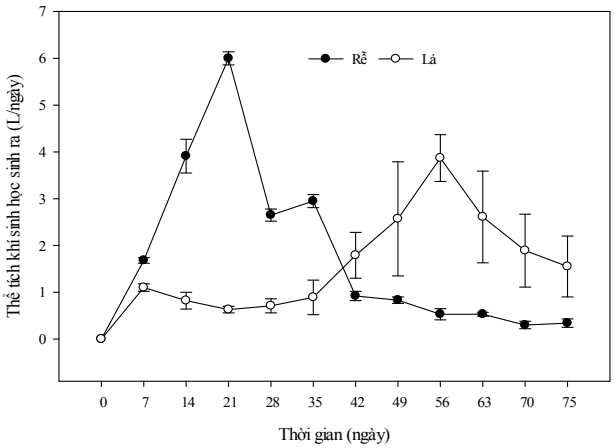
Hình 2. Động thái pH trong công thức ủ

3.2. Thể tích khí sinh học (biogas) sinh ra hàng ngày

Khí sinh học trong điều kiện ủ yếm khí bao gồm khí CH_4, CO_2, H_2S và các khí khác; trong đó khí CH_4 và H_2S rất quan trọng vì có ảnh hưởng đến khả năng khí sinh học này có sử dụng làm cho đun nấu được hay không. Khí H_2S cao sẽ có hại đến các dụng cụ nấu. Kết quả theo dõi cho thấy nghiệm thức lá có thời gian bắt đầu sinh khí vào ngày thứ 3 với lượng khí là 0,5 L/ngày, ở nghiệm thức rễ là vào ngày thứ 4 (1,23 L/ngày). Trong giai đoạn 10 ngày đầu, ở nghiệm thức rễ và lá đều có thể tích sinh khí hàng ngày cao nhất vào ngày thứ 6, với các giá trị lần lượt là 1,74 L/ngày và 1,56 L/ngày; sau đó thể tích sinh khí/ngày của hai nghiệm thức cũng có xu hướng giảm ở các ngày tiếp theo (Hình 3). Do môi trường ủ của các nghiệm thức trong giai đoạn này chưa ổn định, quá trình sinh axít chiếm ưu thế nên thành phần khí sinh học ở giai đoạn này có thể có chất lượng thấp.

Sau 10 ngày thí nghiệm thể tích sinh khí hàng ngày của nghiệm thức rễ bắt đầu có xu hướng tăng nhanh và đạt tối đa vào ngày 20 (6,10 L/ngày), sau đó giảm dần đến ngày 32 (2,08 L/ngày) và tăng trở lại ở các ngày tiếp theo, ngày 36 đạt giá trị là 2,98 L/ngày. Sau ngày 36 thì thể tích khí sinh ra của nghiệm thức có xu hướng giảm theo thời gian, đến ngày 50 L/ngày là 0,63 L/ngày và bắt đầu ổn định ở các ngày còn lại của thí nghiệm với giá trị dao động trong khoảng 0,30 L/ngày - 0,73 L/ngày (Hình 3).

Đối với nghiệm thức lá, ở giai đoạn từ ngày 10 đến 35 thể tích khí sinh học sinh ra hàng ngày ổn định (0,47 L/ngày - 1,19 L/ngày) và thấp hơn nghiệm thức rễ. Nguyên nhân là do ở giai đoạn này quá trình sinh axít diễn ra mạnh, pH của nghiệm thức lá có giá trị dao động trong khoảng 5,03 - 5,21 (Hình 2), gây ức chế quá trình sinh khí sinh học, dẫn đến thể tích khí thấp. Sau đó thể tích khí sinh ra hàng ngày của nghiệm thức lá có xu hướng tăng nhanh và đạt giá trị cao nhất vào ngày 57, với giá trị là 5,10 L/ngày, cao hơn so với 2 nghiệm thức rễ (0,61 L/ngày; $p<0,05$). Nguyên nhân vì pH của mẻ ủ ở nghiệm thức lá đã tăng sau 35 ngày thí nghiệm, sau đó thể tích khí bắt đầu giảm và có giá trị thấp tại ở các ngày cuối của thí nghiệm (Hình 3).



Hình 3. Thể tích khí sinh học sinh ra hàng ngày

(Ghi chú: số liệu trình bày TB±SD, n=4)

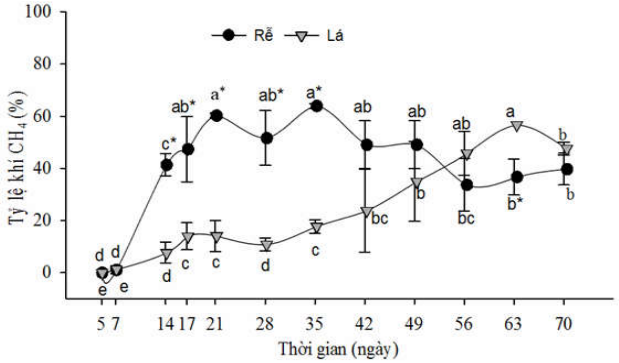
Kết quả thể tích sinh khí hàng ngày cho thấy thời điểm sinh khí cao nhất của nghiệm thức rễ là ngày thứ 20 (6,10 L/ngày) và nghiệm thức lá là ngày thứ 57 của thí nghiệm (5,10 L/ngày) (Hình 3). Qua đó cho thấy do pH thấp ở nghiệm thức lá đã làm khả

năng sinh khí của bộ phận sinh dưỡng này diễn ra chậm.

3.3. Tỷ lệ khí CH_4

Kết quả nghiên cứu cho thấy khí CH_4 của các nghiệm thức bắt đầu sinh ra ở ngày 7. Tỷ lệ khí này ở nghiệm thức rễ có xu hướng tăng nhanh, đạt giá trị cao nhất ở ngày 21 (60,23%) và cao hơn gấp 4 lần nghiệm thức lá (14,05%; p<0,05). Ở giai đoạn ngày 21 đến ngày 42, nghiệm thức rễ có tỷ lệ khí CH_4 cao và ổn định (37,1% - 65,1%), trong khi ở nghiệm thức lá tỷ lệ khí CH_4 vẫn rất thấp (7,5% - 26,7%) (Hình 4).

Sau 42 ngày thí nghiệm tỷ lệ khí CH_4 ở nghiệm thức rễ có xu hướng giảm. Tại thời điểm ngày 70 nghiệm thức rễ có tỷ lệ CH_4 là 39,68%. Ở giai đoạn này tỷ lệ khí CH_4 của nghiệm thức lá có xu hướng tăng và đạt giá trị cao nhất ở ngày 63 (56,6%), cao hơn so với nghiệm thức rễ (p<0,05; hình 4). Như vậy tỷ lệ khí CH_4 sinh ra từ mẻ ủ bèo tai tượng tương đương với ủ hỗn hợp các nguyên liệu rơm, lục bình với chất thải động vật với tỷ lệ khí CH_4 là 29,3% - 64,5% [8].

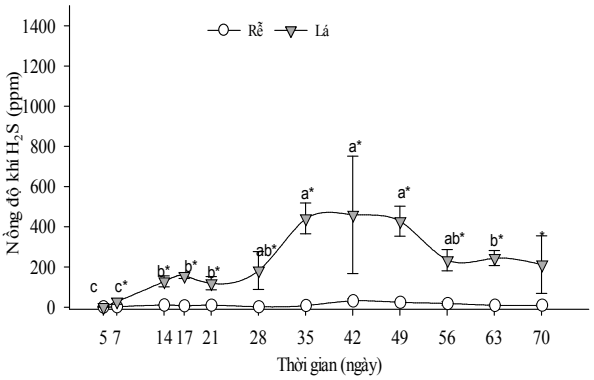


Hình 4. Diễn biến tỷ lệ khí CH_4

Ghi chú: Số liệu trình bày TB±SD, n=4, trong cùng nghiệm thức, số liệu giữa các ngày có chữ cái giống nhau thì sai khác không có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Dấu sao (*) chỉ khác biệt so với nghiệm thức còn lại (p<0,05).

3.4. Diễn biến nồng độ khí H_2S

Kết quả nghiên cứu cho thấy, các mẻ ủ ở cả 2 nghiệm thức bắt đầu sinh ra khí H_2S sau 5 ngày thí nghiệm. Nồng độ khí này ở nghiệm thức rễ có xu hướng ổn định trong suốt quá trình thí nghiệm và dao động 1,5 ppm - 32 ppm, thấp hơn so với nghiệm thức lá (p<0,05). Ở giai đoạn từ ngày 28 đến ngày 56, nồng độ khí H_2S ở nghiệm thức lá có xu hướng tăng và giữ ổn định (182,5 ppm - 459,5 ppm) (Hình 5).



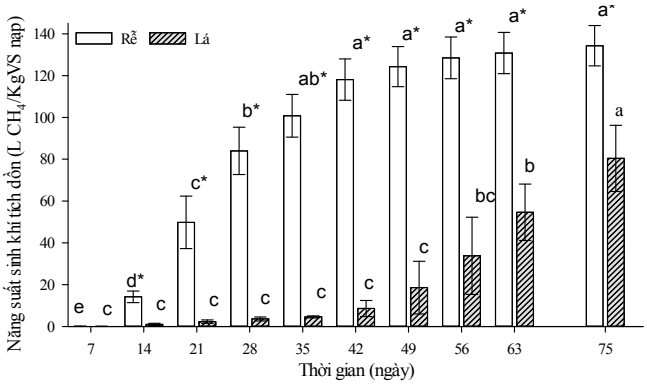
Hình 5. Diễn biến nồng độ khí H_2S

Ghi chú: Như hình 4.

Kết quả nghiên cứu cho thấy nồng độ H_2S ở nghiệm thức lá cao nhất ở ngày 42 (459,5 ppm), cao hơn 14 lần so nghiệm thức rễ (32 ppm) (Hình 5), phù hợp với các nghiên cứu sản xuất khí sinh học từ thực vật thủy sinh với nồng độ khí H_2S dao động trong khoảng 0,01 ppm - 587 ppm [9]. Như vậy, nồng độ khí H_2S ở nghiệm thức rễ thấp hơn nghiệm thức lá, đây cũng là một ưu điểm của nguyên liệu rễ bèo tai tượng trong ủ yếm khí sinh khí sinh học, vì nồng độ H_2S thấp sẽ hạn chế được ảnh hưởng của khí này đến ăn mòn hệ thống đường ống, thiết bị và gây ra mùi hôi.

3.5. Năng suất sinh khí CH_4

Năng suất sinh khí CH_4 ở nghiệm thức rễ tăng theo thời gian ủ và ổn định từ ngày 42 đến kết thúc thí nghiệm (118,1 L CH_4/kg VS nạp - 134,3 L CH_4/kg VS nạp). Ở nghiệm thức lá, năng suất sinh khí thấp kéo dài và có xu hướng tăng nhanh sau 49 ngày thí nghiệm, cụ thể ở ngày 49 là 18,6 L CH_4/kgVS nạp tăng đến ngày 75 là 80,36 L CH_4/kg VS nạp. Năng suất sinh khí ở nghiệm thức lá thấp hơn so với nghiệm thức rễ sau 14 ngày ủ (p<0,05; hình 6).



Hình 6. Năng suất sinh khí CH_4

Ghi chú: Như hình 4.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, năng suất sinh khí CH_4 sau 75 ngày thí nghiệm ở nghiệm thức rễ là 134,3 L CH_4/kg VS nạp, cao hơn 1,7 lần so với nghiệm thức lá (80,4 L CH_4/kg VS nạp) ($p<0,05$; hình 6). Năng suất sinh khí CH_4 ở rễ cao hơn ở lá có thể do điều kiện pH của mẻ ủ và tỷ lệ C/N ở rễ cao hơn ở lá (Bảng 1). Theo Nurliyana và cs [10], năng suất khí CH_4 tăng theo tỷ lệ C/N, cao nhất ở tỷ lệ C/N là 45 nhưng khi tỷ lệ cao hơn thì năng suất CH_4 giảm.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

Sau 75 ngày thí nghiệm cho thấy năng suất sinh khí CH_4 của nghiệm thức rễ là 134,3 L CH_4/kg VS nạp, cao hơn nghiệm thức lá (80,4 L CH_4/kg VS nạp). Tỷ lệ khí CH_4 của nghiệm thức rễ cũng tăng nhanh và đạt giá trị cao nhất là 60,23% sau 21 ngày ủ, trong khi ở thời điểm này nghiệm thức lá chỉ đạt 14,05%. Bên cạnh đó, nồng độ khí H_2S ở nghiệm thức rễ cũng luôn ổn định ở mức thấp (1,5 ppm - 32 ppm) và thấp hơn nghiệm thức lá.

Rễ và lá của bèo tai tượng có thể sử dụng làm nguồn nguyên liệu nạp cho túi ủ hay hầm biogas nhằm giúp xử lý sinh khối bèo và tạo ra khí CH_4 cung cấp nguồn nhiên liệu cho đun nấu trong sinh hoạt gia đình.

Để nâng cao năng suất sinh khí cho quá trình sản xuất khí sinh học cần loại bớt lá trước khi đưa vào túi ủ.

LỜI CẢM ƠN

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

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quang Khải và Nguyễn Gia Lượng (2010). *Tủ sách khí sinh học tiết kiệm năng lượng. Công nghệ khí sinh học chuyên khảo*. Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.

2. Bùi Thị Nga, Nguyễn Công Thuận, Tora Izumi (2015). Sử dụng lục bình (*Eichhornia crassipers*), bèo tai tượng (*Pistia stratiotes*) sản xuất khí sinh học ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Số 5 (2015). Trang: 26 - 32.

3. Fonkou, T., Agendia, P., Kengne, I., Akoa, A. and Nya, J. (2002). Potentials of water lettuce (*Pistia stratiotes*) in domestic sewage treatment with macrophytic lagoon systems in Cameroon., *In: Proc. of International Symposium on Environmental Pollution Control and Waste Management, Tunis*, 709-714.

4. Trần Sỹ Nam, Lê Thị Mộng Kha, Hồ Vũ Khanh, Huỳnh Văn Thảo, Nguyễn Võ Châu Ngân, Nguyễn Hữu Chiếm, Lê Hoàng Việt và Kjeld Ingvorsen (2017). Khả năng sinh khí biogas của rơm và lục bình theo phương pháp ủ yếm khí theo mẻ với hàm lượng chất rắn khác nhau. *Tạp chí Khoa học - Đại học Cần Thơ*, 1: 93 - 99.

5. Chandra, R., H. Takeuchi and T. Hasegawa (2012). Hydrothermal pretreatment of rice straw biomass: A potential and promising method for enhanced methane production. *Applied Energy*, 94: 129 - 140.

6. Appels, L., J. Baeyens, J. Degrève and R. Dewil (2008). Principles and Potential of the Anaerobic Digestion of Waste - activated Sludge. *Progress in Energy and Combustion Science*, 34 (6): 755 - 781.

7. Ngô Kế Sương, Nguyễn Lân Dũng (1997). *Sản xuất khí đốt (biogas) bằng kỹ thuật lên men kỵ khí.* Nxb Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh.

8. Ye J., D. Li, Y. Sun, G. Wang, Z. Yuan, F. Zhen, Y. Wang (2013). Improved biogas production from rice straw by co-digestion with kitchen waste and pig manure. *Waste Management* 33, 2653 - 2658.

9. Ramaraj R., Y. Unpaprom, N. Dussadee (2016). Potential Evaluation of Biogas Production and Upgrading Through Algae. *International Journal of New Technology and Research* (*IJNTR)*. ISSN: 2454-4116, Volume-2, Issue-3, March 2016 Pages 128-133.

10. Nurliyana, M. Y., P. S. H'ng, H. Rasmina, M. S. UmiKalsom, K. L. Chin, S. H. Lee, W. C. Lum, G. D. Khoo (2015). Effect of C/N ratio in methane productivity and biodegradability during facultative co-digestion of palm oil mill effluent and empty fruit bunch. *Industrial Crops and Products* 76, 15: 409 - 415.

EVALUATION ON THE METHANE GAS PRODUCTION ABILITY IN ANAROBIC INCUBATION OF ROOTS AND LEAVES OF *Pistia stratiotes* L.

Le Thi Mong Kha, Ho Vu Khanh, Nguyen Xuan Hoang,

Nguyen Huu Chiem, Nguyen Van Cong, Seishu Tojo, Le Diem Kieu

Summary

The study was carried out to assess the biogas production ability of leaves and roots of *Pistia stratiotes* L. based on the batch anaerobic incubation method with an incubation volume of 17 L. The experiment was randomly designed with 2 treatments including roots and leaves with 4 replications and monitored for 75 days. The results showed that pH of the root treatment was suitable for biogas production, but with leaf treatment, low pH was seen from the 7^{th} to 42^{nd} day of the experiment. Highest daily volume of biogas in the root and leaf treatments was seen on day 20 (6.10 L/day) and day 57 (5.10 L/day), respectively. After 75 days, the CH_4 yield of the root treatment was 134.3 L CH_4/kg VS, while that of in the leaf treatment was 80.36 L CH_4/kg VS. The highest CH_4 concentration of root treatment reached at day 21 (60.23%) but that of in the leaf treatment was at day 63 of the experiment (56.6%). The concentration of H_2S gas in the root treatment was lower than that in the leaf treatment.

Keywords: *Anaerobic incubation, biogas, Pistia stratiotes. L, leaf, root.*

Người phản biện: PGS.TS. Phạm Quang Hà

Ngày nhận bài: 15/11/2021

Ngày thông qua phản biện: 15/12/2021

Ngày duyệt đăng: 22/12/2021

TỐI ƯU HÓA QUÁ TRÌNH TRÍCH LY ENZYM LIPASE TỪ CÁM GẠO

Lê Hoàng Phượng[1, *], Nguyễn Văn Thành[1], Võ Tấn Thạnh[1], Lý Nguyễn Bình[2]

TÓM TẮT

Lipase là enzyme thuộc nhóm enzym thủy phân có tính đặc hiệu thủy phân chất béo tạo thành glycerin và các acid béo. Sự có mặt của lipase trong cám gạo là không mong muốn bởi vì nó chính là nguyên nhân gây hư hỏng nguyên liệu, do đó cần được loại trừ. Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của các yếu tố công nghệ trong quá trình trích ly lipase từ cám gạo được nghiên cứu. Hiệu quả của việc trích ly lipase ra khỏi cám gạo được đánh giá thông qua phản ứng thủy phân cơ chất là nhũ tương được tạo ra từ dầu oliu, chuẩn độ theo lượng NaOH để trung hòa lượng acid béo sinh ra. Kết quả cho thấy điều kiện tối ưu để trích ly lipase ra khỏi cám gạo được xác định là dung dịch nước muối có nồng độ 1M, tỷ lệ dung dịch muối so với cám gạo là 7 : 1 v/w và thời gian trích ly là 8 giờ.

Từ khóa: *Tối ưu hóa, lipase, trích ly, cám gạo.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Lúa gạo là một loại lương thực quan trọng đối với khoảng 3,5 tỷ người, chiếm 50% dân số thế giới. Qua quá trình xay xát có thể cung cấp được tối đa 70% gạo phục vụ lương thực cho con người và 8% cám gạo, là lớp ngoài hạt gạo bao gồm vỏ, aleurone, lớp subaleurone và mầm. Cám gạo chứa nhiều chất dinh dưỡng với 14% - 16% protein, 8% - 10% chất xơ, cũng là nguồn giàu vitamin B và các chất khoáng như sắt, kali, magiê, mangan, clo [9]. Sự hiện diện của các chất chống oxy hóa như tocopherols, tocotrienols và γ-oryzanol cũng là triển vọng của việc sử dụng cám gạo đối với con người [10]. Cám gạo có lợi cho việc điều trị bệnh tiểu đường loại 2 vì nó điều chỉnh lượng đường trong máu bằng cách tăng hoạt tính glucokinase và sản xuất glucokinase trong gan [4], làm giảm cholesterol [15], tác dụng hạ đường huyết ở con người [8].

Đặc biệt, cám gạo có hàm lượng chất béo tương đối cao (12% - 23%), chúng có thể bị chuyển hóa để tạo thành những sản phẩm khác nhau. Quá trình chuyển hóa này rất phức tạp, dưới tác dụng của một loạt các nhân tố và có enzyme hoặc không có enzyme xúc tác, lipid bị thay đổi trạng thái, màu sắc, có mùi vị khó chịu. Thường người ta gọi quá trình tổng hợp này là sự ôi hóa. Thực chất của sự ôi hóa là quá trình oxy hóa [6]. Trong cám gạo, phản ứng thủy phân được xúc tác bởi hoạt động của enzyme nội bào (lipase) và nếu nguyên liệu kém chất lượng thì sự hư hỏng còn do vi khuẩn gây nên [1]. Sau khi lớp cám được tách ra khỏi nội nhũ, các tế bào được tách ra riêng biệt, các chất béo cám gạo tiếp xúc với enzyme lipase ở trạng thái hoạt động cao nên rất dễ bị phân hủy tạo ra các acid béo tự do. Các acid béo tự do dễ bị oxy hóa không chỉ tạo nên các gốc tự do mà còn tạo vị xấu cũng như làm mất giá trị dinh dưỡng. Vì vậy, việc loại trừ enzyme lipase có trong cám gạo là cần thiết. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định điều kiện tối ưu để trích ly enzyme lipase ra khỏi cám gạo nhằm tránh các ảnh hưởng bất lợi đến chất lượng của cám gạo trong quá trình bảo quản và chế biến.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Nguyên liệu: Cám gạo được thu trực tiếp tại cơ sở xay xát lúa gạo (giống lúa ST24), có màu vàng sáng tự nhiên, mùi thơm đặc trưng, không bị mốc, sâu mọt hay vón cục. Cám gạo được sàng loại bỏ tạp chất, bao gói cách ẩm và bảo quản ở nhiệt độ - 40^{0}C.

- Hóa chất: Ethanol (C_2H_5OH) (Việt Nam), NaCl (Merck, Đức), NaOH 0,01N (Merck, Đức), Gum arabic (Pháp), Acetone (Việt Nam), Copper (II) chloride dihydrate ($CuCl_2.2H_2O$) (Merck, Đức), Glycerol chuẩn (Merck, Đức) độ tinh khiết 99,5%.

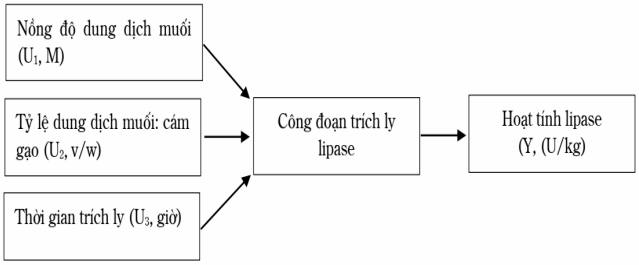
2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm tối ưu hóa

Thí nghiệm được bố trí với ba nhân tố độc lập là nồng độ dung dịch muối, tỷ lệ nguyên liệu và dung môi, thời gian trích ly. Sử dụng phương pháp bề mặt

[1] Trường Đại học Kiên Giang
* Email: lhphuong@vnkgu.edu.vn
[2] Khoa Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

đáp ứng (Respone Surface Methodology) để xác định điều kiện tối ưu cho quá trình trích ly lipase. Thiết kế thí nghiệm, phân tích thống kê và tìm mô hình hồi quy bằng phần mềm Stagraphics Centurion 15.0. Mô hình sử dụng trong nghiên cứu với kiểu thiết kế mô hình Box - Behnken được mô tả như sau:



Theo Lê Hoàng Phượng và cs (2021) [5] thì các yếu tố nồng độ dung môi, tỷ lệ dung môi : nguyên liệu và thời gian trích ly ảnh hưởng nhiều đến hiệu suất trích ly. Các nhân tố khảo sát có khoảng biến thiên như sau: nồng độ dung dịch muối: $0 \le U_1 \le 2M$; tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo: $5:1$ v/w $\le U_2 \le 9:1$ v/w; thời gian trích ly: 4 giờ $\le U_3 \le$ 12 giờ. Hàm mục tiêu là hoạt tính lipase (Y, U/kg) cao nhất. Bố trí quy hoạch thực nghiệm tối ưu hóa được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ma trận thực nghiệm với biến mã

Số nghiệm thức	U_1 (M)	U_2 (v/w)	U_3 (giờ)	x_1	x_2	x_3
1	1	5 : 1	4	0	-1	-1
2	0	9 : 1	8	-1	1	0
3	1	7 : 1	8	0	0	0
4	1	9 : 1	12	0	1	1
5	2	7 : 1	12	1	0	1
6	1	7 : 1	4	0	0	-1
7	1	7 : 1	8	0	0	0
8	2	7 : 1	4	1	0	-1
9	0	5 : 1	8	-1	-1	0
10	2	5 : 1	8	1	-1	0
11	1	5 : 1	12	0	-1	1
12	0	7 : 1	12	-1	0	1
13	2	9 : 1	8	1	1	0
14	1	9 : 1	4	0	1	-1
15	0	7 : 1	4	-1	0	-1

Kết quả (Y) là hoạt tính enzyme lipase xác định dựa vào các nhân tố được mã hóa (xi, I = 1, 2, 3) là một phương trình đa thức bậc hai:

$$Y = b0 + b1x1 + b2x2 + b3x3 + b12x1x2 + b13x1x3 + b23x2x3 + b11x12 + b22x22 + b33x32 + \varepsilon$$

Trong đó: Y (U/kg) là hoạt tính lipase; x1, x2, x3 lần lượt là nồng độ dung dịch muối (M), tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo (v/w), thời gian trích ly (giờ); b0: hằng số; b1, b2, b3: ảnh hưởng tuyến tính đơn; b11, b22, b33: ảnh hưởng bậc hai; b12, b13, b23: ảnh hưởng tương tác; ε: sai số ngẫu nhiên.

Kết quả khảo sát nồng độ dung dịch muối, tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo và thời gian trong quá trình trích ly lipase cám gạo được xử lý bằng phần mềm Stagraphic Centurion 15.0 trên cơ sở phân tích phương sai (ANOVA) tiến hành loại bỏ các hệ số hồi quy không phù hợp và kiểm tra sự phù hợp của mô hình bằng chuẩn Fisher.

2.2.2. Phương pháp phân tích hoạt tính lipase

Hoạt tính enzyme sau khi trích ly được xác định theo phương pháp chuẩn độ acid - base (pH-stat) [12], [13]. Theo Bùi Hồng Quân và Nguyễn Đức Lượng (2009), một đơn vị hoạt tính của enzyme lipase được định nghĩa là lượng lipase cần thiết giải giải phóng ra 1 µM acid béo trong 1 phút ở điều kiện thí nghiệm (pH 9, nhiệt độ phòng) [2]. Cơ chất là nhũ tương dầu olive (20%) trong 5% gum arabic được chỉnh pH = 9. Nhũ tương được chuẩn bị mới trước ngày thí nghiệm và dùng hết trong ngày [7]. Hỗn hợp phản ứng gồm 4 mL nhũ tương dầu, 3,2 mL dung dịch đệm Tris - HCl (0,1M, pH 7,2), 0,8 mL enzyme lipase. Giữ mẫu ở nhiệt độ 30°C, trong 30 phút cho phản ứng xảy ra, sau đó thêm 16 mL acetone để

dừng phản ứng. Tiến hành chuẩn độ liên tục bằng máy điều chỉnh hiệu điện thế Metrohm (Đức) với dung dịch NaOH chuẩn 0,01 N, có sử dụng khuấy từ tốc độ 200 vòng/phút. Đến khi dung dịch phản ứng đạt đến pH = 9 thì ngừng chuẩn độ. Đọc thể tích dung dịch NaOH (mL) đã sử dụng.

Công thức xác định hoạt tính enzyme lipase:

$$\text{Hoạt tính enzyme lipase (U/mL)} = \frac{\Delta V \times N}{Vm} \times \frac{1.000}{30}$$

Trong đó: $\Delta V = V_2 - V_1$

V1 là thể tích dung dịch NaOH dùng để chuẩn độ mẫu đối chứng (mL); V_2 là thể tích dung dịch NaOH dùng để chuẩn độ mẫu thật (mL); Vm là thể tích enzyme phản ứng (mL); N là nồng độ dung dịch NaOH (N); 1 lít = 1.000 mL; 30 phút thực hiện phản ứng sinh ra enzyme.

Hoạt tính lipase đo được của dịch trích được quy đổi theo hàm lượng chất khô của lượng cám gạo dùng trong quá trình trích ly.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Hoạt tính lipase trích ly từ cám gạo ở các nghiệm thức được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Hoạt tính lipase ở các điều kiện thí nghiệm

Nghiệm thức	x_1	x_2	x_3	Y (U/kg)
1	0	-1	-1	1.455,00
2	-1	1	0	1.516,67
3	0	0	0	1.551,67
4	0	1	1	1.267,50
5	1	0	1	800,14
6	0	0	0	1.460,00
7	0	0	0	1554,58
8	1	0	-1	947,92
9	-1	-1	0	738,89
10	1	-1	0	808,33
11	0	-1	1	695,83
12	-1	0	1	1.162,78
13	1	1	0	698,61
14	0	1	-1	1.150,00
15	-1	0	-1	1.011,11

Phương trình hồi quy:

$Y = 4.150,34 + 547,641*x_1 + 942,039*x_2 + 389,792*x_3 - 198,958*x_1^2 - 18,7156*x_1x_3 - 56,6151*x_2^2 - 22,5955*x_3^2$

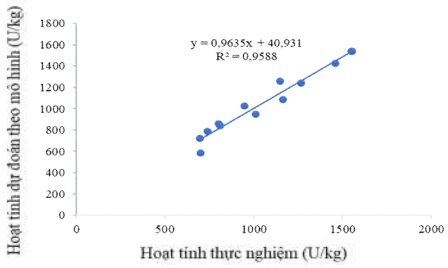
Từ phương trình hồi quy cho thấy cả ba nhân tố khảo sát đều có ảnh hưởng đến hoạt tính của enzyme lipase. Tuy nhiên mức độ ảnh hưởng có sự khác nhau. Xét về ảnh hưởng của các yếu tố đơn độc lập cho thấy, các hệ số $b_1 = 547,641$, $b_2 = 942,039$ và $b_3 = 389,792$ đều mang dấu dương (lớn hơn 0) chứng tỏ khi tăng nồng độ dung dịch muối hoặc tăng tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo hoặc tăng thời gian trích ly trong ở mức độ phù hợp thì hoạt tính lipase sẽ tăng theo. Trong 3 nhân tố độc lập này thì hệ số $b_2 = 942,039$ cao nhất, điều này chứng tỏ tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo có ảnh hưởng lớn nhất đến hoạt tính của enzyme lipase, tiếp đến là thời gian trích ly và cuối cùng là nồng độ dung dịch muối. Song song đó, từ phương trình hồi quy cũng cho thấy các hệ số $b_{11} = -198,958$, $b_{22} = -56,6151$ và $b_{33} = -22,5955$ đều mang dấu âm (nhỏ hơn 0) cho thấy sẽ làm giảm hoạt tính lipase tương ứng với các mức nồng độ dung dịch muối quá cao, tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo lớn và thời gian trích ly quá dài. Ngoài ra, hệ số $b_{13} = -18,7156$ là hệ số tương tác và cũng mang dấu âm (nhỏ hơn 0), điều này chứng tỏ sự ảnh hưởng làm giảm hoạt tính lipase tương ứng với các điều kiện thí nghiệm có nồng độ dung dịch muối cao (hoặc thấp) và tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo cao (hoặc thấp), hoặc khi tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo cao (hoặc thấp) và thời gian trích ly dài (hoặc ngắn), hoặc trong điều kiện nồng độ dung dịch muối cao (hoặc thấp) và thời gian trích ly dài (hoặc ngắn).

Ở tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo sử dụng 5 : 1 v/w thì hoạt tính enzyme lipase thấp (từ 699 đến 808 U/kg). Điều này có thể giải thích là do lượng dung

môi sử dụng ít, không đủ xâm nhập vào nguyên liệu và không đủ cho sự khuếch tán chất tan (enzyme) vào dung môi. Khi gia tăng tỷ lệ dung dịch muối sử dụng lên 7 : 1 v/w, sự chênh lệch nồng độ chất tan của nguyên liệu và dung môi tăng, làm tăng tính tan và tăng sự khuếch tán, vì thế làm tăng hoạt tính enzyme trong quá trình trích ly [8]. Tuy nhiên, ở tỷ lệ dung môi sử dụng cao (tỷ lệ 9 : 1 v/w) thì hoạt tính lipase thu được sẽ giảm trở lại do mức độ pha loãng của lipase trong dịch trích tăng. Với tỷ lệ dung môi sử dụng càng cao thì thể tích dịch trích thu được càng nhiều, trong khi lượng enzyme sinh ra trong quá trình trích ly là không đổi. Kết quả hoạt tính enzyme lipase thu được ở tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo là 9 : 1 v/w giảm (còn khoảng 1.460 U/kg). Ngoài ra, khi tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo gia tăng cũng thúc đẩy quá trình hòa tan enzyme vào dung môi tăng nhanh ở giai đoạn đầu. Với nồng độ dung dịch muối sử dụng và thời gian trích ly được giữ cố định, lượng enzyme hòa tan vào dung môi có thể đạt mức cao nhất ở thời gian ngắn hơn khi so sánh với các tỷ lệ cám gạo và dung môi thấp hơn. Việc duy trì quá trình trích ly vượt quá thời gian thu nhận tối ưu này, enzyme có thể bị vô hoạt và giảm hoạt tính [11].

Ở điều kiện khảo sát, tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo để trích ly là 7 : 1 v/w thì hoạt tính lipase đạt cực đại khi so sánh với các mức độ pha loãng cao hay thấp hơn (giá trị hoạt tính tương ứng là 1.554,58 U/kg). Tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo là 7 : 1 v/w được ưu tiên chọn lựa do trong trường hợp enzyme thu được không có sự khác biệt thì việc trích ly ở tỷ lệ 7 : 1 v/w có tính kinh tế hơn so với tỷ lệ 9 : 1 v/w nhờ giảm được một phần thể tích dung môi sử dụng trong quá trình trích ly và giảm lượng hóa chất sử dụng trong quá trình tinh sạch enzyme. Trần Quốc Hiền và Lê Văn Việt Mẫn (2006) không tiến hành khảo sát lipase, tuy nhiên việc trích ly từ nội tạng cá tra cũng xác định tỷ lệ nguyên liệu và dung môi 1 : 1 w/v thích hợp cho việc thu nhận enzyme cũng đề xuất tỷ lệ dung môi : nguyên liệu là 1 : 2 v/w để trích ly cả protease và lipase từ nội tạng cá tra [14], trong khi đó đối với cá đối thì tỷ lệ dung môi : nguyên lên đến 10 : 1 v/w để tiến hành thu nhận lipase là thích hợp [3]. Kết quả thu được đã cho thấy tỷ lệ dung môi thích hợp cho quá trình trích ly enzyme phụ thuộc vào từng loại enzyme, nguồn nguyên liệu và có thể phù hợp vào điều kiện bảo quản nguyên liệu hay tốc độ ly tâm.

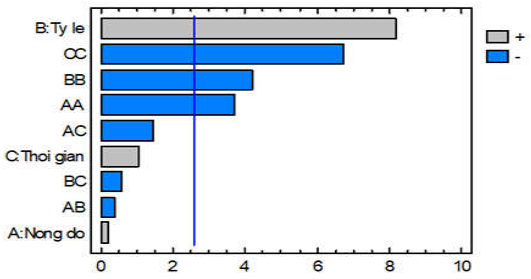
Mối tương quan của hoạt tính lipase thực nghiệm và hoạt tính lipase dự đoán theo mô hình từ phương trình hồi quy là 95,88% (Hình 1). Vậy có thể kết luận rằng mô hình hồi quy đã mô tả đúng các kết quả thực nghiệm.



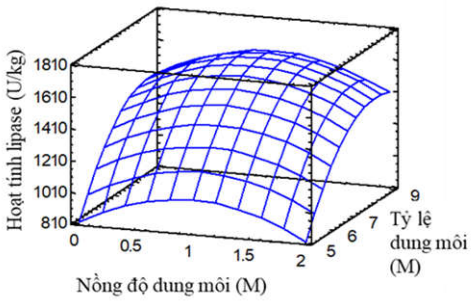
Hình 1. Mối tương quan giữa hoạt tính lipase dự đoán và thực nghiệm trong cám gạo

Để đánh giá sự tương quan của các nhân tố, kết quả thu nhận được đã được xử lý thống kê bằng phần mềm Stagraphics 15.0 và các biểu đồ coutour thể hiện mức độ ảnh hưởng như sau:

Kết quả phân tích cho thấy, tỷ lệ dung dịch muối: cám gạo ảnh hưởng mạnh đến hoạt tính lipase với giá trị P nhỏ hơn 0,05. Ngược lại, loại dung môi và thời gian trích ly không ảnh hưởng đến hoạt tính lipase (Hình 2).

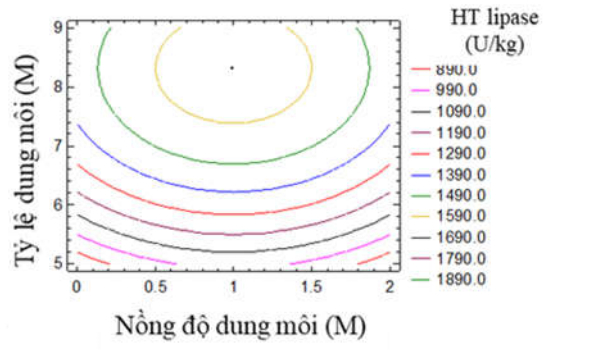


Hình 2. Mức độ ảnh hưởng của các nhân tố đến hoạt tính lipase trong cám gạo

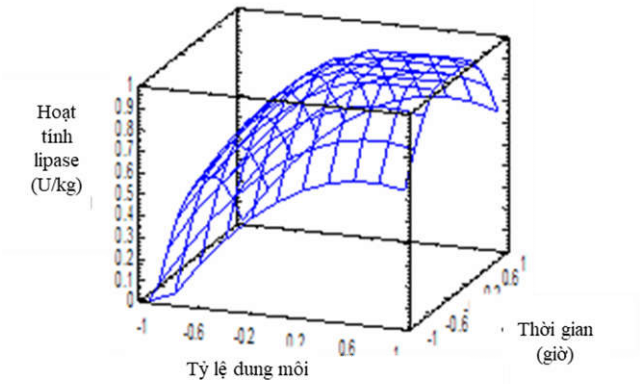


Hình 3. Đồ thị bề mặt đáp ứng thể hiện sự tương tác của nồng độ dung môi và tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo đến hoạt tính lipase trích ly từ cám gạo (thời gian trích ly 8 giờ)

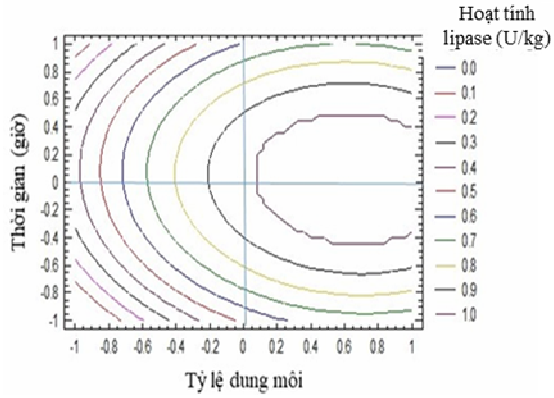
Để xác định điều kiện tối ưu của mỗi biến, đồ thị bề mặt ba chiều tương tác được xây dựng (Hình 3, 4, 5 và 6). Kết quả phân tích giá trị của các biến tối ưu được thể hiện trong bảng 3.



Hình 4. Đồ thị coutour thể hiện sự tương tác của nồng độ dung môi và tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo đến hoạt tính lipase trích ly từ cám gạo (thời gian trích ly 8 giờ)



Hình 5. Đồ thị bề mặt đáp ứng thể hiện sự tương tác của tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo và thời gian trích ly đến hoạt tính lipase trích ly từ cám gạo (dung dịch muối 1M)



Hình 6. Đồ thị coutour thể hiện sự tương tác của tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo và thời gian trích ly đến hoạt tính lipase trích ly từ cám gạo (dung dịch muối 1M)

Bảng 3. Bảng giá trị tối ưu của loại dung môi, tỷ lệ dung môi/nguyên liệu và thời gian trích ly trong quá trình trích ly lipase từ cám gạo

Nhân tố	Giá trị tối ưu
Nồng độ dung dịch muối	1M
Tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo	7 : 1 v/w
Thời gian trích ly	8 giờ

Từ kết quả ở bảng 3 đã xác định được điều kiện tối ưu cho quá trình trích ly enzyme lipase có trong cám gạo như sau : nồng độ dung dịch muối 1M, tỷ lệ dung dịch muối: cám gạo là 7 : 1 v/w và thời gian trích ly là 8 giờ.

4. KẾT LUẬN

Từ phương trình hồi quy ảnh hưởng của các yếu tố trong quá trình trích ly enzyme lipase từ cám gạo thể hiện tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo là yếu tố có ảnh hưởng nhiều nhất đến quá trình trích ly với hệ số tương quan 95%. Kết quả tối ưu chỉ ra rằng, với nồng độ dung dịch muối là 1M, tỷ lệ dung dịch muối : cám gạo là 7 : 1 v/w và tiến hành trích ly trong 8 giờ thì hiệu quả trích ly đạt tối ưu, thể hiện qua hoạt tính lipase có trong dịch trích là cao nhất. Với điều kiện tối ưu này đã góp phần xây dựng cơ sở dữ liệu quan trọng nhằm góp phần nâng cao hiệu quả khai thác và sử dụng nguồn nguyên liệu cám gạo dồi dào trong thời gian tới.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí từ đề tài "Nghiên cứu sự biến đổi thành phần dinh dưỡng và đa dạng sản phẩm thức uống cho người từ nguồn cám gạo" số B2019-TKG-05 của Bộ Giáo dục và Đào tạo, Dự án Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng nguồn vốn vay từ Chính phủ Nhật Bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Barnes, P. and Galliard, T. (1991). Rancidity in cereal products. Lipid Technology, 3: 23 - 28.

2. Bùi Hồng Quân, Nguyễn Đức Lượng (2009). Tối ưu hóa sinh tổng hợp lipase từ Pichia anomala VTCC Y0787 sử dụng ma trận Plackett - Burman và phương pháp đáp ứng bề mặt - phương pháp cấu trúc có tâm. *Tạp chí Công nghệ sinh học*, 7 (4): 493 - 500.

3. Đồng Thị Thu, Nguyễn Thị Xuân Sâm (2009). *Cơ sở công nghệ sinh học*. Nxb Giáo dục Việt Nam, Hà Nội.

4. Gul, K., Yousuf, B., Singh, A. K., Singh, P. and Wani, A. A. (2015). Rice bran: Nutritional values

and its emerging potential for development of functional food - A review. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 6 (1): 24 - 30.

5. Lê Hoàng Phượng, Nguyễn Văn Thành, Nguyễn Văn Thuận, Ngô Thị Cẩm Tú, Võ Tấn Thạnh, Phù Thị Thanh Khiết, Đỗ Thanh Xuân, Lý Nguyễn Bình (2021). Ảnh hưởng của điều kiện trích ly đến hoạt tính lipase trong cám gạo. *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, 5: 53 - 58.

6. Lê Ngọc Tú (2010). *Hóa sinh công nghiệp*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

7. Kennedy, G. and Burlingame, B. (2003). Analysis of food composition data on rice from a plant genetic resources perspective. *Food Chemistry,* 80 (4): 589 - 596.

8. Sanders, T. A. and Reddy, S. (1992). The influence of rice bran on plasma lipids and lipoproteins in human volunteers. *European journal of clinical nutrition*, 46 (3): 167 - 72.

9. Saunder, R. M. (1985). Rice bran: compostion potential food sources. *Food Reviews International*, 1 (3): 465 - 495.

10. Sharif, M. K., Butt, M. S., Anjum, F. M., and Khan, S. H. (2014). Rice Bran: A Novel Functional Ingredient. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 54 (6): 807 - 816.

11. Shata, H. A. and Farid, M. A. (2012). Optimization of Extraction Parameters for Keratinase Recovery from Fermented Feather under Solid State Fermentation by Streptomyces sp. NRC 13S. *Journal of Applied Biological Chemistry*, 55 (3): 149 - 156.

12. Tambekar, D. H., Mundeka, S. P. and Bombode, V. B. (2013). Partial characterization and optimization of lipase production from *Bacillus cereus* isolated from Haloalkaliphic Lonar lake. *International Journal of Life Biotechnology and Pharma Research*, 2 (3): 249 - 256.

13. Tembhurkar V. R., Kulkarni M. B. and Peshwe S. A. (2012). Optimization of Lipase Production by *Pseudomonas* spp. In submerged batch process in shake flask culture. *Science Research Reporter*, 2: 46 - 50.

14. Trần Quốc Hiền và Lê Văn Việt Mẫn (2006). Nghiên cứu thu nhận chế phẩm enzyme protease từ ruột cá Basa (*Pangasius bocourti*). *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*. Số 9 (11), trang 59 - 67. DOI: 10.3125/jstd.v9i11.298.

15. Wilson, T. A., Nicolosi, R. J., Woolfrey, B. and Kritchevsky, D. (2007). Rice Bran Oil and Oryzanol Reduce Plasma Lipid and Lipoprotein Cholesterol Concentrations and Aortic Cholesterol Ester Accumulation to a Greater Extent than Ferulic Acid in Hypercholesterolemic Hamsters. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 18 (2): 105 - 112.

OPTIMIZATION OF THE EXTRACTION PROCEDURE FOR LIPASE ENZYME FROM RICE BRAN

Le Hoang Phuong, Nguyen Van Thanh, Vo Tan Thanh, Ly Nguyen Binh

Summary

Lipase is an enzyme belonging to the group of hydrolase that specifically hydrolyzes fats to form glycerin and fatty acids. The presence of lipase in rice bran is undesirable because it is the main cause of material spoilage and should therefore be excluded. In this study, the influence of technological factors on lipase extraction from rice bran was studied. The efficiency of lipase extraction from rice bran was evaluated through the hydrolysis of olive oil, titrated with the amount of NaOH to neutralize the number of fatty acids produced by the hydrolysis reaction by lipase. The results showed that the optimal conditions for lipase extraction from rice bran were determined to be brine solution with a concentration of 1M, the ratio of salt solution : rice bran was 7 : 1 v/w and the time for extraction was 8 hours.

Keywords: *Optimization, lipase, extraction, rice bran.*

Người phản biện: GS.TS. Lê Văn Việt Mẫn
Ngày nhận bài: 01/3/2022
Ngày thông qua phản biện: 01/4/2022
Ngày duyệt đăng: 08/4/2022

NGHIÊN CỨU BIỆN PHÁP XỬ LÝ NHẰM ỔN ĐỊNH CHẤT LƯỢNG CHO CỦ HÀNH TÍM TRONG QUÁ TRÌNH BẢO QUẢN

Hoàng Thị Lệ Hằng[1, *], Nguyễn Thị Thùy Linh[1]
Nguyễn Thị Thu Hường[1], Nguyễn Thị Lài[2]

TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu nhằm xác định biện pháp xử lý thích hợp để ổn định chất lượng, hạn chế tỷ lệ mọc mầm và thối hỏng trong quá trình bảo quản sau thu hoạch đối với củ hành tím được trồng tại Sóc Trăng. Thí nghiệm được tiến hành với 3 phương pháp và chế độ xử lý khác nhau (xử lý bằng phosphine trong các khoảng thời gian 3 ngày, 4 ngày và 5 ngày; xử lý bằng tinh dầu bạch đàn với liều lượng tinh dầu 100 ml/m^3, 200 ml/m^3 và 300 ml/m^3; xử lý bằng khói trấu với lượng trấu 0,5 kg/m^3, 1,0 kg/m^3 và 1,5 kg/m^3). Kết quả cho thấy, phương pháp xông khói trấu có hiệu quả bảo quản tốt nhất, giúp duy trì chất lượng, giảm tỉ lệ thối hỏng và tỉ lệ mọc mầm cho củ hành tím khi được bảo quản ở điều kiện thường. Trong đó, lượng trấu sử dụng phù hợp nhất là 1,0 kg/m^3/lần hun đã giảm tỉ lệ thối hỏng của hành tím còn 12,42% và tỉ lệ mọc mầm còn 8,64% sau 3 tháng (12 tuần) bảo quản. Đây là phương pháp dễ thực hiện, chi phí thấp, khả năng ứng dụng cao, phù hợp với điều kiện thực tế của người dân địa phương.

Từ khóa: *Hành tím, bảo quản, thối hỏng, mọc mầm.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tại Việt Nam, hành tím được trồng tập trung nhiều nhất ở một số vùng như huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng; huyện đảo Lý Sơn, tỉnh Quảng Ngãi; huyện Ninh Hải, tỉnh Ninh thuận; thị xã Gò Công, tỉnh Tiền Giang,...[7]. Trong đó, hành tím (*Allium ascalonicum*) được xem là sản phẩm trọng điểm của huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng. Củ hành tím Vĩnh Châu nổi trội về kích cỡ, độ cay và màu sắc hấp dẫn, đây chính là ưu điểm để tạo nên thương hiệu, mang lại giá trị kinh tế và vị trí quan trọng trong cơ cấu cây trồng của huyện.

Tổng diện tích trồng hành tím của Sóc Trăng khoảng 6.500 ha, trong đó, hành thương phẩm khoảng 5.000 ha với sản lượng khoảng 100.000 tấn [4]. Mỗi năm có 2 vụ thu hoạch hành tím thương phẩm, nhưng do thời vụ thu hoạch ngắn trong khi nhu cầu sử dụng quanh năm nên việc bảo quản củ hành tím là rất cần thiết. Trong khi đó, chất lượng của hành chịu ảnh hưởng của nhiều yếu tố, đặc biệt là dịch hại và các tác động của môi trường, đây là nguyên nhân làm cho củ hành dễ hư hỏng và nảy mầm trong quá trình bảo quản và lưu thông trên thị trường, làm giảm chất lượng sản phẩm và gây tổn thất lớn sau thu hoạch.

Hiện nay, các biện pháp bảo quản hành trên thế giới tập trung vào việc kiểm soát độ ẩm, chiếu xạ hoặc xông hơi hóa chất. Việc sử dụng phosphine để khử trùng hàng hóa trong bảo quản và xuất khẩu đã được kiểm chứng về hiệu quả [9]. Ngoài ra, để giảm thiểu tác động của việc sử dụng hóa chất, đã có những nghiên cứu sử dụng chế phẩm sinh học, ví dụ như tinh dầu húng tây và tinh dầu sả để phòng trừ nấm gây bệnh mốc đen một cách hiệu quả trên hành [8].

Ở Việt Nam, hình thức bảo quản hành truyền thống là gác trên bếp để xông khói, đây vẫn được xem là một trong số những biện pháp đơn giản, hiệu quả, dễ áp dụng, thường được tiến hành thủ công ở các hộ gia đình và được duy trì trong suốt thời gian bảo quản. Tác dụng diệt vi sinh vật trên bề mặt của khói chủ yếu là do các hợp chất phenol trong thành phần của khói. Có khoảng 20 hợp chất phenol khác nhau trong thành phần của khói, nhiều nhất là guiacol, 4- methylguaiacol, phenol,... Người ta thấy rằng các hợp chất phenol có tác dụng chống lại các quá trình oxy hóa và tiêu diệt các vi sinh vật xâm nhiễm,...[6]. Ngoài ra, hun khói còn có tác dụng làm giảm độ ẩm của sản phẩm vì thế cũng làm ức chế hoạt động của các vi sinh vật gây thối hỏng, góp phần kéo dài thời gian bảo quản cho sản phẩm.

[1] Viện Nghiên cứu Rau quả
[2] Viện Ứng dụng công nghệ
[*] Email: hoangthilehang@yahoo.com

Ngoài ra, các biện pháp khác được người dân sử dụng từ hàng chục năm nay là dùng bột phấn trắng trộn với thuốc trừ sâu Mipcin, DDT, Sherpa rắc hoặc phun vào đống hành, nhờ vậy hành tím có thể bảo quản được từ 3 tháng đến 4 tháng [5]. Tuy nhiên, đây là các loại hóa chất không chỉ làm giảm chất lượng sản phẩm mà còn gây mất an toàn thực phẩm khi để lại dư lượng lớn.

Xuất phát từ những lý do trên, việc nghiên cứu xác định phương pháp hạn chế thối hỏng và nảy mầm cho củ hành tím sau thu hoạch mang tính thực tiễn cao, làm cơ sở để xây dựng quy trình công nghệ bảo quản hành tím thương phẩm hiệu quả và an toàn.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu nghiên cứu

- Củ hành tím được trồng tại huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng, thu hoạch vào thời điểm 70 ngày - 75 ngày sau gieo trồng. Thời gian từ khi thu hoạch đến khi đưa vào thí nghiệm tối đa là 3 ngày.

- Các phụ gia sử dụng: Phosphine (tên thương phẩm Quick Phos 56%), xuất xứ Ấn Độ; tinh dầu bạch đàn (độ tinh khiết 95%), xuất xứ Việt Nam; trấu (sử dụng trấu có độ ẩm 2% - 3%).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Nguyên liệu hành tím sau khi thu hoạch được lựa chọn và loại bỏ những củ không đạt yêu cầu bảo quản (dập nát, thối, mốc, nảy mầm) rồi được làm khô đến độ ẩm khoảng 65 ± 2%, buộc chùm (1 kg/chùm) và đưa vào xử lý. Thí nghiệm gồm 10 công thức (9 công thức xử lý và 1 công thức đối chứng). Sau khi xử lý, hành được đưa vào bảo quản trong kho ở cùng điều kiện môi trường (nhiệt độ 30 ± 2^0C, độ ẩm 75 ± 2%). Các công thức xử lý cụ thể như sau:

- Xử lý bằng phosphine (3 công thức)

Tiến hành xông phosphine với liều lượng 1,0 g/m^3 trong các khoảng thời gian 3 ngày, 4 ngày và 5 ngày.

Cách tiến hành: Phosphine được chứa trong các túi vải không dệt và đặt ở một số vị trí trong buồng xông đảm bảo thuốc khuếch tán đều trong toàn bộ khối hành [2].

- Xử lý bằng tinh dầu bạch đàn (3 công thức)

Tiến hành xông tinh dầu bạch đàn trong thời gian 30 phút với các liều lượng 100 ml/m^3, 200 ml/m^3 và 300 ml/m^3.

Cách tiến hành: Dùng bếp điện từ đun cách thủy tinh dầu bạch đàn trong thời gian 30 phút. Bếp được đặt ở giữa, xung quanh là các giàn xếp các chùm hành.

- Xử lý bằng khói trấu (3 công thức)

Tiến hành xông khói trấu với lượng trấu 0,5 kg/m^3, 1,0 kg/m^3 và 1,5 kg/m^3 cho mỗi lần hun. Thời gian xông tính từ lúc bắt đầu hun đến khi toàn bộ lượng trấu cháy hết.

Cách tiến hành: Khói tạo ra khi hun trấu được đẩy vào buồng chứa hành tím bằng hệ thống đường ống trung tâm. Mỗi công thức được xông khói trong 5 ngày liên tục, 1 lần/ngày.

+ Thể tích buồng xông: 3 m^3.

+ Khối lượng mẫu: 30 kg/công thức * 3 lần lặp (chiếm 70% thể tích buồng xông).

+ Tần suất theo dõi: 2 tuần/lần trong thời gian 3 tháng.

+ Chỉ tiêu theo dõi: Tỷ lệ thối hỏng (%), tỷ lệ nảy mầm (%), tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên (%), hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (^{o}Bx).

2.2.2. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

- Chất khô hòa tan tổng số: Theo TCVN 9993: 2013 (ISO 2172: 1983) [1]

- Tỷ lệ thối hỏng: Là khối lượng củ hành tím bị hư hỏng (thối, mốc...) trong mẫu theo dõi trên tổng khối lượng của mẫu theo dõi (%).

- Tỷ lệ nảy mầm: Là khối lượng củ hành tím bị nảy mầm trong mẫu theo dõi trên tổng khối lượng của mẫu theo dõi (%).

- Tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên: Là hiệu số của khối lượng mẫu hành tím ban đầu và khối lượng mẫu hành tím sau mỗi kỳ theo dõi trên khối lượng mẫu hành tím ban đầu (%).

- Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê bằng phần mềm Microsoft Excel và phần mềm SAS 9.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của phương pháp xử lý đến tỷ lệ thối hỏng của hành tím trong quá trình bảo quản

Tỷ lệ thối hỏng là một trong những chỉ tiêu thể hiện khả năng bảo quản của các loại nông sản nói chung và hành tím nói riêng. Kết quả theo dõi tỷ lệ thối hỏng của hành tím trong quá trình bảo quản khi

được xử lý bằng các phương pháp khác nhau được trình bày ở bảng 1.

Trong quá trình tồn trữ, ngoài điều kiện nhiệt độ và độ ẩm môi trường thì vi sinh vật và côn trùng là nguyên nhân chính gây hư hỏng cho củ hành [10]. Do vậy, các phương pháp xử lý được lựa chọn dựa trên khả năng ức chế vi sinh vật và côn trùng gây hại. Kết quả trình bày trong bảng 1 cho thấy, tỷ lệ thối hỏng của hành tím ở các công thức đều tăng trong quá trình bảo quản và có sự sai khác giữa các công thức trong cùng phương pháp xử lý cũng như giữa các phương pháp xử lý với nhau. Hiện tượng thối hỏng xuất hiện sớm nhất ở công thức đối chứng (sau 4 tuần bảo quản) và tăng nhanh ở các thời điểm tiếp theo. Sau 12 tuần bảo quản, mẫu hành ở công thức đối chứng bị thối hỏng nhiều nhất với tỷ lệ lên đến 25,31%.

Bảng 1. Sự biến đổi tỷ lệ thối hỏng của hành tím trong quá trình bảo quản khi xử lý bằng các phương pháp khác nhau

Phương pháp xử lý		Thời gian bảo quản (tuần)						
		0	2	4	6	8	10	12
Xông phosphine	3 ngày	0	0^a	0^b	$2,50^c$	$6,95^c$	$11,71^c$	$17,12^c$
	4 ngày	0	0^a	0^b	0^e	$2,80^e$	$6,15^g$	$14,75^f$
	5 ngày	0	0^a	0^b	0^e	$2,36^e$	$5,68^h$	$13,56^g$
Xông tinh dầu bạch đàn	100 ml/m^3	0	0^a	0^b	$3,24^b$	$9,26^b$	$14,54^b$	$20,73^b$
	200 ml/m^3	0	0^a	0^b	$1,36^d$	$4,20^d$	$8,01^e$	$16,61^d$
	300 ml/m^3	0	0^a	0^b	$1,15^d$	$4,15^d$	$7,27^f$	$16,32^d$
Xông khói trấu	0,5 kg/m^3	0	0^a	0^b	$2,31^c$	$6,18^c$	$10,92^d$	$15,73^e$
	1,0 kg/m^3	0	0^a	0^b	0^e	$2,23^e$	$5,44^h$	$12,42^h$
	1,5 kg/m^3	0	0^a	0^b	0^e	$2,10^e$	$5,27^h$	$12,17^h$
Đối chứng		0	0^a	$2,17^a$	$5,46^a$	$10,71^a$	$16,54^a$	$25,31^a$

(Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ số mũ khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa α = 0,05)

Đối với phương pháp xử lý xông phosphine: Thời gian xử lý ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ thối hỏng và tỉ lệ nghịch với tỷ lệ thối hỏng. Sau 6 tuần bảo quản, sự thối hỏng đã xảy ra ở mẫu xử lý 3 ngày, trong khi đó 2 mẫu xử lý với thời gian dài hơn (4 ngày và 5 ngày) thì hiện tượng thối hỏng xảy ra chậm hơn (sau 8 tuần bảo quản). Sau 12 tuần, tỷ lệ thối hỏng ở tất cả các mẫu thí nghiệm đều đã khá cao, lần lượt là 17,12%; 14,75% và 13,56%. Điều này được giải thích là do phosphine có hiệu quả cao trong việc tiêu diệt côn trùng, thời gian xử lý càng dài thì lượng côn trùng gây hư hỏng củ hành bị tiêu diệt càng nhiều, từ đó tăng khả năng hạn chế sự thối hỏng cho củ hành trong quá trình tồn trữ.

Đối với phương pháp xử lý xông tinh dầu bạch đàn: Tỷ lệ thối hỏng tỷ lệ nghịch với nồng độ tinh dầu bạch đàn sử dụng. Sau 6 tuần bảo quản, tất cả các mẫu được xử lý bằng phương pháp này đều xuất hiện thối hỏng, cụ thể: tỷ lệ thối hỏng ở các mẫu được xử lý với liều lượng tinh dầu 100 ml/m^3, 200 ml/m^3 và 300 ml/m^3 tương ứng là 3,24%, 1,36% và 1,15%; sau 12 tuần tỷ lệ này lần lượt là 20,73%, 16,61% và 16,32%. Kết quả trong bảng 1 cũng cho thấy, ở tất cả các thời điểm theo dõi tỷ lệ thối hỏng giữa hai mẫu sử dụng tinh dầu với liều lượng 200 ml/m^3 và 300 ml/m^3 không có sự khác biệt về mặt thống kê. Như vậy, tinh dầu bạch đàn có khả năng hạn chế thối hỏng cho củ hành tím trong quá trình bảo quản thông qua tác dụng ức chế hoạt động của các vi sinh vật và xua đuổi côn trùng [3]. Tuy nhiên, có thể thấy tỉ lệ thối hỏng ở các mẫu xông tinh dầu cao hơn 2 phương pháp còn lại. Nguyên nhân có thể do theo thời gian bảo quản, lượng tinh dầu dần bay hơi làm giảm khả năng kháng khuẩn, cùng với hàm ẩm trong mẫu hành lớn tạo điều kiện cho vi sinh vật phát triển trở lại.

Đối với phương pháp xử lý xông khói trấu: Từ kết quả bảng 1 cho thấy, phương pháp xông khói trấu có hiệu quả nhất trong việc hạn chế sự thối hỏng của hành tím trong quá trình bảo quản. Tỷ lệ

thối hỏng giảm dần khi lượng trấu sử dụng tăng, cụ thể: mẫu được xông với lượng trấu 0,5 kg/m^3 có tỉ lệ thối hỏng cao hơn nhiều so với 2 mẫu sử dụng lượng trấu 1,0 kg/m^3 và 1,5 kg/m^3. Sau 12 tuần bảo quản, tỉ lệ thối hỏng ở 3 công thức lần lượt là 15,73%, 12,42% và 12,17%. Tuy nhiên, ở cùng một thời điểm theo dõi tỷ lệ thối hỏng giữa hai mẫu sử dụng lượng trấu hun 1,0kg/m^3 và 1,5 kg/m^3 không có sự khác biệt đáng kể, điều đó cho thấy với lượng trấu từ 1,0 kg/m^3/lần hun đã đạt hiệu quả trong việc hạn chế thối hỏng cho củ hành tím. Các hiện tượng trên được giải thích là do các thành phần trong khói xông (chủ yếu là phenol) có tác dụng tiêu diệt các vi sinh vật gây hư hỏng củ hành trong quá trình bảo quản [6]. Đồng thời, hun trấu ở nhiệt độ cao cũng giúp làm giảm độ ẩm của hành, làm khô vỏ màng bao do vậy tăng hiệu quả ức chế vi sinh vật và nấm bệnh.

Như vậy, cả 3 phương pháp xử lý đều có khả năng hạn chế thối hỏng cho củ hành tím trong quá trình bảo quản so với đối chứng. Trong đó, công thức xông khói trấu với lượng trấu từ 1,0 kg/m^3/lần hun cho hiệu quả tốt nhất.

3.2. Ảnh hưởng của các phương pháp xử lý đến tỷ lệ mọc mầm của hành tím trong quá trình bảo quản

Mọc mầm là hiện tượng thường xảy ra trong quá trình tồn trữ các loại củ trong đó có hành tím, sự mọc mầm làm giảm giá trị thương phẩm và là hiện tượng cần hạn chế trong quá trình bảo quản hành sau thu hoạch.

Kết quả theo dõi tỷ lệ mọc mầm của hành tím trong thời gian bảo quản khi tiến hành xử lý bằng các phương pháp khác nhau được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Sự biến đổi tỷ lệ mọc mầm của hành tím trong quá trình bảo quản khi xử lý bằng các phương pháp khác nhau

Phương pháp xử lý		Thời gian bảo quản (tuần)						
		0	2	4	6	8	10	12
Xông phosphine	3 ngày	0	0^a	0^a	0^b	$3,47^c$	$6,31^b$	$10,24^b$
	4 ngày	0	0^a	0^a	0^b	$3,21^c$	$5,44^c$	$10,03^b$
	5 ngày	0	0^a	0^a	0^b	$3,30^c$	$5,51^c$	$10,09^b$
Xông tinh dầu bạch đàn	100 ml/m^3	0	0^a	0^b	0^b	$3,99^b$	$7,68^a$	$12,16^a$
	200 ml/m^3	0	0^a	0^b	0^b	$4,04^b$	$7,71^a$	$12,25^a$
	300 ml/m^3	0	0^a	0^a	$1,34^a$	$4,69^a$	$7,94^a$	$12,56^a$
Xông khói trấu	0,5 kg/m^3	0	0^a	0^a	0^b	$1,16^d$	$4,08^d$	$9,53^c$
	1,0 kg/m^3	0	0^a	0^a	0^b	0^e	$3,40^e$	$8,64^d$
	1,5 kg/m^3	0	0^a	0^a	0^b	0^e	$3,05^e$	$8,37^d$
Đối chứng		0	0^a	0^a	0^b	$3,95^c$	$5,63^c$	$10,21^b$

(Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ số mũ khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa α = 0,05)

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, hầu như tất cả các mẫu thí nghiệm (trừ mẫu xông tinh dầu bạch đàn ở nồng độ 300 ml/m^3) đều xuất hiện hiện tượng mọc mầm sau 2 tháng (8 tuần) bảo quản và tỉ lệ này tăng dần theo thời gian ở tất cả các phương pháp xử lý. Sau 3 tháng bảo quản ở điều kiện thường, tỉ lệ mọc mầm ở các mẫu hành dao động trong khoảng 8,37% - 12,56% (tương đồng với kết quả nghiên cứu của Tripathi và Lawande (2019) [11]).

Đối với phương pháp xông phosphine: Kết quả cho thấy, cả 3 mẫu đều xuất hiện hiện tượng mọc mầm sau 8 tuần bảo quản. Tuy nhiên, tỉ lệ mọc mầm ở các mẫu thí nghiệm và mẫu đối chứng không có sự khác biệt. Nguyên nhân là phosphine chỉ có tác dụng tiêu diệt côn trùng và vi sinh vật gây hại cho củ hành nên khi bảo quản trong cùng một điều kiện môi trường như nhau thì quá trình mọc mầm ở các mẫu không có sự khác nhau ở mức ý nghĩa 0,05. Do vậy, xử lý bằng phosphine không có tác dụng ngăn chặn hiện tượng mọc mầm cho củ hành tím trong thời gian bảo quản.

Đối với phương pháp xông tinh dầu bạch đàn: Tỉ lệ mọc mầm của các mẫu xông tinh dầu cao hơn các mẫu xử lý phosphine và xông khói trấu, thậm chí cao

hơn mẫu đối chứng. Sau 12 tuần bảo quản, tỉ lệ mọc mầm ở các mẫu xông tinh dầu bạch đàn là 12,16%, 12,25% và 12,56% (không có sự sai khác ở mức ý nghĩa α = 0,05), trong khi đó tỉ lệ này ở mẫu đối chứng là 10,21%. Nguyên nhân có thể do trong quá trình xông tinh dầu, một lượng hơi nước bốc lên hấp thụ vào khối hành làm tăng độ ẩm và dẫn đến tỷ lệ mọc mầm tăng cao.

Đối với phương pháp xông khói trấu: Hiện tượng mọc mầm ở các mẫu xông khói xuất hiện muộn hơn so với các mẫu còn lại. Mẫu xông khói với lượng trấu 0,5 kg/m^3 xuất hiện mọc mầm sau 8 tuần, hai mẫu còn lại xuất hiện mọc mầm sau 10 tuần bảo quản. Tỷ lệ mọc mầm ở các mẫu xông khói cũng thấp hơn các mẫu xử lý phosphine, mẫu xông tinh dầu bạch đàn và mẫu đối chứng. Sau 3 tháng bảo quản (12 tuần) tỷ lệ mọc mầm ở mẫu xông khói với lượng trấu 0,5 kg/m^3, 1,0 kg/m^3 và 1,5 kg/m^3 lần lượt là 9,53%, 8,64% và 8,37%. Sự khác biệt này một phần là do trong quá trình xông, lượng khói khi hun trấu đưa vào buồng xông có độ ẩm thấp và nhiệt độ tương đối cao đã làm giảm độ ẩm trong nguyên liệu, từ đó giảm tốc độ mọc mầm cho củ hành tím.

Như vậy, trong 3 phương pháp xử lý, phương pháp xông khói trấu mang lại hiệu quả tốt nhất trong việc hạn chế hiện tượng mọc mầm cho củ hành tím trong quá trình bảo quản.

3.3. Ảnh hưởng của các phương pháp xử lý đến tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên của hành tím trong quá trình bảo quản

Hao hụt khối lượng tự nhiên là hiện tượng vật lý không thể tránh khỏi và là một trong những nguyên nhân dẫn đến sự tổn thất của hành trong quá trình bảo quản. Kết quả theo dõi sự thay đổi tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên của các mẫu hành thí nghiệm được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Sự biến đổi tỷ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên của hành tím trong quá trình bảo quản khi xử lý bằng các phương pháp khác nhau

Phương pháp xử lý		Thời gian bảo quản (tuần)						
		0	2	4	6	8	10	12
Xông phosphine	3 ngày	0	$1,15^{b}$	$2,36^{cb}$	$4,28^{cd}$	$8,70^{b}$	$11,08^{cd}$	$15,58^{c}$
	4 ngày	0	$1,11^{b}$	$2,54^{b}$	$4,57^{c}$	$8,67^{b}$	$11,25^{c}$	$15,74^{c}$
	5 ngày	0	$1,08^{bc}$	$2,40^{b}$	$4,35^{c}$	$8,64^{b}$	$11,12^{c}$	$15,60^{c}$
Xông tinh dầu bạch đàn	100 ml/m^3	0	$1,12^{b}$	$2,34^{cb}$	$4,03^{d}$	$8,34^{c}$	$10,72^{d}$	$14,83^{d}$
	200 ml/m^3	0	$1,07^{bc}$	$2,46^{b}$	$4,12^{cd}$	$8,29^{c}$	$10,91^{d}$	$14,78^{d}$
	300 ml/m^3	0	$1,05^{bc}$	$2,70^{a}$	$4,20^{cd}$	$8,54^{bc}$	$11,00^{cd}$	$15,26^{c}$
Xông khói trấu	0,5 kg/m^3	0	$1,33^{a}$	$2,94^{a}$	$4,63^{c}$	$8,94^{b}$	$12,35^{b}$	$15,89^{c}$
	1,0 kg/m^3	0	$1,27^{a}$	$2,96^{a}$	$5,14^{a}$	$9,11^{ab}$	$12,84^{b}$	$16,32^{b}$
	1,5 kg/m^3	0	$1,29^{a}$	$2,50^{b}$	$5,45^{a}$	$9,55^{a}$	$13,28^{a}$	$16,81^{b}$
Đối chứng		0	$0,97^{c}$	$2,81^{a}$	$5,04^{b}$	$9,62^{a}$	$13,35^{a}$	$17,07^{a}$

(Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ số mũ khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa α = 0,05)

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, trong quá trình bảo quản, tỷ lệ hao hụt khối lượng của hành tím tăng dần theo thời gian bảo quản ở tất cả các mẫu thí nghiệm. Mức độ hao hụt diễn ra chậm trong khoảng 4 tuần đầu và bắt đầu tăng nhanh sau 6 tuần bảo quản.

Tại thời điểm 2 tuần sau bảo quản, mức độ hao hụt khối lượng tự nhiên ở các mẫu xử lý đều cao hơn đối chứng. Trong thời gian tiếp theo, tỉ lệ hao hụt ở mẫu đối chứng tăng cao hơn so với các mẫu thí nghiệm nhưng không có quá nhiều khác biệt. Sau 12 tuần bảo quản, tỉ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên của mẫu đối chứng có giá trị cao nhất (17,07%), tiếp đến là các mẫu xử lý bằng phương pháp xông khói trấu (lần lượt là 15,89%, 16,32% và 16,81%), rồi đến các mẫu xử lý bằng phosphine (lần lượt là 15,58%, 15,74% và 15,60%) và các mẫu xử lý bằng phương pháp xông tinh dầu có tỉ lệ hao hụt thấp nhất (lần lượt là 14,83%, 14,78% và 15,26%). Nguyên nhân có thể do ở phương pháp xông tinh dầu, hơi nước cuốn theo tinh dầu khi xông làm cho độ ẩm của hành tăng lên, từ đó giảm

hao hụt khối lượng tự nhiên. Trong khi đó, các mẫu hành được xử lý bằng phương pháp xông khói trấu đã bị mất đi một phần hàm ẩm trong quá trình xông khói nên tỉ lệ hao hụt khối lượng tự nhiên lại tăng lên theo thời gian bảo quản.

Như vậy, các phương pháp xử lý khác nhau đã ảnh hưởng đến sự hao hụt khối lượng tự nhiên của hành tím trong quá trình bảo quản. Tuy nhiên, mức độ chênh lệch giữa tỉ lệ hao hụt ở các mẫu hành không quá lớn và thấp hơn so với 1 số kết quả nghiên cứu trước đó khi bảo quản ở cùng thời gian và điều kiện môi trường.

3.4. Ảnh hưởng của các phương pháp xử lý đến hàm lượng chất khô hòa tan tổng số của hành tím trong thời gian bảo quản

Chất khô hòa tan tổng số là chỉ tiêu dinh dưỡng có ý nghĩa rất quan trọng đối với rau quả nói chung và củ hành nói riêng. Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (TSS) bao gồm các hợp chất như đường, acid hữu cơ, vitamin hòa tan... đây là thành phần tham gia vào quá trình trao đổi chất và dự trữ năng lượng cho tế bào. Sự biến đổi hàm lượng chất khô hòa tan tổng số của hành tím khi được xử lý bằng các phương pháp khác nhau trong thời gian bảo quản được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Sự biến đổi hàm lượng chất khô hòa tan tổng số của hành tím trong quá trình bảo quản khi xử lý bằng các phương pháp khác nhau

Phương pháp xử lý		Thời gian bảo quản (tuần)						
		0	2	4	6	8	10	12
Xông phosphine	3 ngày	14,45	14,38^{a}	14,17^{bc}	14,01^{ab}	13,81^{c}	13,54^{d}	13,31^{d}
	4 ngày	14,45	14,40^{a}	14,21^{b}	14,05^{ab}	13,94^{b}	13,71^{b}	13,52^{bc}
	5 ngày	14,45	14,40^{a}	14,35^{a}	14,22^{a}	14,03^{a}	13,80^{a}	13,58^{bc}
Xông tinh dầu bạch đàn	100 ml/m^3	14,45	14,35^{a}	14,16^{bc}	13,93^{b}	13,75^{d}	13,43^{e}	13,05^{e}
	200 ml/m^3	14,45	14,37^{a}	14,24^{b}	13,96^{b}	13,86^{c}	13,66^{cb}	13,34^{d}
	300 ml/m^3	14,45	14,38^{a}	14,28^{ab}	14,04^{ab}	13,84^{c}	13,72^{b}	13,42^{c}
Xông khói trấu	0,5 kg/m^3	14,45	14,37^{a}	14,20^{b}	14,05^{ab}	13,82^{c}	13,70^{b}	13,45^{c}
	1,0 kg/m^3	14,45	14,38^{a}	14,33^{a}	14,12^{a}	13,91^{b}	13,78^{b}	13,60^{b}
	1,5 kg/m^3	14,45	14,40^{a}	14,37^{a}	14,18^{a}	14,06^{a}	13,85^{a}	13,72^{a}
Đối chứng		14,45	14,38^{a}	14,12^{c}	13,84^{b}	13,65^{e}	13,34^{f}	12,82^{f}

(Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có chữ số mũ khác nhau thì khác nhau ở mức ý nghĩa α = 0,05)

Kết quả ở bảng 4 cho thấy, hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (TSS) của hành đều giảm dần trong thời gian bảo quản ở tất cả các mẫu nhưng gần như không có sự khác biệt quá lớn. Tuy nhiên, vẫn có thể nhận thấy hàm lượng TSS của hành ở mẫu đối chứng giảm mạnh nhất, tiếp đến là các mẫu xông tinh dầu bạch đàn và xông phosphine và ổn định nhất là các mẫu xông khói. Sau 12 tuần bảo quản, hàm lượng TSS ở công thức đối chứng giảm còn 12,82^{o}Bx (tương đương 11,2%), các mẫu xử lý phosphine giảm từ 6,0% - 7,9%, mẫu xử lý tinh dầu bạch đàn giảm từ 7,1% - 9,7% và mẫu xông khói giảm từ 5,0% - 6,9%. Nguyên nhân sự giảm hàm lượng chất khô hòa tan tổng số là do trong quá trình bảo quản, củ hành vẫn tiếp tục hoạt động hô hấp, sử dụng một phần chất khô hòa tan tham gia vào chu trình Krebs để cung cấp năng lượng nhằm duy trì hoạt động sống.

4. KẾT LUẬN

Phương pháp xử lý bằng cách xông khói trấu cho củ hành tím thương phẩm có hiệu quả bảo quản tốt nhất (xông 1 lần/ngày trong 5 ngày liên tục với lượng trấu 1 kg/m^3/lần xông, lượng hành chiếm 70% thể tích buồng xông). Với phương pháp xử lý này, sau 3 tháng bảo quản củ hành tím có chất lượng ổn định (hàm lượng chất khô hòa tan chỉ giảm 5,9% so với ban đầu) với tỷ lệ thối hỏng là 12,42%, tỷ lệ mọc mầm là 8,37%.

Đây là cơ sở để tiến hành thêm một số biện pháp xử lý hạn chế hô hấp và bao gói thích hợp nhằm mục đích giảm tỉ lệ thối hỏng cho củ hành tím thương phẩm xuống dưới 10% sau 3 tháng bảo quản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCVN 9993: 2013 (ISO 2172: 1983). Tiêu chuẩn Việt Nam về Nước quả - Xác định hàm lượng chất rắn hòa tan - Phương pháp đo tỉ trọng.

2. QCVN 01 - 19: 2010/BNNPTNT. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về quy trình kỹ thuật xông hơi khử trùng.

3. Đỗ Huy Bích và cs (2004). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam tập 1.* Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật: 902-903, 135.

4. Nhật Hồ (2020). *Sau "giải cứu" giá hành tím Sóc Trăng cao ngất ngưởng*. https://laodong.vn/thi-truong/sau-giai-cuu-gia-hanh-tim-soc-trang-cao-ngat-nguong-779186.ldo. (truy cập tháng 8/2021).

5. Nguyễn Thị Lộc (2012). *Nghiên cứu ứng dụng các biện pháp phòng trừ tổng hợp sâu bệnh hại trên cây hành tím từ sản xuất tới bảo quản sau thu hoạch nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất cho đồng bào dân tộc Khmer ở huyện Vĩnh Châu, tỉnh Sóc Trăng.* Báo cáo tổng kết kết quả thực hiện đề tài thuộc dự án khoa học công nghệ nông nghiệp vốn vay ADB.

6. Trần Như Khuyên và Nguyễn Thanh Hải (2007). *Giáo trình công nghệ bảo quản và chế biến sản phẩm chăn nuôi*. Nhà xuất bản Hà Nội: 172- 173.

7. Tú Uyên (2019). *Vì sao hành tím Vĩnh Châu được cấp chỉ dẫn địa lý?* https://plo.vn/kinh-te/quan-ly/hanh-tim-noi-tieng-vinh-chau-duoc-cap-chi-dan-dia-ly-842995.html (truy cập tháng 8/2021).

8. M. A. Abd-Alla, R. S. R. El-Mohamedy, R. I. Badeaa (2006). *Effet of Some Volatile Compounds on Black Mould Disease on Onion Bulbs During Storage*. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 2 (6): 384 - 390.

9. F. Horn & P. Horn (2006). *Advances in post-harvest fresh fruit fumigation using pure cylindered phosphine together with the horn diluphos system*. 9th International Working Conference on Stored Product Protection 533 - 534.

10. Hemant Lagvankar (2005). *Food irradiation technology in India.* https://docplayer.net/14544195-Food-irradiation-technology-in-india.html (truy cập tháng 8/2021).

11. P. C. Tripathi & K. E. Lawande (2019*). Onion storage in tropical region.* A review. Current Horticulture 7 (2): 15 - 27.

STUDY ON POSTHARVEST TREATMENTS FOR STABILIZING THE QUALITY OF PURPLE ONION DURING STORAGE

Hoang Thi Le Hang[1], Nguyen Thi Thuy Linh[1],
Nguyen Thi Thu Huong[1], Nguyen Thi Lai[2]
[1]Fruit and vegetable Research Institute
[2]National Center for Technological Progress

Summary

The study aimed to determine the postharvest treatments for maintaining the quality, reducing decay, and suppressing germination of purple onion cultivated in Soc Trang province. The conducted experiment has three treatments at different levels (phosphine fumigation for 3 days, 4 days, and 5 days; fumigating with eucalyptus essential oil at 100 ml/m^3, 200 ml/m^3, and 300 ml/m^3; fumigation with rice husk at 0.5 kg/m^3, 1.0 kg/m^3 and 1.5 kg/m^3). The results indicated that smoking with rice husk was the most effective storage method, maintained postharvest quality, reduced the decay and germination rate of purple onion stored at ambient condition. The fumigation with 1.0 kg/m^3 decreased the rate of deterioration to 12.42% and germination rate to 8.64% after three months (12 weeks) of storage. Also, this treatment has a low cost and high opportunity for commercial application, able to perform at household and industrial scales.

Keywords: *Onion, storage, decay, germination.*

Người phản biện: TS. Trần Thị Mai
Ngày nhận bài: 6/9/2021
Ngày thông qua phản biện: 7/10/2021
Ngày duyệt đăng: 14/10/2021

KHẢO SÁT TÌNH HÌNH ĐẺ KHÓ TRÊN MÈO VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ ĐIỀU TRỊ CỦA BIỆN PHÁP CAN THIỆP NGOẠI KHOA TẠI BỆNH XÁ THÚ Y, TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ

Trần Văn Thanh[1,*], Trần Ngọc Bích[2], Tô Thùy Trang[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành để xác định tỷ lệ đẻ khó trên mèo và đánh giá hiệu quả điều trị bằng phương pháp phẫu thuật khi mèo đẻ khó tại Bệnh xá thú y, Trường Đại học Cần Thơ. Kết quả cho thấy, 42 trong tổng số 537 con có dấu hiệu đẻ khó, chiếm tỷ lệ 7,82%. Trong đó, chiếm tỷ lệ cao nhất là giống mèo nội (9,52%), giống mèo ngoại chiếm tổng số thấp hơn (5,76%). Chứng đẻ khó xảy ra nhiều ở lứa đẻ đầu tiên, trong độ tuổi ≤ 2 năm tuổi. Nguyên nhân gây nên chứng đẻ khó được ghi nhận trong thời gian khảo sát là: hẹp xương chậu (45,23%), cổ tử cung không mở, âm hộ không nở (14,28%), tiêm thuốc ngừa thai (11,90%), thai lớn (7,17%). Tai biến gặp trong quá trình phẫu thuật là mất máu (59,52%), nôn (23,80%), rối loạn hô hấp (4,76%). Tai biến gặp phải sau phẫu thuật là đứt chỉ khâu 21,42% và nhiễm trùng vết mổ với tỷ lệ 14,28%. Thời gian lành vết thương được ghi nhận đạt 26,20% vào ngày thứ 5 - 7, đạt 28,57% vào ngày thứ 8 - 10 và đạt 11,90% vào ngày thứ 11 trở lên. Thời gian lành vết thương phụ thuộc vào độ tuổi của mèo, thời gian lành vết thương ở ngày thứ 8 - 10 đều rơi vào độ tuổi ≤ 2 năm tuổi; những con mèo > 4 năm tuổi quá trình lành vết thương diễn ra chậm hơn. Ở mỗi độ tuổi thời gian lành vết thương có sự khác biệt rõ rệt.

Từ khóa: *Đẻ khó, mèo, ngoại khoa, tỷ lệ khỏi.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, kinh tế ngày càng phát triển, đời sống con người ngày càng được cải thiện không chỉ về vật chất mà tinh thần cũng được quan tâm nhiều. Đối với người già neo đơn, trẻ con, những chú mèo bây giờ không chỉ đơn thuần là vật nuôi mà đã trở thành một người bạn, một thành viên trong gia đình. Việc nuôi mèo đã đáp ứng được phần nào về mặt nhu cầu tinh thần cho họ

Nhiều người muốn giống mèo của mình được phong phú, đa dạng hơn nên đa số đã chọn những giống mèo ngoại có vóc dáng to con để phối giống. Vì vậy, làm ảnh hưởng đến quá trình mang thai và sức khỏe của mèo cái, đó cũng là một trong những nguyên nhân dẫn đến tình trạng đẻ khó trên mèo hiện nay. Theo Phạm Văn Út (2009) [2], chẩn đoán và điều trị một số ca bệnh sản khoa trên chó, mèo tại Bệnh viện Thú y, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh, kết quả ghi nhận tỷ lệ mèo đẻ khó là 40% và ở tuổi nhỏ dưới 2 năm tuổi chiếm tỷ lệ đẻ khó cao nhất so với các nhóm tuổi còn lại (P <0,05).

Trước thực trạng đó, nghiên cứu: *"Khảo sát tình hình đẻ khó trên mèo và đánh giá hiệu quả điều trị của biện pháp can thiệp ngoại khoa khi mèo đẻ khó tại Bệnh xá thú y, Trường Đại học Cần Thơ"* được thực hiện với mục tiêu xác định tỷ lệ đẻ khó trên mèo và đánh giá hiệu quả điều trị trên mèo bằng phương pháp phẫu thuật.

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

2.1. Nội dung

Khảo sát tình hình đẻ khó, nguyên nhân, triệu chứng lâm sàng của mèo có biểu hiện đẻ khó và theo dõi hiệu quả điều trị của biện pháp can thiệp ngoại khoa khi mèo đẻ khó.

2.2. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu

Tất cả giống mèo cái được người nuôi đưa đến khám và điều trị tại Bệnh xá thú y, Trường Đại học Cần Thơ.

Tất cả mèo cái đẻ khó.

2.3. Thời gian và địa điểm

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 năm 2021 đến tháng 5 năm 2021 tại Bệnh xá thú y, Trường Đại học Cần Thơ.

2.4. Phương pháp tiến hành

2.4.1. Khảo sát tình hình đẻ khó, nguyên nhân và triệu chứng lâm sàng của mèo có biểu hiện đẻ khó

Tiêu chí xác định mèo đẻ khó:

Theo Aiello (1998) [3], mèo đẻ khó có các dấu hiệu sau: giảm nhiệt độ trực tràng (37,2^{0}C) mà không sinh trong vòng 24 giờ, bụng co thắt mạnh trong

[1] Trường Cao đẳng Nông nghiệp Nam bộ
[2] Trường Đại học Cần Thơ
[*]Email: tvthanh@nbac.edu.vn

vòng 1 giờ - 2 giờ mà không có mèo con sinh ra, thú đã sinh con đầu tiên nhưng 1 giờ - 2 giờ sau không sinh con kế tiếp, thời gian nghỉ ngơi trong khi chuyển dạ vượt quá 4 giờ - 6 giờ, mèo cái đang kêu la dữ dội (kêu la, liếm hoặc cắn âm hộ) mà không sinh được, dịch tiết âm đạo đen hoặc nhầy có máu trước khi sinh con đầu tiên, mang thai hơn 72 ngày kể từ ngày phối đầu tiên, hoặc hơn 66 ngày khi Hormone Luteinizing (LH) đạt đỉnh. LH đạt đỉnh lúc rụng trứng.

Điều tra bệnh sử: Một số chỉ tiêu quan trọng cần phải điều tra và lập phiếu theo dõi bệnh án là giống, tuổi mèo; thời gian cho phối giống, số lần phối giống; số con trong những lần đẻ trước đó; sự xuất hiện dịch tiết âm đạo trong những ngày gần đây, giống mèo bố.

Kiểm tra lâm sàng:

Khám tổng quát: cố định mèo cái lên bàn, cột mõm mèo, tiến hành thăm khám lâm sàng (tình trạng sức khỏe, sự phát triển cơ thể, quan sát da, niêm mạc (hồng hay nhợt nhạt), kiểm tra thân nhiệt, nhịp tim, hô hấp, tình trạng tiết sữa của tuyến vú, kích thước âm hộ, kích thước bụng của mèo mẹ, sự tiết các chất dịch ở âm đạo. Có thể cảm nhận sự chuyển động của thai khi dùng tay áp nhẹ vào vùng bụng mèo mẹ.

Khám cơ quan sinh dục: kiểm tra âm hộ (kích thước âm hộ, chất tiết ở âm hộ, mùi, màu sắc, độ nhầy của chất tiết); kiểm tra âm đạo (dùng tay có đeo găng vô trùng, cho ngón trỏ qua âm hộ, âm đạo để kiểm tra. Tay còn lại nâng bụng và xoa bóp để giúp đẩy thai về sau mà ngón tay trỏ có thể chạm tới được) để xác định độ mở cổ tử cung, tử cung cứng hay mềm, sự giãn nở của tử cung, độ trơn láng của âm đạo, mức độ tổn thương do những lần can thiệp trước, xem tử cung đã co bóp để tống thai ra không, ngón tay có thể chạm vào túi ối, túi ối đã vỡ chưa; độ lớn của thai và tư thế thai trong tử cung (chỉ định siêu âm nếu thấy cần thiết).

Kiểm tra cận lâm sàng:

Siêu âm: kết quả siêu âm chẩn đoán được số thai, thai sống, chết, thai to, tư thế bất thường của thai, sự bất thường của tử cung như xoắn tử cung, vỡ tử cung… Từ kết quả siêu âm sẽ giúp định hướng cách xử lý.

Sau đó tiến hành phẫu thuật bắt mèo con ra ngoài. Trong trường hợp có thai chết lưu làm tử cung viêm nhiễm nặng hoặc chủ của thú nuôi yêu cầu triệt sản, thì tiến hành cắt bỏ tử cung để tránh viêm nhiễm trong giai đoạn hậu phẫu (trong quá trình phẫu thuật mèo được truyền dịch NaCl 0,9% liên tục. Nếu mèo chảy nhiều máu có thể dùng Transamin (acid tranexamic) tiêm tĩnh mạch để cầm máu. Theo dõi những tai biến sau phẫu thuật như đứt chỉ, nhiễm trùng vết mổ để kịp thời xử lý.



Hình 1. Siêu âm thai cho mèo

2.4.2. Theo dõi hiệu quả điều trị của can thiệp ngoại khoa khi mèo đẻ khó

Sau khi kiểm tra kết hợp với kết quả siêu âm, trường hợp can thiệp bằng thuốc hoặc bằng tay không hiệu quả, mèo được đưa vào phòng phẫu thuật và tiến hành phẫu thuật. Cố định mèo nằm ngửa, cạo lông vùng giữa bụng, sát trùng cồn và povidine 5%.

Gây tê: dùng lidocain 2% để gây tê tại chỗ kết hợp với dùng thuốc giãn cơ Atropin (0,1 mg/kg khối lượng) và thuốc an thần Combistress (tiêm tĩnh mạch với liều 1 ml/20 kg khối lượng).



Hình 2. Cố định và vệ sinh sát trùng trước khi phẫu thuật

2.4.3. Xử lý số liệu

Các tỷ lệ được so sánh bằng trắc nghiệm χ^2 (Chi - Square test) với phần mềm Minitab 16.0.

Sử dụng phần mềm Excel để trình bày số liệu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khảo sát tình hình mèo đẻ khó khám và điều trị tại Bệnh xá thú y, Trường Đại học Cần Thơ

Nghiên cứu khảo sát trên 537 mèo cái đến khám từ tháng 01 đến tháng 5 năm 2021 tại Bệnh xá thú y, Trường Đại học Cần Thơ, với các bệnh gặp phải được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Tỷ lệ chứng đẻ khó trên mèo đem đến khám và điều trị tại bệnh xá

Bệnh	Số ca bệnh (con)	Tỷ lệ (%)
Chứng đẻ khó	42	7,82
Bệnh khác	495	92,12
Tổng	537	100

Kết quả ở bảng 1 cho thấy tổng số mèo được chủ mang đến khám là 537 con, trong đó có 42 ca có biểu hiện đẻ khó, chiếm tỷ lệ 7,82%. Kết quả này thấp hơn nghiên cứu của Phạm Văn Út (2009) [2], tỷ lệ mèo đẻ khó là 40%. Nguyên nhân của việc mèo đẻ khó là tầm vóc mèo mẹ nhỏ, tiêm ngừa thai trong quá trình mang thai, do chế độ dinh dưỡng và cách chăm sóc của chủ nuôi hàng ngày chưa đúng với kỹ thuật nuôi mèo cái mang thai, mèo mẹ quá mập hoặc thai lớn.

3.1.1. Mèo đẻ khó theo từng nhóm giống

Mèo được chia thành nhóm giống mèo nội và nhóm giống mèo ngoại. Kết quả theo dõi được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Tỷ lệ mèo đẻ khó theo nhóm giống

Nhóm giống	Số con khảo sát	Số con (n)	Tỷ lệ (%)
Giống nội	294	28	9,52
Giống ngoại	243	14	5,76 *(P = 0,106)*
Tổng	537	42	7,82

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, tỷ lệ mèo đẻ khó ở nhóm giống mèo nội là 9,52%. Nguyên nhân có thể do một số chủ nuôi thích nuôi mèo nội vì có giá thành rẻ, dễ chăm sóc và ít bệnh. Các trường hợp thuộc nhóm mèo nội mang đến khám phần lớn mèo đều ở trong tình trạng rặn yếu hoặc không rặn, mèo mẹ suy nhược. Đẻ khó có thể do chủ của thú nuôi bồi dưỡng quá mức làm mèo mẹ trở nên béo phì và thai to, hoặc chủ nuôi cho mèo phối với giống ngoại to lớn hơn.

Bên cạnh đó nhóm giống mèo ngoại đẻ khó chiếm tỷ lệ 5,76%. Sự khác biệt này không có ý nghĩa về thống kê (P > 0,05). Kết quả nghiên cứu phù hợp với Forsbeg và cs (2000) [5], bệnh đẻ khó trên mèo không ảnh hưởng bởi giống. Như vậy nhóm giống mèo ngoại và mèo nội đều có thể mắc chứng khó đẻ. Nguyên nhân là do những hiểu biết về chế độ nuôi dưỡng và vệ sinh chăm sóc sóc mèo cái trong giai đoạn mang thai nói chung (kể cả mèo nội và mèo ngoại) của chủ nuôi vẫn còn hạn chế nên mèo rất dễ mắc chứng đẻ khó.

3.1.2. Tỷ lệ xuất hiện chứng đẻ khó theo lứa đẻ

Mèo được chia thành nhóm lứa đẻ. Kết quả theo dõi được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ xuất hiện chứng đẻ khó theo lứa đẻ

Lứa	Số ca khảo sát	Số con (n)	Tỷ lệ (%)
Lứa 1	211	24	11,37
Lứa 2 và 3	178	12	6,74
Trên 4 lứa	148	6	4,05 *(P = 0,032)*
Tổng	537	42	7,82

Trong 42 ca đẻ khó được đem đến điều trị, đã ghi nhận được 24 trường hợp mang thai ở lứa 1, chiếm tỷ lệ cao nhất 11,37%, tiếp đến là 12 trường hợp mang thai ở lứa 2 và 3, chiếm 6,74% và thấp nhất ở lứa 4 trở lên, với 6 trường hợp, chiếm 4,05%. Sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

Ở lứa đẻ đầu tiên, đa số mèo đẻ khó là do mèo còn nhỏ, cơ thể chưa phát triển hoàn chỉnh, khung xương chậu chưa đạt độ co giãn tối đa, khả năng rặn có giới hạn. Nhóm mèo mang thai lứa 2 và lứa 3 có tỷ lệ đẻ khó thấp hơn do cơ thể mèo mẹ đã phát triển hoàn chỉnh nên có thể đẻ thường [4]. Từ lứa 4 trở lên, do mèo rặn đẻ yếu, tử cung bị tổn thương sau nhiều lần sinh và nếu những lần sinh trước có sự can thiệp bằng phẫu thuật thì mèo lại càng khó đẻ hơn.

3.1.3. Tỷ lệ xuất hiện mèo đẻ khó theo độ tuổi

Mèo được chia thành nhóm độ tuổi. Kết quả theo dõi được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Tỷ lệ xuất hiện chứng đẻ khó theo độ tuổi

Độ tuổi (năm)	Số ca khảo sát	Số con đẻ khó (n)	Tỷ lệ (%)
≤ 2 năm	227	28	12,33
2 < năm ≤ 4	197	11	5,58
> 4 năm	113	3	2,65 *(P=0,003)*
Tổng	537	42	7,82

Bảng 4 cho thấy, mèo dưới 2 năm tuổi có tỷ lệ đẻ khó cao nhất, chiếm tỷ lệ 12,33% và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với hai nhóm tuổi còn lại (P<0,05). Vì đa số mèo đẻ khó ở độ tuổi này là mèo mới lớn mang thai ngay trong lần động dục đầu tiên nên cơ thể chưa phát triển hoàn chỉnh, khung xương chậu chưa đạt được độ co giản tối đa, khả năng rặn đẻ cũng có giới hạn [1].

Đối với mèo trên 4 tuổi chiếm tỷ lệ đẻ khó thấp (2,65%), do ở độ tuổi này mèo đã già, khả năng rặn đẻ bị hạn chế vì cơ thể yếu, rặn yếu trong quá trình sinh đẻ. Nhiều con mèo trên 4 năm tuổi mới cho đẻ lần đầu tiên thì quá trình sinh đẻ lại càng khó khăn.

Nguyên nhân gây sự khác biệt này là do hiện nay mèo trên 4 năm tuổi chủ thường triệt sản không

cho sinh sản nữa nên tỷ lệ mèo mang thai trong độ tuổi này ngày càng thấp.

3.1.4. Tần suất xuất hiện những triệu chứng lâm sàng trên mèo đẻ khó

Tần suất xuất hiện những triệu chứng lâm sàng trên mèo đẻ khó được trình bày qua bảng 5.

Bảng 5. Tần suất xuất hiện những triệu chứng lâm sàng trên mèo đẻ khó (n=42)

Biểu hiện lâm sàng	Số con (n)	Tỷ lệ (%)
Rặn liên tục nhưng thai không ra	18	42,86
Sốt, bỏ ăn, bụng to chứa thai, siêu âm quá ngày dự sinh (tiêm thuốc ngừa thai trong quá trình mang thai)	10	23,81
Cổ tử cung mở rất ít, chảy dịch	6	14,29
Chảy dịch có màu xanh đen, hôi	4	9,52
Rặn yếu hoặc không rặn	4	9,52
Lồi bọc ối, chảy dịch ối lâu	0	0

Bảng 5 cho thấy, mèo có triệu chứng rặn liên tục nhưng thai không ra chiếm tỷ lệ cao (42,86%), những trường hợp này do mèo mẹ có khung xương chậu hẹp hoặc do thai quá to, tư thế thai bất thường.

Sốt, bỏ ăn, bụng to chứa thai, siêu âm quá ngày dự sinh (tiêm ngừa thai trong quá trình mang thai) chiếm tỷ lệ 23,81%. Tiêm ngừa thai trong giai đoạn mèo đã phối giống hoặc trong giai đoạn động dục gây viêm tử cung hoặc chết thai lâu ngày để sình thối, bụng trương phình, làm mèo sốt rất cao, có khi co giật.

Cổ tử cung mở rất ít, chảy dịch chiếm tỷ lệ 14,29%, trường hợp này là những mèo có xương chậu hẹp, thai to, mèo rặn liên tục và mạnh gây vỡ ối nhưng thai không ra.

Chảy dịch có màu xanh đen, hôi chiếm tỷ lệ 9,52%. Thường gặp ở mèo có thai chết để lâu, mèo con đã sình hay phân rã bớt hoặc nhau đã bong chóc và phân rã từ từ cùng với thai tạo thành dịch nhầy có màu xanh đen.

Rặn yếu hoặc không rặn chiếm tỷ lệ 9,52%, trường hợp này gặp ở các giống mèo bị béo phì, mèo mẹ có thể trạng kém (do lớn tuổi, bị chấn thương, bệnh tật) hay mèo mang nhiều thai khi rặn đẻ được vài con đầu đã đuối sức nên những mèo con sau sẽ khó sinh hơn.

Trường hợp lồi bọc ối, chảy dịch ối lâu chiếm tỷ lệ thấp nhất, trong tất cả các trường hợp đẻ khó khi khảo sát. Trường hợp này xảy ra ở mèo khi đúng ngày sinh nhưng thai bị kẹt ở khung xương chậu (do thai to, dị tật hay tư thế thai không thuận), mèo cố gắng rặn mạnh làm vỡ ối. Có khi do vỡ ối lâu, thai chết ngạt làm mất sự chòi đạp, mèo mẹ không thể tống thai ra được.

3.1.5. Tỷ lệ xuất hiện các nguyên nhân gây nên chứng đẻ khó

Tỷ lệ xuất hiện các nguyên nhân gây nên chứng đẻ khó trên mèo được trình bày ở bảng 6.

Bảng 6. Tỷ lệ xuất hiện các nguyên nhân gây nên chứng đẻ khó (n=42)

Nguyên nhân	Số con (n)	Tỷ lệ (%)
Hẹp xương chậu	19	45,23
Rặn yếu	9	21,42
Cổ tử cung không mở, âm hộ không nở	6	14,28
Tiêm thuốc ngừa thai	5	11,90
Thai lớn	3	7,17

Bảng 6 cho thấy, trong các trường hợp đẻ khó thường gặp nhất trên mèo mẹ có tầm vóc nhỏ, xương chậu hẹp chiếm tỷ lệ 45,23%. Xương chậu hẹp thường gặp ở mèo mới sinh lứa đầu hay mèo kém vận động trước khi sinh. Xương chậu biến dạng khi mèo bị tổn thương do va chạm mạnh hay tai nạn. Tiêm thuốc ngừa thai chiếm tỷ lệ 11,90%, do chủ nuôi đưa mèo đi tiêm thuốc ngừa thai khi thấy chúng có biểu hiện lên giống hoặc sau khi phối giống gây chết thai.

Tiếp theo, tỷ lệ thai lớn chiếm 7,17%. Thường gặp ở mèo bị béo phì (do lúc mang thai được chủ nuôi bồi dưỡng quá nhiều, mèo ít vận động) hoặc mèo mẹ phối giống với những mèo đực có tầm vóc lớn hơn và ở những mèo mang thai ít con thì mèo con thường lớn dẫn đến sinh khó. Tử cung co bóp yếu, không mở chiếm tỷ lệ 14,28%, thường gặp ở mèo đã đẻ nhiều lứa nên tử cung giảm độ co giãn, ở những mèo đẻ lần đầu tiên hoặc mèo già còn đẻ, mèo mang quá nhiều thai hoặc thú bị suy nhược. Trong thời gian khảo sát, ghi nhận có 9 ca rặn yếu chiếm tỷ lệ 21,42%. Không có trường hợp vỡ tử cung. Ngoài ra cũng không ghi nhận ca sảy thai, đẻ non và tư thế thai bất thường. Điều này cho thấy chứng đẻ khó không chỉ do một nguyên nhân gây nên.

3.2. Đánh giá hiệu quả của các biện pháp can thiệp

3.2.1. Tỷ lệ thành công khi can thiệp ngoại khoa khi mèo đẻ khó

Bảng 7. Tỷ lệ thành công khi can thiệp ngoại (n=42)

Biện pháp can thiệp	Thành công (con)	Tỷ lệ (%)
Phẫu thuật	42	100

Khảo sát có 42 ca đẻ khó được mang đến bệnh xá, đều thông qua khám lâm sàng và siêu âm được chỉ định phẫu thuật ngay từ đầu chiếm tỷ lệ 100% và tỷ lệ phẫu thuật mổ bắt con mèo đẻ khó thành công cao 100%.

3.2.2. Tỷ lệ xuất hiện những tai biến trong và sau khi phẫu thuật

Tỷ lệ xuất hiện những tai biến trong và sau phẫu thuật được trình bày ở bảng 8.

Bảng 8. Tỷ lệ mèo bị tai biến gặp trong quá trình phẫu thuật

Tai biến	Số con (n)	Tỷ lệ (%)
Mất máu	25	59,52
Nôn trong lúc phẫu thuật	10	23,80
Rối loạn hô hấp	2	4,76 *(P = 0,000)*
Tổng	37	88,08

Bảng 8 cho thấy, trong 42 ca phẫu thuật mèo cái mổ lấy thai, ghi nhận thấy tai biến về mất máu chiếm tỷ lệ tương đối cao (59,52%), thường gặp trên những mèo đẻ non, sự bong tróc nhau mạnh gây ra mất máu hoặc khi cắt vào thành bụng chạm phải những mạch máu lớn gây chảy máu, vì trong quá trình mang thai các mạch máu ở thành bụng rất phát triển. Tai biến về nôn ói trong lúc phẫu thuật chiếm tỷ lệ 23,80%. Do chứng đẻ khó luôn là trường hợp khẩn cấp, mèo lại không được sự chuẩn bị kỹ lưỡng trước khi gây mê (nhịn ăn, uống), nên sau khi gây mê thức ăn, nước uống trào ngược lên làm mèo khó thở. Sự khác biệt này rất có ý nghĩa về mặt thống kê (P<0,001).

Rối loạn hô hấp chiếm tỷ lệ 4,76% gặp trên những mèo già, thể trạng yếu và suy nhược, những con mèo có tiền sử viêm phổi mãn tính. Sự khác biệt này thường do một số chủ nuôi ít quan tâm đến mèo lúc sinh nên đa phần các trường hợp mèo đẻ khó đem lại bệnh xá thường thể trạng yếu.

Bảng 9. Tỷ lệ mèo bị tai biến gặp phải sau phẫu thuật (n=42)

Tai biến	Số con (n)	Tỷ lệ (%)
Đứt chỉ đường may	9	21,42
Nhiễm trùng vết mổ	6	14,28
Tổng	15	35,70

Bảng 9 ghi nhận tỷ lệ nhiễm trùng vết mổ sau phẫu thuật chiếm 14,28%, tai biến này thường gặp ở những mèo không được chăm sóc hậu phẫu tốt, cũng có thể do mèo mẹ hay liếm vào vết thương, chạy nhảy hoặc động tác bú của mèo con. Cũng có trường hợp sau khi mổ chủ nuôi ít quan tâm tới vết thương, không thay băng hàng ngày cho mèo hoặc chủ nuôi không mang mèo đến bệnh xá hậu phẫu (thay băng, rửa vết thương, chích thuốc) mỗi ngày.

Tai biến đứt chỉ đường khâu hậu phẫu chiếm tỷ lệ khá cao (21,42%), nguyên nhân chủ yếu là do mèo hay cào, liếm vào vết thương.

3.2.3. Kết quả theo dõi thời gian lành vết mổ

Kết quả theo dõi thời gian lành vết mổ được trình bày qua bảng 10.

Bảng 10. Tỷ lệ mèo lành vết thương sau thời gian phẫu thuật (n = 42)

Thời gian lành vết mổ (ngày)	Năm tuổi (năm)					
	≤ 2		2 - 4		> 4	
	Số con (n)	Tỷ lệ (%)	Số con (n)	Tỷ lệ (%)	Số con (n)	Tỷ lệ (%)
5-7	11	26,20	5	11,90	1	2,38
8-10	12	28,57	4	9,52	2	4,76
≥ 11	5	11,90	2	4,76		
Tổng	28	66,67	11	26,18	3	7,14

Thời gian lành vết thương được tính kể từ sau khi phẫu thuật xong cho đến lúc vết thương đã khô, không cần rửa vết thương hàng ngày nữa. Kết quả ở bảng 10 cho thấy:

Đối với mèo ≤ 2 năm tuổi: có 11 ca lành vết thương ở ngày thứ 5 - 7, chiếm tỷ lệ 26,20%. Có 12 ca lành vết thương ở ngày thứ 8 - 10, chiếm tỷ lệ 28,57% và có 5 ca ở ngày thứ 11 trở lên, chiếm tỷ lệ 11,90%.

Đối với mèo 2 năm tuổi đến 4 năm tuổi: có 5 ca lành vết thương ở ngày thứ 5 - 7, chiếm tỷ lệ 11,90%. Có 4 ca lành vết thương ở ngày thứ 8 - 10, chiếm tỷ lệ 9,52% và có 2 ca ở ngày thứ 11 trở lên, chiếm 4,76%.

Đối với mèo > 4 năm tuổi: ở ngày thứ 5-7 có 1 ca, chiếm tỷ lệ 2,38%; đến ngày 8 - 10 có 2 ca, chiếm tỷ lệ 4,76% và ngày thứ 11 trở lên không có ca nào.

Khảo sát cho thấy phần lớn mèo mẹ có thời gian lành vết thương ở ngày thứ 8 - 10 đều rơi vào độ tuổi ≤ 2 năm, còn những mèo > 2 năm thì quá trình lành vết thương diễn ra chậm hơn. Thời gian lành vết mổ có sự khác biệt theo độ tuổi của mèo.

4. KẾT LUẬN

Tỷ lệ mèo mắc chứng đẻ khó tại Bệnh xá thú y, Trường Đại học Cần Thơ chiếm 7,82%. Tỷ lệ mắc chứng đẻ khó không phụ thuộc vào giống và phụ thuộc độ tuổi mang thai, lứa đẻ.

Các triệu chứng xuất hiện khi mèo cái mắc chứng đẻ khó gồm: rặn đẻ liên tục nhưng không ra thai (42,86%); sốt bỏ ăn, bụng to chứa thai, siêu âm quá ngày dự sinh (23,81%); chảy dịch có màu xanh đen, hôi (9,52%).

Có nhiều nguyên nhân gây nên chứng đẻ khó, trong đó chiếm tỷ lệ cao nhất là hẹp khung xương chậu (45,23%), tiêm thuốc ngừa thai (11,90%), thai lớn (7,17%).

Tỷ lệ thành công khi can thiệp bằng phẫu thuật là 100%. Tai biến gặp trong quá trình phẫu thuật chiếm tỷ lệ cao nhất là mất máu (59,52%), trục trặc đường hô hấp (4,76%). Tai biến gặp sau phẫu thuật chiếm tỷ lệ cao nhất là đứt chỉ đường khâu da (21,42%).

Thời gian lành vết thương phụ thuộc vào độ tuổi của con vật, thời gian lành vết thương ở ngày thứ 8 - 10 đều rơi vào độ tuổi ≤ 2 năm tuổi; ở mèo > 2 năm tuổi thì quá trình lành vết thương diễn ra chậm hơn. Ở mỗi độ tuổi thời gian lành vết thương có sự khác biệt rõ rệt

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Quang Thông, Trần Lê Bích Tuyền, Huỳnh Thị Tuyết Mơ (2014). Đẻ khó trên chó: yếu tố nguy cơ, nguyên nhân, triệu chứng hiệu quả điều trị bằng phẫu thuật. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thú y*. Tập XXI, số 4. Trang 5 - 15.

2. Phạm Văn Út (2009). Chẩn đoán và điều trị một số ca bệnh sản khoa trên chó, mèo tại Bệnh viện thú y. Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.

3. Aiello S. E. (1998). *The Merck Veterinary Manual*. 8th edition, A Merck and Rh Tmne - Poulenc Company, USA.

4. Darvelid and Linde – Forsberg (2003). Dystocia in the dog and cat. Truy cập ngày 22/3/2021 www.int.elsevier.com.

5. Forsbeg C. L. and Eneroth A. (2000). Abnomalities in pregnancy, parturition and the periparturient period. *Text book of Veterinary Internal Medicine Disease of dog and cat*. 5th edition, W.B. Saunders Company, USA, pp1530 - 1536.

SURVEYING THE STRONG SITUATION IN CAT AND ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF THE TREATMENT OF SURGICAL INTERVENTION IN THE VETERYNARY CLINIC OF CAN THO UNIVERSITY

Tran Van Thanh, Tran Ngoc Bich, To Thuy Trang

Summary

The experiment was conducted to determine the rate of difficult labor in cats and to evaluate the effectiveness of surgical treatment when cats have difficulty giving birth at the Veterinary Clinic of Can Tho University. The results showed that 42 out of 537 children showed signs of difficulty in giving birth, accounting for 7.82%. In which, the highest percentage is domestic cat breed (9.52%), foreign cat breed accounts for a lower total (5.76%). Dysplasia is more common in the first parity, at the age of ≤ 2 years. Causes of difficult labor recorded during the survey period were: pelvic stenosis (45.23%), cervix not dilating, vulva not dilating (14.28%), oral contraceptive injection (11.90%), large fetus (7.17%). Complications encountered during surgery were blood loss during surgery (59.52%), vomiting (23.80%), respiratory problems (4.76%), while complications were encountered after surgery. surgery was broken skin seam 21.42% and wound infection with the rate of 14.28%. The wound healing time was recorded at 26.20% on days 5 - 7, 28.57% on days 8 - 10 and 11.90% on days 11 and above. The wound healing time depends on the age of the animal, the wound healing time on the 8 - 10 th day falls within the age of ≤ 2 years old and the cats > 4 years old, the wound healing takes place more slowly. In each age, wound healing time is markedly different.

Keywords: *Difficult birth, cat, surgery, cure rate.*

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Thanh

Ngày nhận bài: 01/12/2021

Ngày thông qua phản biện: 4/01/2022

Ngày duyệt đăng: 11/01/2022

MỘT SỐ YẾU TỐ NGUY CƠ LIÊN QUAN ĐẾN BỆNH TRẮNG ĐUÔI, THỐI ĐUÔI TRÊN CÁ TRA GIỐNG *(Pangasianodon hypophthalmus)*

Nguyễn Ngọc Du[1, *], Tăng Quốc Hồng Sơn[1], Mã Tú Lan[1], Trương Hồng Việt[1]

TÓM TẮT

Bệnh trắng đuôi, thối đuôi do tác nhân vi khuẩn *Flavobacterium columnare* gây ra là một trong những bệnh gây thiệt hại đáng kể trong ương nuôi cá tra giống ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long hiện nay. Nghiên cứu này sử dụng phương pháp phân tích sự liên quan của một số yếu tố môi trường nuôi bao gồm yếu tố vi sinh, yếu tố thủy lý hóa và mùa vụ nuôi trên mô hình hồi quy Logistic đa biến để xác định các biến nguy cơ liên quan đến bệnh trắng đuôi, thối đuôi trên cá tra giống. Kết quả phân tích mẫu thu từ 15 ao cá bệnh trên tổng số 107 ao cá tra giống cho thấy bệnh có thể xảy ra độc lập hoặc đồng thời với các bệnh nguy hiểm thường gặp khác trên cá tra như bệnh xuất huyết hoặc bệnh gan thận mủ. Bệnh trắng đuôi, thối đuôi hiện diện quanh năm, không liên quan đến yếu tố mùa vụ. Các chỉ tiêu như tổng số *Aeromonas* sp. trong mẫu bùn (> 8.500 CFU/mL) và nước (> 1.000 CFU/mL), chỉ tiêu nhiễm vi khuẩn *F. columnare* trong mẫu bùn và nước là yếu tố nguy cơ dẫn đến việc cá bị bệnh trắng đuôi, thối đuôi trong ao; xác suất xảy ra bệnh trắng đuôi, thối đuôi trên cá tra khi xuất hiện đồng thời cả 4 biến này là 98%.

Từ khóa: *Bệnh trắng đuôi thối đuôi, cá tra, Flavobacterium columnare, mô hình hồi quy logistic, yếu tố nguy cơ.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) là một trong những đối tượng chủ lực của nghề nuôi trồng thủy sản ở Việt Nam nói chung và của đồng bằng sông Cửu Long nói riêng. Cùng với sự gia tăng sản lượng và diện tích sản xuất, nghề nuôi cá tra luôn phải đối diện với vấn đề lớn về dịch bệnh. Theo báo cáo của Cục Thú y năm 2017, khoảng 405 ha ao nuôi cá tra bị thiệt hại do dịch bệnh, tương đương với 8,1% tổng diện tích nuôi của cả nước. Trong đó, bệnh trắng đuôi, thối đuôi đã gây thiệt hại không nhỏ trong quá trình ương từ giai đoạn cá bột lên cá giống. Các nghiên cứu ngoài nước đã cung cấp một nguồn tư liệu lớn về các bệnh thường gặp trên cá da trơn, trong đó các mô tả về triệu chứng của bệnh columnaris rất gần với bệnh trắng đuôi, thối đuôi trên cá tra. Đây được coi là một trong những bệnh nguy hiểm nhất trong ngành công nghiệp cá da trơn ở Mỹ, gây tổn thất hàng năm lên đến 30 triệu USD [1]. Bệnh trắng đuôi, thối đuôi trên cá tra nuôi ở Việt Nam cũng được công bố do tác nhân vi khuẩn *Flavobacterium columnare*, gây tỷ lệ chết từ 80% - 100% ở giai đoạn từ cá hương đến cá giống và tỷ lệ chết lên đến 65% ở cá thịt [2]. Các nghiên cứu cho thấy *F. columnare* có thể lây truyền trực tiếp từ cá sang cá thông qua môi trường nước nhưng quá trình phát bệnh có liên quan đến các điều kiện gây sốc như chất lượng nước kém, di chuyển cá trong quá trình thả giống hay thu hoạch [3].

Theo một số nghiên cứu dịch tễ học về bệnh columnaris đã được công bố, những yếu tố được cho có liên quan đến sự phát sinh bệnh gồm: Độ sâu của ao, lượng thức ăn tiêu thụ giảm trước khi cá bị bệnh 14 ngày, tần suất thả giống, tổng lượng Nitrogen Amonia (TAN) [4]. Những nghiên cứu dịch tễ về bệnh trên thủy sản thường sử dụng phân tích thống kê với những mô hình khác nhau phù hợp với thiết kế thí nghiệm như mô hình hồi quy Logistic đa biến (Multivariable Logistic Regression Model) trong nghiên cứu hội chứng chết sớm (EMS/AHPND) tại các ao nuôi tôm sú ở Thái Lan [5]; nghiên cứu cắt ngang (Cross – Sectional Study) trong phân tích sự tương quan giữa các yếu tố nguy cơ đối với bệnh xuất huyết trên cá trắm cỏ trong ao nuôi ở Trung Quốc [6]. Mục đích của nghiên cứu này nhằm xác định các yếu tố nguy cơ có liên quan đến sự xuất hiện bệnh trắng đuôi, thối đuôi trên cá tra giống nuôi ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long, từ đó xây dựng mô hình đa biến để dự báo xác suất có thể xảy ra bệnh.

[1] Viện Nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 2
[*]Email: ngocduaqua@gmail.com

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu dịch tễ được thực hiện từ tháng 7/2019 – 12/2020. Tổng số 107 ao ương cá tra giai đoạn từ bột lên giống (dưới 2 tháng tuổi) được chọn ngẫu nhiên để thu mẫu, bao gồm mẫu nước, bùn và cá tại mỗi ao. Địa điểm thu mẫu là các ao thuộc tỉnh/thành: Tiền Giang, An Giang, Bến Tre, Đồng Tháp, Cần Thơ. Yếu tố mùa vụ được chia làm 2 mùa: Mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4, mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11 (Bảng 1).

Bảng 1. Thông tin về các mẫu thu

STT	Địa điểm	Số mẫu thu	Số mẫu bệnh	Thời điểm thu mẫu
1	Cần Thơ	29	2	3 - 5/2020
2	An Giang	23	5	5 - 6/2020
3	Bến Tre	19	2	10 - 12/2020
4	Đồng Tháp	34	5	11 - 12/2020
5	Tiền Giang	2	1	7/2019
	Tổng số	107	15	

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu mẫu



Hình 1. Cá bị bệnh trắng đuôi, thối đuôi

Mẫu thu bao gồm 107 mẫu nước, 107 mẫu bùn và 107 mẫu cá, đồng thời ghi nhận thông tin tình hình sức khỏe của cá ở các ao được thu mẫu. Mẫu nước được thu ở góc ao, đựng trong chai nhựa 1 lít. Mẫu bùn lấy ở góc ao, đựng trong túi nilon. Mẫu cá thu từ 10 con - 20 con lờ đờ hoặc biểu hiện bệnh (ở các ao cá bệnh – Hình 1) hoặc thu ngẫu nhiên (ở các ao cá bình thường). Tất cả các mẫu được giữ lạnh trong thùng đá và chuyển về phòng thí nghiệm để phân tích.

2.2.2. Phương pháp phân tích mẫu vi sinh

- Vi sinh tổng số: sử dụng phương pháp đổ lồng trong môi trường PCA (Plate Count Agar). Pha loãng mẫu nước theo độ pha loãng giảm 10 lần bằng cách hút 1 mL nước cho vào ống chứa 9 mL nước muối sinh lý. Hút 100 µL mẫu pha loãng cho vào môi trường agar nấu chảy và giữ ấm ở 45^0C – 50^0C. Lắc đĩa cho mẫu phân tán đều trong agar. Ủ đĩa qua đêm ở 30^0C. Đếm tổng số các khuẩn lạc mọc trên đĩa thạch.

- Tổng số *Aeromonas* sp.: mẫu pha loãng được trang đều trên môi trường Rhimler – Shott. Ủ đĩa qua đêm ở 30^0C. Đếm tổng số vi khuẩn mọc trên đĩa có dương tính với TSI (Triple Sugar Iron Agar) và Oxidase bằng cách chọn 5 khuẩn lạc đặc trưng để thử nghiệm.

- Tổng số nấm: mẫu pha loãng được trải đều trên môi trường Sabouraud có bổ sung kháng sinh Penicilline 500 ppm. Ủ đĩa ở 30^0C trong vòng 3 ngày - 5 ngày. Đếm tổng số nấm mọc trên đĩa thạch.

- Kỹ thuật PCR được dùng để xác định sự hiện diện của 3 loại vi khuẩn gây bệnh phổ biến trên cá tra (*Aeromonas hydrophila*, *Edwarsiella ictaluri*, *Flavobacterium columnare*). Các mẫu nước, bùn và cá (một phần mang, gốc đuôi, thận) được cho vào môi trường TYES (Trypton Yeast Extract Salts) lỏng qua đêm để tăng sinh vi khuẩn. Dịch chứa vi khuẩn được hút chuyển sang một ống eppendorf mới. Ly tâm thu vi khuẩn dùng cho tinh sạch ADN và kiểm tra phát hiện các loài vi khuẩn bằng các mồi đặc hiệu (Bảng 2). ADN được tinh sạch bằng Wizard genomic ADN purification kit (Promega, USA) theo hướng dẫn sử dụng của nhà sản xuất. Đoạn gene đặc hiệu loài được khuyếch đại bằng máy PCR (Biorad, USA) trong hỗn hợp GoTag (Promega, USA) sử dụng mồi đặc hiệu để định danh các loại vi khuẩn.

Bảng 2. Thông tin cơ bản về các mồi sử dụng cho phản ứng PCR xác định các loài vi khuẩn *F. columnare*, *E. ictaluri* và *A. hydrophyla*

	Mồi (5'≥3')	Số tiếp cận	Kích thước (bp)	Nguồn
F. columnare	CAGTGGTGAAATCTGGT GCTCCTACTTGCGTAGT	M58781	675	[7]

E. ictaluri	GTAGCAGGGAGAAAGCTTGC	16S rRNA	407	[8]
	GAACGCTATTAACGCTCACACC	AF310622		
A. hyrophila	CCAAGGGGTCTGTGGCGACA	Aerolysin	209	[9]
	TTTCACCGGTAACAGGATTG			

2.2.3. Các chỉ tiêu và phương pháp phân tích thủy lý hóa mẫu nước

Các chỉ tiêu: độ kiềm, N-NO_2^-, N-NH_4^+, độ cứng được đo bằng kít thử TMS (Việt Nam), độ mặn được đo bằng khúc xạ kế, TDS đo bằng bút đo TDS&EC, nhiệt độ đo bằng nhiệt kế điện tử và pH đo bằng pH kế.

2.2.4. Phương pháp phân tích số liệu

Số liệu được phân tích bằng phần mềm SPSS phiên bản 22.0 dùng cho Windows, sử dụng mô hình hồi quy Logistic đơn biến và đa biến.

Tổng số ao có bệnh/tổng số ao là 15/107 (tỷ lệ 14%). Biến phụ thuộc được quy định dựa trên kết quả âm tính hoặc dương tính đối với mầm bệnh (*A. hydrophila*, *E. ictaluri*, *F. columnare*) từ các kết quả xét nghiệm PCR. Biến định lượng là các biến đo được với các giá trị số cụ thể như giá trị nhiệt độ, pH, độ mặn, độ kiềm, nitrit, nitrat, tổng chất rắn hòa tan (TDS), độ cứng. Nhằm phân tích yếu tố nguy cơ liên quan tới tình trạng ao bệnh, mô hình hồi quy Logistic đơn biến được xây dựng để đánh giá mối quan hệ của từng yếu tố đến tính trạng nhiễm của ao (Bảng 3). Kết quả phân tích đơn biến sẽ giúp sàng lọc các biến tiềm năng có giá trị P của hệ số OR của từng biến nhỏ hơn 0,2 (P < 0,2). Các biến tiềm năng sẽ được đưa vào mô hình Logistic đa biến theo phương thức «backward» để loại dần các biến không thích hợp. Mô hình cuối cùng được chọn dựa trên phương trình hồi quy Logistic đa biến. Xác suất (P) cá tra nuôi bị bệnh trắng đuôi, thối đuôi có thể được dự đoán dựa theo công thức của Wiley (2013) [10], theo đó giá trị p cao nhất sẽ bao gồm các biến có ý nghĩa thống kê được coi như yếu tố nguy cơ.

Tính xác suất dự báo tỷ lệ phần trăm xảy ra bệnh trắng đuôi: từ phương trình hồi quy Logistic đa biến, xác suất (P) cá tra nuôi bị bệnh trắng đuôi, thối đuôi có thể được dự đoán dựa theo công thức:

$$p = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \cdots + \beta_k x_{kj})}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \cdots + \beta_k x_{kj})}$$

hoặc: P = Tổng OR các biến/(1 + Tổng OR các biến) [10]

Bảng 3. Các biến phân tích và phân loại biến

STT	Biến	Giải thích	Loại biến	N
1	Mùa vụ xuất hiện bệnh trắng đuôi	Mùa khô, mưa	Phân loại	107
2	*A. hydrophila* nhiễm trong cá	Dương tính	Phân loại	107
3	*E. ictaluri* nhiễm trong cá	Dương tính	Phân loại	105
4	*F. columnaris* nhiễm trong nước	Dương tính	Phân loại	105
5	*A. hydrophila* nhiễm trong nước	Dương tính	Phân loại	107
6	*E. ictaluri* nhiễm trong nước	Dương tính	Phân loại	107
7	Tổng số *Aeromonas* sp. trong nước	≥ 1.000 CFU/mL	Phân loại	106
8	Tổng vi khuẩn hiếu khí trong nước	≥ 10.000 CFU/mL	Phân loại	107
9	Nhiễm nấm trong nước	Dương tính	Phân loại	100
10	*F. columnaris* nhiễm trong bùn	Dương tính	Phân loại	87
11	*A. hydrophila* nhiễm trong bùn	Dương tính	Phân loại	86
12	*E. ictaluri* nhiễm trong bùn	Dương tính	Phân loại	87
13	Tổng số *Aeromonas* sp. trong bùn	≥ trung bình (8.500 CFU/mL)	Phân loại	90
14	Tổng vi khuẩn hiếu khí trong bùn	≥ trung bình (451.000 CFU/mL)	Phân loại	87
15	Nhiễm nấm trong bùn	Dương tính	Phân loại	87
16	Độ kiềm	Tăng thêm 10 đơn vị	Liên tục	107
17	NO_3		Liên tục	107

18	Độ mặn	Tăng thêm 1 đơn vị	Liên tục	55
19	$N\text{-}NH_4$		Liên tục	107
20	$N\text{-}NO_2$		Liên tục	105
21	TDS		Liên tục	107
22	Độ cứng		Liên tục	107
23	Nhiệt độ		Liên tục	103
24	pH		Liên tục	107

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân tích đơn biến nguy cơ liên quan đến bệnh trắng đuôi trên cá tra bằng phương pháp hồi quy Logistic đơn biến

3.1.1. Tương quan giữa bệnh trắng đuôi, thối đuôi và các mầm bệnh khác

Khảo sát tương quan về bệnh trắng đuôi, thối đuôi với các mầm bệnh khác trên cá không cho thấy có mối liên quan (Bảng 4). Kết quả phân tích và thực tế cũng cho thấy bệnh trắng đuôi, thối đuôi xảy ra độc lập hoặc cùng lúc với hai bệnh bệnh xuất huyết và gan thận mủ (là các bệnh cũng rất phổ biến và nguy hại trên cá tra).

Bảng 4. Tương quan giữa bệnh trắng đuôi, thối đuôi và các mầm bệnh nhiễm ở mẫu cá

Biến	Giải thích	Bệnh trắng đuôi (bệnh/không bệnh)			
		N	Hệ số OR (khoảng tin cậy 95%)	Giá trị P	Yếu tố nguy cơ
A. hydrophila nhiễm trong cá	Dương tính	107	0,650 (0,169; 2,499)	0,531	Không
E. ictaluri nhiễm trong cá	Dương tính	105	0,279 (0,059; 1,314)	0,106	Không

Phân tích mẫu nước trong ao nuôi cho thấy *F. columnare* nhiễm trong nước có nguy cơ gây bệnh gấp 17 lần so với ao không nhiễm *F. columnare*, *F. columnare* nhiễm trong bùn có nguy cơ gấp 36,5 lần ($p < 0,05$). Ngoài ra các yếu tố khác như tổng số vi khuẩn hiếu khí trên 10.000 CFU/mL có nguy cơ gấp 3,6 lần, tổng *Aeromonas* sp. trong nước cao hơn 1.000 CFU/ mL và tổng *Aeromonas* sp. trong bùn cao hơn 8.500 CFU/mL cũng có khả năng là các biến nguy cơ (do có hệ số OR > 2) (Bảng 5).

Bảng 5. Tương quan giữa bệnh trắng đuôi, thối đuôi với các mầm bệnh nhiễm ở mẫu nước và bùn ao nuôi

Biến	Giải thích	Bệnh trắng đuôi (bệnh/không bệnh)			
		N	Hệ số OR (khoảng tin cậy 95%)	Giá trị P	Yếu tố nguy cơ
Các mầm bệnh nhiễm ở mẫu nước ao nuôi					
F. columnare nhiễm trong nước	Dương tính	105	17,420 (3,668; 82,729)	0,000	Có
A. hydrophila nhiễm trong nước	Dương tính	107	0,991 (0,325; 3,019)	0,987	Không
E. ictaluri nhiễm trong nước	Dương tính	107	0,000	0,999	Không
Tổng *Aeromonas* sp. trong nước	≥ 1.000 CFU/mL	106	2,571 (0,849; 7,785)	0,095	Không
Tổng hiếu khí trong nước	≥ 10.000 CFU/mL	107	3,611 (1,171; 11,137)	0,025	Có
Nhiễm nấm trong nước	Dương tính	100	0,681 (0,214; 2,163)	0,514	Không
Các mầm bệnh nhiễm ở mẫu bùn đáy ao					
F. columnare nhiễm trong bùn	Dương tính	87	36,500 (6,010; 221,662)	0,000	Có

A. hydrophila nhiễm trong bùn	Dương tính	86	0,694 (0,172; 2,800)	0,608	Không
E. ictaluri nhiễm trong bùn	Dương tính	87	0,000	0,999	Không
Tổng *Aeromonas* sp. trong bùn	≥ trung bình (8.500 CFU/mL)	90	3,400 (0,863; 13,401)	0,080	Không
Tổng hiếu khí trong bùn	≥ trung bình (451.000 CFU/mL)	87	0,760 (0,190; 3,044)	0,698	Không
Nhiễm nấm trong bùn	Dương tính	87	1,412 (0,350; 5,690)	0,628	Không

Trong thực tế quá trình nghiên cứu, cá tra được ghi nhận có thể bị bệnh trắng đuôi, thối đuôi từ giai đoạn rất nhỏ (khoảng 7 ngày tuổi) mà không thấy có sự hiện diện của các mầm bệnh khác (như *A. hydrophila*, *E. ictaluri* hoặc các mầm bệnh nấm, ký sinh trùng). Ở giai đoạn lớn hơn, cá có thể bị nhiễm một hay nhiều mầm bệnh cùng một thời điểm, làm cho cá yếu hơn. Thí nghiệm đồng gây nhiễm *Flavobacterium columnare* và *E. ictaluri* trên cá tra giống (khoảng 30 g) cho tỷ lệ cá chết cao hơn (96,7 ± 5,8%) so với khi gây nhiễm riêng lẻ *E. ictaluri* (80,0 ± 20%) hoặc *F. columnare* (3,3 ± 5,7%) [11].

3.1.2. Mối tương quan với các yếu tố thủy lý hóa

Các chỉ số môi trường ở mẫu thu đều nằm trong khoảng giá trị thích hợp cho nuôi cá tra. Độ kiềm 40 mg $CaCO_3$/L - 130 mg $CaCO_3$/L, NO_3 0,0 mg/L - 5 mg/L, N-NH_4 0,0 mg/L - 1 mg/L, N-NO_2 0,0 mg/L - 0,5 mg/L, độ mặn 0‰ - 2‰, TDS 60 mg/L - 345 mg/L, độ cứng 50 mg/L - 340 mg/L, nhiệt độ 27^{0}C - 32^{0}C, pH 6,5 - 8,5 (QCVN 20 - 20: 2014/BNNPTNN).

Phân tích đơn biến về mối tương quan giữa bệnh trắng đuôi, thối đuôi và các yếu tố lý hóa của môi trường cho thấy không có sự tương quan có ý nghĩa. Ở bảng 6, chỉ tiêu độ kiềm có yếu tố nguy cơ ($P < 0,05$), tuy nhiên tỷ số Odd (OR) cho thấy mức độ liên quan giữa nguy cơ và bệnh không đáng kể (độ kiềm tăng thêm 10 đơn vị thì khả năng bị bệnh trắng đuôi, thối đuôi tăng lên 1,024 lần). Trường hợp độ mặn của nước ao nuôi cũng là một chỉ tiêu đáng chú ý ($OR > 2$ và giá trị P gần bằng 0,05) và có khả năng tương quan với bệnh trắng đuôi, thối đuôi (Bảng 6). Các biến này được lựa chọn cho các phân tích tiếp theo.

Bảng 6. Tương quan giữa bệnh trắng đuôi, thối đuôi với chỉ tiêu lý hóa nước ao nuôi

Biến	Giải thích	Bệnh trắng đuôi (bệnh/không bệnh)			
		N	Hệ số OR (khoảng tin cậy 95%)	Giá trị P	Yếu tố nguy cơ
Độ kiềm	Tăng thêm 10 đơn vị	107	1,024 (1,003; 1,045)	0,024	Có
NO_3		107	0,983 (0,907; 1,066)	0,680	Không
Độ mặn	Tăng thêm 1 đơn vị	55	2,177 (0,982; 4,828)	0,056	Không
N-NH_4		107	0,945 (0,523; 1,707)	0,852	Không
N-NO_2		105	1,104 (0,720; 1,693)	0,649	Không
TDS		107	1,001 (0,994; 1,007)	0,649	Không
Độ cứng (gH)		107	1,000 (0,992; 1,008)	0,938	Không
Nhiệt độ		103	0,999 (0,787; 1,269)	0,996	Không
pH		107	0,944 (0,324; 2,748)	0,915	Không

Các nghiên cứu dịch tễ về bệnh columnaris cho thấy, một số yếu tố nguy cơ ở ao có liên quan đến bệnh do *F. columnare* như độ sâu của ao hay tổng Amonia (Total Amonia Nitrogen - TAN), theo đó ao càng sâu thì khả năng bị bệnh columnaris cao hơn. Tương tự đối với trường hợp của TAN trong nước ao nuôi [4]. Nghiên cứu này thực hiện trên cá ở giai đoạn cho ăn thức ăn hàng ngày, nên chất lượng môi

trường nuôi cũng có nhiều biến động. Ngoài ra, một số nghiên cứu cũng cho thấy nồng độ của ion 2+ (độ cứng) trong nước có ảnh hưởng đến sự phát sinh bệnh columnaris [12]. Tuy nhiên trong thí nghiệm này, những vùng nước mềm (53,7 mg/L) cá vẫn bị bệnh trắng đuôi, thối đuôi và không có sự khác biệt so với những vùng nước cứng (232,7 mg/L). Thông thường cá dễ xảy ra bệnh khi môi trường bị thay đổi đột ngột như chuyển cá từ ao này sang ao khác, nuôi mật độ cao… làm cho cá bị sốc.

3.1.3. Mối tương quan của bệnh với mùa vụ nuôi

Tần suất xuất hiện các ao bệnh không cho thấy sự khác biệt vào mùa khô và mùa mưa ở vùng đồng bằng sông Cửu Long (Bảng 7). Thực tế quá trình thu mẫu cũng cho thấy ao cá bị bệnh trắng đuôi, thối đuôi xảy ra rải rác quanh năm.

Bảng 7. Tương quan giữa bệnh trắng đuôi, thối đuôi với yếu tố mùa vụ

Biến	Giải thích	Bệnh trắng đuôi (bệnh/không bệnh)			
		N	Hệ số OR (khoảng tin cậy 95%)	Giá trị P	Yếu tố nguy cơ
Mùa vụ xuất hiện bệnh trắng đuôi	Mùa khô	107	0,975 (0,284; 3,345)	0,967	Không
	Mùa mưa	107	1,026 (0,299; 3,522)	0,967	Không

3.2. Phân tích đa biến nguy cơ liên quan đến bệnh trắng đuôi trên cá tra bằng mô hình hồi quy Logistic đa biến

Từ kết quả phân tích đơn biến, các biến sau được lựa chọn làm biến tiềm năng để phân tích đa biến.

Bảng 8. Kết quả lựa chọn các biến để phân tích đa biến

Bước	Nhóm đa biến	Giải thích	P	OR
Mô hình chọn	*F. columnare* nhiễm trong bùn	Dương tính	0,017	14,168
	F. columnare nhiễm trong nước	Dương tính	0,011	17,164
	Tổng *Aeromonas* sp. trong bùn	≥ trung bình (8.500 CFU/mL)	0,016	12,462
	Tổng *Aeromonas* sp. trong nước	≥ 1.000 CFU/mL	0,087	5,189
	Hằng số hồi quy		0,000	0,000

Chọn mô hình: sau khi loại biến, mô hình được chọn là mô hình đa biến để xác định yếu tố nguy cơ gây bệnh trắng đuôi trên cá tra (Bảng 8), trong đó có sự hiện diện cả 4 biến bao gồm: *F. columnare* nhiễm trong bùn, *F. columnare* nhiễm trong nước, tổng *Aeromonas* sp. trong bùn và tổng *Aeromonas* sp. trong nước. Xác suất (P) được tính toán như sau:

P = (14,168 + 17,164 + 12,462 + 5,189 + 0,000)/(1 + 14,168+ 17,164+ 12,462 + 5,189 + 0,000) = 48,983/49,983 = 0,9799 (tương đương 98%)

Như vậy, xác suất xảy ra bệnh trắng đuôi, thối đuôi trên cá tra khi xuất hiện đồng thời cả 4 biến là 98%.

Kết quả mô hình đa biến cuối cùng giải thích nguy cơ ao nuôi có khả năng bị bệnh trắng đuôi, thối đuôi như sau:

- Những ao nhiễm *F. columnare* trong bùn có nguy cơ bị bệnh gấp 14 lần ao không nhiễm.

- Những ao nhiễm *F. columnare* trong nước có nguy cơ bị bệnh gấp 17 lần ao không nhiễm.

- Những ao có tổng số *Aeromonas* sp. trong bùn từ 8.500 CFU/mL trở lên có nguy cơ bị bệnh gấp 12,5 lần ao không nhiễm.

- Những ao có tổng số *Aeromonas* sp. trong nước từ 1.000 CFU/mL trở lên có nguy cơ bị bệnh gấp 5 lần ao không nhiễm.

Như vậy, sự tồn tại của mầm bệnh *F. columnare* trong môi trường (bùn, nước) có ảnh hưởng quan trọng đến khả năng phát bệnh của cá trong quá trình nuôi do các mầm bệnh có sẵn sẵn sàng xâm nhập vào cá khi điều kiện môi trường bất lợi, đặc biệt trong giai đoạn ương từ bột lên hương cá còn rất nhỏ nên sức đề kháng kém, so với các ao không có mầm bệnh từ 14 lần - 17 lần.

Vi khuẩn thuộc giống *Aeromonas* thường hiện diện nhiều trong điều kiện tự nhiên như một tác nhân cơ hội. Theo tiêu chuẩn ngành về quản lý nuôi trồng thủy sản, ngưỡng giới hạn an toàn cho ao nuôi đối với chỉ tiêu *Aeromonas* sp. tổng số ở mức ≤ 1,0 x 10^3 CFU/mL trong nước nuôi thủy sản [14], [15]. Khi *Aeromonas* sp. hiện diện trong môi trường vượt

ngưỡng nhất định cùng với việc có thêm sự hiện diện của các tác nhân gây bệnh khác như *F. columnare*, *A. hydrophila*, *E. ictaluri*… sẽ làm cá yếu đi, dẫn đến sự phát sinh bệnh. Một số nghiên cứu cũng đã phân lập được đồng thời nhiều loài *Aeromonas* sp. và *Flavobacterium columnare* trên cá hồi vân (*Oncorhynchus mykiss*) có biểu hiện lở loét và chết cấp tính [13].

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu dịch tễ học các yếu tố môi trường và mùa vụ liên quan đến bệnh trắng đuôi, thối đuôi (15 ao bệnh trên tổng số 107 ao được thu mẫu) cho thấy bệnh có thể xảy ra độc lập hoặc đồng thời với các bệnh nguy hiểm thường gặp khác trên cá tra như bệnh xuất huyết (do *A. hydrophila*) hoặc bệnh gan thận mủ (do *E. ictaluri*).

Bệnh trắng đuôi, thối đuôi được ghi nhận xảy ra quanh năm. Các chỉ tiêu môi trường được khảo sát đều nằm trong ngưỡng thích hợp cho nuôi cá tra. Trong nghiên cứu này chưa tìm thấy sự liên quan giữa các chỉ số lý hóa môi trường với sự phát sinh bệnh.

Tóm lại, các chỉ tiêu như: tổng số *Aeromonas* sp. trong mẫu bùn và nước, chỉ tiêu nhiễm vi khuẩn *F. columnare* trong mẫu bùn và nước là các yếu tố nguy cơ liên quan đến cá bị bệnh trắng đuôi, thối đuôi trong ao. Xác suất dự báo tỷ lệ phần trăm xảy ra bệnh khi có sự hiện diện đồng thời cả 4 yếu tố là 98%.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện thuộc nội dung đề tài: "Nghiên cứu bệnh trắng đuôi, thối đuôi trên cá tra giống và giải pháp phòng trị" với nguồn kinh phí được cấp từ Bộ Nông nghiệp và PTNT.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Shoemaker C. A., Klesius P. H., Drennan J. D., & Evans J. J. (2011). Efficacy of a modified live *Flavobacterium columnare* vaccine in fish. Fish Shellfish Immunol, 30 (1), 304 - 308. doi: 10.1016/j.fsi.2010.11.001

2. Tien N. T., Dung T. T., Tuan N. A., Crumlish M (2012). First identification of *Flavobacterium columnare* infection in farmed freshwater striped catfish *Pangasianodon hypophthalmus*. Dis Aquat Organ. 100 (1): 83 - 8. doi: 10.3354/dao02478. PMID: 22885517.

3. Hawke J. P., and L. H. Khoo (2004). Health management. Pages 387 - 443 in J. A. Hargreaves and C. S. Tucker, editors. Biology and culture of channel catfish. Elsevier, Amsterdam.

4. Cunningham F. L., Jack S. W., Hardin D., & Wills R. W. (2012). Pond-level risk factors associated with columnaris disease on Mississippi commercial catfish farms. J Aquat Anim Health, 24(3), 178-184. doi: 10.1080/08997659.2012.675932.

5. Boonyawiwat V., Patanasatienkulb T., Kasornchandrac J., Poolkheta C., Yaemkasemd S., Hammell L., Davidson J. (2016). Impact of farm management on expression of early mortality syndrome-acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) on penaeid shrimp farms in Thailand. J Fish Dis., 40, pp. 649-659, 10.1111/jfd.12545.

6. Yang S., Wu S., Li N., Shi C., Deng G., Wang Q., Zeng W., Lin Q. (2013). A cross-sectional study of the association between risk factors and hemorrhagic disease of grass carp in ponds in Southern China. J Aquat Anim Health 25 (4): 265 - 73. doi: 10.1080/08997659.2013.830996. PMID: 24341768.

7. Darwish A. M., Ismaiel A. A., Newton J. C., Tang J. (2004). Identification of *Flavobacterium columnare* by a species - specific polymerase chain reaction and renaming of ATCC 43622 strain to *Flavobacterium johnsoniae*. Molecular and Cellular Probes 18: 421 - 427.

8. Panangala V. S., Shoemaker C. A., Van Santen V. L., Dybvig K., Klesius P. H. (2007). Multiplex-PCR for simultaneous detection of 3 bacterial fish pathogens, *Flavobacterium columnare*, *Edwardsiella ictaluri*, and *Aeromonas hydrophila*. Dis Aquat Organ. 2007 Mar 13; 74 (3): 199 - 208. doi: 10.3354/dao074199. PMID: 17465305.

9. Pollard D. R., Johnson W. M., Lior H., Tyler S. D., Rozee K. R. (1990). Detection of the aerolysin gene in *Aeromonas hydrophila* by polymerase chain reaction. J Clin Microbiol 28: 2477 - 2481.

10. Daniel W. W. and Cross C. L. (2013). Biostatistics a foundation for analysis in the health sciences. Wiley Series in Probability and Statistics (Book). 10th edition. Https://doi.org/10.1002/9781118548387.scard.

11. Dong H. T., Nguyen V. V., Phiwsaiya K., Gangnonngiw W., Withyachumnarnkul B., Rodkhum C., Senapin S. (2015). Concurrent infections of *Flavobacterium columnare* and *Edwardsiella ictaluri* in striped catfish, *Pangasianodon hypophthalmus* in Thailand. Aquaculture 448: 142 - 150.

12. Straus D. L., Farmer B. D., Beck B. H., Bosworth B. G., Torrans E. L., Tucker C. S. (2014). Water hardness influences *Flavobacterium columnare* pathogenesis in channel catfish. Aquaculture. 435: 252 - 256.

13. Bruce T. J., Ma J., Oliver L. P., Jones E. M., LaFrentz B. R., Cain K. D. (2020). Isolation and experimental challenge of cultured burbot (*Lota lota maculosa*)with *Flavobacteriumolumnare* and *Aeromo nas* sp. isolates. J Fish Dis. 43: 839 - 851. Https://doi.org/10.1111/jfd.13169.

14. https://tongcucthuysan.gov.vn/Portals/0/4654.pdf

15. https:// www. quangninh. gov. vn/ So/ sonongnghiepptnt/Lists/TinTuc/Attachments/5808/654-TB-CCTS.pdf

SOME RISK FACTORS RELATED TO TAIL ROT DISEASE IN STRIPED CATFISH (*Pangasianodon hypophthalmus*) FINGERLING

Nguyen Ngoc Du[1,*], Tang Quoc Hong Son[1], Ma Tu Lan[1], Truong Hong Viet[1]

[1] *Research Institute for Aquaculture No 2 (RIA2)*

[*] *Email: ngocduaqua@gmail.com*

Summary

Tail rot disease causing by *Flavobacterium columnare* is one of the most dangerous diseases, that leads to massive loss of the striped catfish fingerling productivity in Mekong delta area recently. This study revealed the relations between environmental factors including microoganisms, physical and chemical parameters of the pond water as well as cultured season and tail rot disease on the striped catfish fingerling using multivariable Logistic regression analyzing method to evaluate risk factors of the disease. Analysis results of data collected from 107 pond samples (of which 15 ponds presented tail rot disease) suggested that the disease can occurs independently or co-occurently with heamorrhagic and ESC (Enteric Septicemia of Catfish) diseases in catfish. Tail rot disease has been seen all year around. Overall, increased risk factors mainly included total number of *Aeromonas* sp. in mud (> 8,500 CFU/mL), total number of *Aeromonas* sp. in pond water (>1,000 CFU/mL), the present of *F. columnare* in mud and in pond water. The forecast probability of occuring of tail rot disease when these four factors present at the same time is 98%.

Keywords: *Flavobacterium columnare, Logistic regression model, risk factors, striped catfish, tail rot disease.*

Người phản biện: TS. Võ Thế Dũng
Ngày nhận bài: 15/10/2021
Ngày thông qua phản biện: 15/11/2021
Ngày duyệt đăng: 22/11/2021

ĐA DẠNG NGUỒN TÀI NGUYÊN CÂY ĂN ĐƯỢC TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN BẮC HƯỚNG HÓA, TỈNH QUẢNG TRỊ

Lã Thị Thùy[1, *], Đỗ Thị Xuyến[1], Nguyễn Trung Thành[1], Nguyễn Anh Đức[1], Nguyễn Thị Kim Thanh[1], Hà Văn Hoan[2], Nguyễn Tân Hiếu[2]

TÓM TẮT

Nghiên cứu đa dạng nguồn tài nguyên cây ăn được tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị nhằm mục tiêu đề xuất các giải pháp khai thác, bảo tồn và phát triển bền vững. Kết quả nghiên cứu ghi nhận 341 loài thuộc 220 chi, 94 họ của 3 ngành thực vật bậc cao có mạch được sử dụng làm thực phẩm. Có 11 dạng sống khác nhau được xác định làm thực phẩm, nhiều nhất là dạng cây bụi với 62 loài (chiếm 18,18%). Có 9 bộ phận của cây ăn được đã được thống kê. Bên cạnh đó, ghi nhận cách chế biến món ăn độc đáo với sự kết hợp của nhiều loại gia vị. Có 36 loài thuộc loại quý, hiếm, nguy cấp cần được bảo vệ theo các tiêu chí đánh giá của Sách Đỏ Việt Nam (2007), Nghị định 84/2021/NĐ -CP và Danh lục Đỏ IUCN (2021). Nghiên cứu cũng ghi nhận 13 loài thực vật có giá trị được đem bán trên thị trường.

Từ khóa: *Cây ăn được, cộng đồng Vân Kiều, lâm sản ngoài gỗ, Quảng Trị.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị với diện tích tự nhiên 23.456,71 ha là khu vực có tính đa dạng sinh học cao, có vai trò quan trọng trong phòng hộ đầu nguồn, điều tiết nguồn nước, bảo vệ môi trường và tạo sinh kế xã hội. Nơi đây còn là khu vực sinh sống của đồng bào Vân Kiều (chiếm khoảng 70%) với bản sắc văn hoá độc đáo, đời sống gắn bó mật thiết với rừng, có kinh nghiệm khai thác và sử dụng nguồn tài nguyên lâm sản ngoài gỗ.

Cây ăn được là một nhóm lâm sản ngoài gỗ có vai trò quan trọng với đời sống và phát triển kinh tế - xã hội, đặc biệt đối với cộng đồng cư dân sống gần rừng. Tuy nhiên, việc thống kê thành phần loài trong nhóm cây ăn được chưa đầy đủ. Chính vì vậy, nghiên cứu đa dạng các loài cây ăn được tại Khu BTTN Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị làm cơ sở khoa học cho việc đề xuất các giải pháp bảo tồn và phát triển bền vững nguồn tài nguyên này là rất cần thiết.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

- *Phương pháp kế thừa:* Kế thừa các tài liệu đã có tại vùng nghiên cứu, từ đó xác định các hoạt động điều tra bổ sung và cập nhật kết quả nghiên cứu.

- *Phương pháp điều tra cộng đồng*: Điều tra phỏng vấn, thu thập thông tin được tiến hành theo các phương pháp nghiên cứu thực vật dân tộc học của Gary J. Martin (2002) [7]. Cụ thể: Phương pháp RRA (Rural Rapid Appraisal): Phương pháp đánh giá nhanh nông thôn. Phương pháp PRA (Participatory Rapid/Rural Appraisal): Phương pháp đánh giá nông thôn có sự tham gia của người dân. Tổng số 40 hộ gia đình là cư dân bản địa Vân Kiều đã được lựa chọn phỏng vấn nhằm cung cấp các thông tin cần thiết và chỉ dẫn trên các tuyến điều tra. Các hộ gia đình được lựa chọn là những hộ gia đình có sự hiểu biết về các loài thực vật làm thực phẩm.

- *Điều tra thực địa và thu thập các mẫu thực vật* theo phương pháp của Nguyễn Nghĩa Thìn (2007) [9]. Đã thiết lập 11 tuyến điều tra thực địa. Tuyến 1: Trạm bảo vệ rừng khu vực Sa Mù, xã Hướng Phùng đến đỉnh Sa Mù. Tuyến 2: Trạm bảo vệ rừng khu vực Sa Mù, xã Hướng Phùng dọc theo suối đến đỉnh Sa Mù. Tuyến 3: Trạm bảo vệ rừng khu vực Sa Mù, xã Hướng Phùng đi tiểu khu 637 Hướng Việt. Tuyến 4. Trạm Kiểm lâm Hướng Lập đến Thôn Cựp. Tuyến 5. Trạm Kiểm lâm Hướng Lập đến suối Chà Lỳ, tiểu khu 612. Tuyến 6. Trạm Kiểm lâm Hướng Lập đến bản A Xoóc đi đường Động Brai. Tuyến 7. Trung tâm xã Hướng Sơn đến Thôn Hồ, suối Bụi Ho, núi Nanh Sáng. Tuyến 8. Thôn Pin, xã Hướng Sơn đi tiểu khu 670A đến đỉnh Pa Thiên (Hướng Linh). Tuyến 9. Thôn Pin đi tiểu khu 670A, Khe Sứt đến TK 666 khu

[1] Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội
[*] Email: lathithuy87@hus.edu.vn
[2] Khu Bảo tồn Thiên nhiên Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị

vực xã Hướng Linh. Tuyến 10. Trung tâm xã Hướng Sơn, thôn Pin đi tiểu khu 670A, Khe Pa Chuông. Tuyến 11. Trung tâm xã Hướng Linh, thôn Mới, thôn Xa Bai, rừng phục hồi tiểu khu 667A. Tiến hành điều tra tất cả các loài thực vật có khả năng ăn được nằm ở phạm vi 10 m mỗi bên của tuyến điều tra. Mỗi loài lấy từ 3 tiêu bản đến 6 tiêu bản. Các mẫu thu được phải có đầy đủ tiêu chuẩn để phân loại. Bên cạnh đó, các bộ phận sử dụng do người dân cung cấp thông tin cũng được thu thập để nghiên cứu giá trị sử dụng.

- Phương pháp phân loại và xác định loài

Giám định tên loài bằng phương pháp hình thái so sánh, theo tài liệu của Nguyễn Tiến Bân (2003, 2005) [1], Phạm Hoàng Hộ (1999, 2000) [6], Nguyễn Quốc Bình (2009) [2], Nguyễn Nghĩa Thìn (1997, 2004, 2007) [9], [10], [11], Võ Văn Chi và Trần Hợp (1999) [4] và các tài liệu chuyên khảo khác.

- Phương pháp chuyên gia: Việc phân loại thực vật được sự hỗ trợ của các chuyên gia về thực vật của Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

- Xác định các loài quý, hiếm, nguy cấp có nguy cơ tuyệt chủng theo Sách Đỏ Việt Nam (2007) [3], Danh lục Đỏ IUCN (2021) [12], Nghị định 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ [5].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần loài cây ăn được ở Khu BTTN Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị

Kết quả điều tra, thu thập số liệu và phỏng vấn người dân địa phương, đã xác định được thành phần loài thực vật ăn được gồm 341 loài, 220 chi, 94 họ, thuộc 3 ngành thực vật bậc cao có mạch là Dương xỉ (Polypodiophyta), Thông (Pinophyta), Ngọc Lan (Magnoliophyta). Trong đó, ngành Dương xỉ gồm 11 loài, 9 chi, thuộc 9 họ. Ngành Thông gồm 5 loài, 1 chi, thuộc 1 họ. Ngành Ngọc Lan chiếm số lượng loài nhiều nhất gồm 325 loài, 210 chi, thuộc 84 họ. Thành phần loài thực vật ăn được có sự phân bố không đều ở các ngành. Ngành Ngọc Lan có 325 loài, 210 chi, 84 họ chiếm số lượng cao nhất. Chi tiết về phân bố taxon thuộc các ngành thực vật bậc cao có mạch được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Số lượng taxon trong các ngành thực vật

Ngành		Họ		Chi		Loài	
Tên phổ thông	Tên khoa học	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)	Số lượng	Tỷ lệ (%)
- Dương xỉ	- Polypodiophyta	9	9,58	9	4,1	11	3,23
- Thông	- Pinophyta	1	1,06	1	0,45	5	1,47
- Ngọc Lan	- Magnoliophyta	84	89,36	210	95,45	325	95,3
+ Lớp Ngọc Lan	+ Magnoliopsida	74	78,72	188	85,45	291	85,33
+ Lớp Hành	+ Liliopsida	10	10,64	22	10	34	9,97
Tổng		94	100	220	100	341	100

Như vậy, hầu hết các loài thực vật ăn được thuộc ngành Ngọc Lan (chiếm trên 89% ở tất cả các bậc phân loại). Trong ngành Ngọc Lan, lớp Ngọc Lan (Magnoliopsida) chiếm ưu thế với 291 loài (85,33%), 188 chi (85,45%) và 74 họ (78,72%), lớp Hành (Liliopsida) có 34 loài (9,97%), 22 chi (10%) và 10 họ (10,64%). Các họ thực vật giàu loài nhất là họ Bầu bí (Cucurbitaceae) với 16 loài, 2 họ gồm họ Thầu dầu (Euphorbiaceae) và họ Cúc (Asteraeceae) cùng có 14 loài, họ Dẻ (Fagaceae) 13 loài, họ Dâu tằm (Moraceae) 12 loài, họ Đậu (Fabaceae) 11 loài. Chi Mâm xôi (*Rubus*) đa dạng nhất với 8 loài, chi Bứa (*Garcinia*) 7 loài, 2 chi gồm chi Sung (*Ficus*) và chi Dẻ đá (*Lithocarpus*) cùng có 6 loài, 2 chi gồm chi Cam chanh (*Citrus*) và chi Trâm (*Syzygium*) cùng có 5 loài. Kết quả phân tích cho thấy, thành phần loài thực vật ăn được tại Khu BTTN Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị khá đa dạng và phong phú.

3.2. Đa dạng về dạng sống của thực vật ăn được

Việc phân chia các dạng sống tại khu vực nghiên cứu được tổng hợp ở bảng 2.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, đã ghi nhận được 11 dạng sống. Trong đó, nhiều nhất là dạng cây bụi với 62 loài (chiếm 18,18%), nhóm này phân bố ở hầu hết các sinh cảnh như ven bìa rừng, trong rừng, ven suối,... tập trung nhiều ở họ Sim (Myrsinaceae), họ Táo (Rhamnaceae), họ Hoa hồng (Rosaceae), họ Cà phê (Rubiaceae), họ Cam chanh (Rutaceae),... tiếp đến là nhóm cây gỗ nhỡ 59 loài (17,3%), nhóm này phân bố trong rừng, các họ đại diện như: họ Dâu tằm (Moraceae), họ Dẻ (Fagaceae), họ Đào lộn hột

(Anacardiaceae),... Các loài trong nhóm này chủ yếu cung cấp quả và lá non. Tiếp đến là nhóm dây leo thân gỗ với 54 loài (15,84%), cây gỗ nhỏ 51 loài (14,96%), thấp nhất là chồi sát đất với 3 loài (0,88%).

Bảng 2. Đa dạng về dạng sống của thực vật ăn được

STT	Dạng sống	Số lượng (loài)	Tỷ lệ (%)
1	Cây bụi (Na)	62	18,18
2	Cây gỗ nhỡ (Me)	59	17,3
3	Dây leo thân gỗ (Lp)	54	15,84
4	Cây gỗ nhỏ (Mi)	51	14,96
5	Cây một năm (Th)	41	12,02
6	Chồi trên thân thảo lâu năm (Hp)	33	9,68
7	Cây gỗ lớn (Mg)	16	4,69
8	Chồi nửa ẩn (Hm)	11	3,23
9	Chồi ẩn (Cr)	7	2,05
10	Thân mọng (Suc)	4	1,17
11	Chồi sát đất (Ch)	3	0,88
	Tổng	341	100

3.3. Đa dạng về bộ phận sử dụng làm thức ăn của thực vật

Kết quả thu thập, điều tra và phỏng vấn thông tin của người dân địa phương, đã thống kê được các bộ phận sử dụng làm thực phẩm của các loài cây ăn được. Kết quả đã ghi nhận được 9 kiểu bộ phận làm thực phẩm, thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Đa dạng về bộ phận sử dụng làm thức ăn của thực vật ăn được

STT	Bộ phận sử dụng	Số lượng loài	Tỷ lệ %
1	Quả	143	41,94
2	Lá	120	35,19
3	Toàn cây	43	12,61
4	Hạt	21	6,16
5	Hoa	16	4,69
6	Ngọn non	15	4,39
7	Thân	11	3,23
8	Thân rễ	8	2,34
9	Củ	3	0,88

Ghi chú: Một loài có thể cho một hoặc nhiều bộ phận khác nhau làm thực phẩm

Tổng số 9 kiểu bộ phận khác nhau của thực vật đã được sử dụng làm thực phẩm. Quả, lá là 2 bộ phận được ghi nhận sử dụng làm thực phẩm chiếm ưu thế so với các bộ phận khác, số lượng và tỷ lệ tương ứng 143 loài (41,94%), 120 loài (35,19%). Trong nhóm này có các loài thường được thu hái lá như: rau Dớn (*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.), cây rau Sắng (*Melientha suavis* Pierre), cây rau Sứng (*Strophioblachia fimbricalyx* Boerl.),.... Các loài thường sử dụng quả như: Chùm ruột (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels), Vả (*Ficus auriculata* Lour.), Sim (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hacck.), Bứa (*Garcinia cochinchinensis* (Lour.) Choisy), Gấc (*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng)… Bộ phận củ chiếm tỷ lệ thấp nhất (0,88%) với 3 loài là: Củ mài (*Dioscorea persimilis* Prain & Burkill), Củ cái (*Dioscorea alata* L.), Sắn dây rừng (*Pueraria montana* Lour.).

Như vậy, quả và lá là 2 bộ phận làm thực phẩm chiếm tỷ lệ cao, việc sử dụng các bộ phận này cho thấy tính bền vững trong việc sử dụng nguồn tài nguyên cây ăn được, bởi lẽ việc khai thác các bộ phận này không làm ảnh hưởng đến tài nguyên rừng tại khu vực nghiên cứu.

3.4. Đa dạng về nguồn gen quý, hiếm, nguy cấp có giá trị bảo tồn

Căn cứ Sách Đỏ Việt Nam (2007) [3], Nghị định 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ [5] và Danh lục Đỏ Thế giới IUCN (2021) [12] đã ghi nhận 36 loài thực vật ăn được thuộc danh mục các loài quý, hiếm, cần ưu tiên bảo tồn tại Khu BTTN Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị. Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Các loài nguy cấp, quý, hiếm và tình trạng bảo tồn theo các tiêu chí

STT	Tên phổ thông	Tên khoa học	SĐVN (2007)	NĐ84 (2021)	IUCN (2021)
1	Gắm bẹt	*Gnetum gnemonoides* Brongn.			LC
2	Gắm	*Gnetum leptostachyum* Bl.			LC
3	Gắm núi	*Gnetum montanum* Margf.			LC
4	Gắm đẹp	*Gnetum formosum* Margf.			LC
5	Dây sót	*Gnetum latifolium* Blume			LC

6	Rau dệu	*Alternanthera sessilis* (L.) DC.			LC
7	Xoài hôi	*Mangifera foetida* Lour			LC
8	Đơn châu chấu	*Aralia armata* (Wall. ex g. Don) Seem.			LC
9	Đu đủ rừng	*Trevesia palmata* (Roxb. ex Lindl.) Visiani			LC
10	Xoay	*Dialium cochinchinense* Pierre			NT
11	Gụ mật	*Sindora siamensis* Teysm. ex Miq.	EN	IIA	LC
12	Xưng da Trung bộ	*Siphonodon annamensis* (Lec.) Merr.	VU		
13	Đẳng sâm	*Codonopsis javanica* (Blume) Hook. F. & Thoms.	VU	IIA	
14	Dây hương, rau bò khai	*Erythropalum scandens* Blume			LC
15	Rau sứng, rau mí mắt	*Strophioblachia fimbricalyx* Boerl.			LC
16	Vông đồng	*Erythrina fusca* Lour.			LC
17	Vông nem	*Erythrina variegata* L.			LC
18	Cà ổi Sapa	*Castanopsis lecomtei* Hickel & A. Camus	VU		
19	Dẻ cau	*Lithocarpus balansae* (Drake) A. Camus	VU		
20	Thành ngạnh đẹp	*Cratoxylum formosum* (Jacq.) Benth. & Hook.f. ex Dyer			LC
21	Bời lời nhớt, Bời lời đỏ	*Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Robins.			LC
22	Giổi xanh	*Michelia mediocris* Dandy			LC
23	Rau om	*Limnophila chinensis* (Osbeck.) Merr.			LC
24	Sui	*Antiaris toxicaria* (Pers.) Lesch.			LC
25	Ngái vàng	*Ficus fulva* Reinw. ex Blume			LC
26	Duối, Ruối	*Streblus asper* Lour.			LC
27	Rau sắng	*Melientha suavis* Pierre	VU		
28	Nghể râu	*Polygonum barbatum* L. = *Persicaria barbata* (L.) H. Hara			LC
29	Xuyên tiêu	*Zanthoxylum nitidum* (Roxb.) DC.			LC
30	Tầm bóp	*Physalis angulata* L.			LC
31	Lười ươi	*Scaphium macropodum* (Miq.) Beumeãe ex K. Heyne			LC
32	Bọ mẩy, đắng cảy	*Clerodendrum cyrtophyllum* Turcz			LC
33	Song bột	*Calamus poilanei* Conrard	EN	IIA	
34	Cọ phèn	*Protium serratum* (Wall. ex Colebr.) Engl. in DC.	VU		
35	Bạch diệp	*Hedychium coronarium* J. Koenig			DD
36	Gừng tía	*Zingiber purpureum* Rosc.			DD

Ghi chú: EN: Nguy cấp, VU: Sẽ nguy cấp, DD: Thiếu dẫn liệu, LC: Ít quan tâm, NT: Sắp bị đe dọa, IIA: Hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại. (Một loài có thể được ghi nhận tình trạng bảo tồn theo các tiêu chí khác nhau).

Bảng 4 cho thấy, trong 8 loài có tên trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) [3] có 2 loài thuộc nhóm nguy cấp - EN là Gõ mật (*Sindora siamensis* Teysm. ex Miq.) và Song bột (*Calamus poilanei* Conrard), 6 loài sẽ nguy cấp - VU như Xưng da trung bộ *Siphonodon annamensis* (Lec.) Merr., Đẳng sâm (*Codonopsis javanica* (Blume) Hook.F. & Thoms.), Cà ổi Sapa (*Castanopsis lecomtei* Hickel & A. Camus), Sồi đá lá mác (*Lithocarpus balansae* (Drake) A. Camus); rau Sắng (*Melientha suavis* Pierre), Cọ phèn (*Protium serratum* (Wall. ex Colebr.) Engl.)…. Có 3 loài cần hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại (nhóm IIA) trong Nghị định 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ là Gõ mật (*Sindora siamensis* Teysm. ex Miq.), Đẳng sâm (*Codonopsis javanica* (Blume) Hook. F. & Thoms.), Song bột (*Calamus*

poilanei Conrard). Trong số 29 loài thuộc Danh lục Đỏ thế giới IUCN (2021) có 26 loài với mức phân hạng LC như: Thành ngạnh đẹp (*Cratoxylum formosum* (Jacq.) Benth. & Hook.f. ex Dyer), Gắm bẹt (*Gnetum gnemonoides* Brongn.), rau Dệu (*Alternanthera sessilis* (L.) DC.),... 1 loài với mức phân hạng NT như: Xây (*Dialium cochinchinense* Pierre); 2 loài với mức phân hạng DD như: Bạch diệp (*Hedychium coronarium* J. Koenig), Gừng tía (*Zingiber purpureum* Rosc.).

Theo số liệu ghi nhận được, có thế thấy nguồn tài nguyên cây ăn được tại Khu BTTN Bắc Hướng Hóa có số lượng loài cần ưu tiên bảo tồn là tương đối cao. Đây là cơ sở khoa học để đề xuất các biện pháp bảo tồn và phát triển bền vững nguồn tài nguyên này.

3.5. Hiện trạng khai thác và sử dụng nguồn tài nguyên cây ăn được tại Khu BTTN Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị

3.5.1. Sử dụng rau rừng trong văn hóa ẩm thực của người dân bản địa

Cộng đồng dân cư bản địa (đồng bào Vân Kiều chiếm khoảng 70% tổng số dân) có đời sống gắn bó mật thiết với rừng, kinh nghiệm sử dụng, thu hái các bộ phận và chế biến món ăn từ các loài cây ăn được được lưu giữ và kế thừa. Một trong những nét đặc trưng trong văn hóa ẩm thực của bà con Vân Kiều đó là sử dụng và kết hợp nhiều loại gia vị trong món ăn. Phần lớn các loại gia vị đều được người dân lấy từ trên rừng hoặc tự trồng. Trong cách chế biến các món gỏi, nộm, người Vân Kiều ở Hướng Hóa thường sử dụng nhiều loại gia vị như: Gừng (*Zingiber officinale* Rose.), Ớt chỉ thiên (*Capsicum* frutescens L. var. *fasciculatum* (Sturt.) Bailey), Tỏi (*Allium sativum* L.), hạt Giổi xanh (*Michelia mediocris* Dandy), lá Ổi (*Psidium guajava* Linn.),... Rau ăn kèm với món gỏi như gỏi cá cũng rất đa dạng như Cóc rừng (*Spondias pinnata* (L.f.) Kurz), lá Xoài hôi (*Mangifera foetida* Lour.), lá Sung (*Ficus racemosa* L.), lá Xương sông (*Blumea lanceolaria* (Roxb.) Druce), tạo hương vị riêng cho món ăn và giúp tiêu hóa tốt.

Một số loài cây rừng làm thực phẩm đã trở thành món ăn đặc trưng và không thể thiếu trong các dịp lễ hội truyền thống của cộng đồng Vân Kiều như món nộm hoa chuối rừng (*Musa acuminata* Colla) trộn trứng kiến, rau Dớn (*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.), rau Sứng (*Strophioblachia fimbricalyx* Boerl.) và rượu cây Đoác (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.),....

3.5.2. Hiện trạng khai thác các loài cây ăn được

Bảng 5. Một số loài thực vật làm thực phẩm được thương mại tại các chợ địa phương

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Mùa thu hái
1	*Strophioblachia fimbricalyx* Boerl.	Rau Sứng, rau Mí mắt	Quanh năm
3	*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.	Dớn	Tháng 2 - tháng 9
4	*Gnetum gnemonoides* Brongn.	Gắm bẹt	Quanh năm
5	*Centella asiatica* (L.) Urban	Rau má	Quanh năm
6	*Bambusa balcooa* Roxb.	Tre Lồ ô	Tháng 2 - tháng 10
7	*Bambusa bambos* (L.) Voss	Tre gai núi	Tháng 2 - tháng 10
8	*Bambusa blumeana* Schult. & Schult. f.	Tre gai	Tháng 2 - tháng 10
9	*Bambusa procera* A. Chev.	Lồ ô	Tháng 2 - tháng 10
10	*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk.	Sim	Tháng 7 - tháng 10
11	*Peperomia pellucida* Kunth	Càng cua	Quanh năm
12	*Michelia tonkinensis* A. Chev.	Giổi ăn hạt	Tháng 8 - tháng 10
13	*Ficus auriculata* Lour.	Vả	Quanh năm

Tuy số lượng các loài cây ghi nhận có thể ăn được tại Khu BTTN Bắc Hướng Hóa là khá cao nhưng đồng bào các dân tộc sống gần rừng lại chỉ khai thác một phần rất nhỏ trong nguồn tài nguyên này. Việc khai thác thực vật làm thực phẩm ở khu vực nghiên cứu được cộng đồng người dân bản địa tiến hành có nguyên tắc chung, không làm ảnh hưởng đến sự tái sinh của cây. Thông thường người dân chỉ thu hái những loài cho lá, quả.

Các loài cây ăn được ngoài việc được thu hái cho nhu cầu hàng ngày, còn có thể bán tạo thêm nguồn thu nhập. Kết quả phỏng vấn và điều tra thu thập thông tin tại cộng đồng dân cư, các chợ dân sinh, đã thu thập được một số loại rau rừng được thương mại hóa trên thị trường địa phương, tuy nhiên mức độ là không đáng kể so với tiềm năng của loài. Kết quả được thể hiện ở bảng 5.

Kết quả nghiên cứu này là cơ sở đề xuất hướng gây trồng và phát triển các loài thực vật ăn được có giá trị nhằm đáp ứng nhu cầu tiêu dùng của người dân địa phương, đồng thời hướng tới việc phát triển sinh kế bền vững cho cộng đồng dân cư sống gần rừng, đồng thời giảm áp lực lên tài nguyên rừng tại khu vực nghiên cứu.

4. KẾT LUẬN

Các loài cây ăn được tại Khu BTTN Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị khá đa dạng và phong phú về thành phần loài, dạng sống, bộ phận sử dụng và giá trị bảo tồn. Hiện tại đã ghi nhận 341 loài, 220 chi, 94 họ, thuộc 3 ngành thực vật bậc cao có mạch là Dương xỉ (Polypodiophyta), Thông (Pinophyta), Ngọc Lan (Magnoliophyta). Trong đó, ngành Dương xỉ gồm 11 loài, 9 chi, thuộc 9 họ, ngành Thông gồm 5 loài, 1 chi, thuộc 1 họ, ngành Ngọc Lan chiếm số lượng loài nhiều nhất gồm 325 loài, 210 chi, thuộc 84 họ. Có 11 dạng sống khác nhau được ghi nhận làm thực phẩm. Có 9 bộ phận của thực vật làm thức ăn đã được thống kê, bên cạnh đó cũng ghi nhận cách chế biến thực phẩm đa dạng và độc đáo với sự kết hợp của nhiều loại gia vị. Có 36 loài thuộc loại quý, hiếm, nguy cấp cần được bảo vệ theo các tiêu chí đánh giá của Sách Đỏ Việt Nam (2007), Nghị định 84 (2021), Danh lục Đỏ IUCN (2021). Nghiên cứu cũng chỉ ra 13 loài thực vật có giá trị được đem bán tại các chợ địa phương. Với những kết quả đạt được, nghiên cứu có ý nghĩa làm rõ tính đa dạng về thành phần loài, dạng sống và giá trị sử dụng, giá trị bảo tồn của tài nguyên cây ăn được tại Khu BTTN Bắc Hướng Hóa, tỉnh Quảng Trị. Đây là cơ sở khoa học để xuất các biện pháp bảo tồn và phát triển bền vững nguồn tài nguyên này.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội trong đề tài mã số TN.21.12.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tiến Bân (Chủ biên) (2003, 2005). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam.* Tập 2, tập 3, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

2. Nguyễn Quốc Bình (2009). Hình thái của họ Gừng (Zingiberaceae Lindl.) ở Việt Nam và các đặc điểm nhận biết nhanh ngoài thiên nhiên. *Tuyển tập báo cáo Hội nghị Sinh thái và Tài nguyên sinh vật lần thứ 3, 22/10/2009 - Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật.*

3. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007). *Sách Đỏ Việt Nam, Phần II: Thực vật.* Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội. 691 trang.

4. Võ Văn Chi (Chủ biên) và Trần Hợp (1999). *Cây cỏ có ích ở Việt Nam.* Nxb Giáo dục, TP. Hồ Chí Minh.

5. Chính phủ nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam (2021). *Nghị định số 84/2021/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22 tháng 01 năm 2019 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm và thực thi công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp.*

6. Phạm Hoàng Hộ (1999, 2000). *Cây cỏ Việt Nam (Tập 1, 2, 3).* Nxb Trẻ thành phố Hồ Chí Minh.

7. Gary J. Martin (2002). *Thực vật dân tộc học.* Nxb Nông nghiệp Hà Nội.

8. Schmincke K. H. (1995). *Các lâm sản ngoài gỗ liên quan đến thu nhập nông thôn và lâm nghiệp bền vững.* FAO.

9. Nguyễn Nghĩa Thìn (1997). *Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật.* Nxb Nông nghiệp Hà Nội.

10. Nguyễn Nghĩa Thìn (2004). *Hệ sinh thái rừng nhiệt đới.* Nxb Đại học Quốc gia, Hà Nội.

11. Nguyễn Nghĩa Thìn, 2007. *Các phương pháp nghiên cứu thực vật.* Nxb Đại học Quốc gia, Hà Nội.

12. IUCN (2021). The IUCN Red List of Threatened Species 2020: https://dx.doi. org/ 10.2305/ IUCN.UK.2020-3. RLTS.T12548A185202632.en. Downloaded on 10 April 2021.

DIVERSITY OF WILD EDIBLE PLANTS RESOURCE IN BAC HUONG HOA NATURE RESERVE, QUANG TRỊ PROVINCE

La Thi Thuy, Do Thi Xuyen, Nguyen Trung Thanh, Nguyen Anh Duc, Nguyen Thi Kim Thanh, Ha Van Hoan, Nguyen Tan Hieu

Summary

Study on the diversity of edible plant resources in Bac Huong Hoa Nature Reserve, Quang Tri province with the aims of proposing solutions for exploitation, conservation and sustainable development. The results of the study recorded 341 species belongs to 220 genera, 94 families of 3 phyta of higher vascular plants used for food. Among 11 different life forms identified, shrubs are the most popular with 62 species (18.18%). There are nine parts of the edible plant that have been used. Moreover, this study also find out the unique way of preparing dishes with a combination of many spices. There are 36 species of precious, rare and endangered species that need to be protected according to the evaluation criteria of the Vietnam Red Book (2007), Decree 84/2021/ND-CP and IUCN Red List (2021). The study also recorded 13 valuable plant species for commerce in the market.

Keywords: *Edible wild plants, Van Kieu community, non-timber forest products, Quang Trị province.*

Người phản biện: GS.TS. Hoàng Văn Sâm
Ngày nhận bài: 28/02/2022
Ngày thông qua phản biện: 28/3/2022
Ngày duyệt đăng: 04/4/2022

NGHIÊN CỨU TÌNH TRẠNG VÀ BẢO TỒN KHU HỆ LINH TRƯỞNG TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN PÙ HUỐNG, TỈNH NGHỆ AN

Nguyễn Thị Lệ Quyên[1,*], Vương Thị Thúy Hằng[1], Nguyễn Hoàng Tiến[1], Trần Thị Thúy Nga[1]

TÓM TẮT

Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Pù Huống, tỉnh Nghệ An có khu hệ thú đa dạng và phong phú. Tuy nhiên, tài nguyên thú ở đây đã và đang bị suy giảm một phần do bị săn bắt, mất sinh cảnh, do thiếu cơ sở dữ liệu về phân bố của các loài, đặc biệt là các loài thú Linh trưởng. Nghiên cứu này nhằm làm rõ và cập nhật thông tin về tình trạng và bảo tồn khu hệ Linh trưởng và đề xuất các giải pháp bảo tồn các loài thú Linh trưởng cho khu bảo tồn. Phương pháp phỏng vấn và điều tra theo tuyến được sử dụng để thu thập các số liệu liên quan đến nội dung nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có 9 loài Linh trưởng thuộc 3 họ được ghi nhận tại Khu BTTN Pù Huống. Khu hệ Linh trưởng ở đây có giá trị bảo tồn cao. Tất cả 9 loài ghi nhận được đều xếp hạng từ mức sắp nguy cấp đến nguy cấp cao ở mức độ quốc gia và toàn cầu. Săn bắt và phá hủy sinh cảnh là 2 mối đe dọa chính đến khu hệ Linh trưởng tại đây. 5 giải pháp được đề xuất nhằm bảo tồn các loài thú Linh trưởng trong Khu BTTN Pù Huống.

Từ khóa: *Linh trưởng, Nghệ An, Pù Huống, thành phần loài.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam là một trong những quốc gia có tính đa dạng cao về khu hệ Linh trưởng. Theo phân loại của Groves (2001, 2004) [4], [5], thú Linh trưởng Việt Nam gồm 24 loài và phân loài, thuộc 3 họ đó là: họ Cu li (Loridae), họ Khỉ (Cercopithecidae) và họ Vượn (Hylobatidae). Trong đó có rất nhiều loài đặc hữu như: Voọc mông trắng (*Trachypithecus delacouri*), Voọc Cát Bà (*Trachypithecus poliocephalus*), Chà vá chân xám (*Pygathrix cinerea*), Voọc mũi hếch (*Rhinopithecus avunculus*) và Vượn đen Hải Nam (*Nomascus nasutus*). Ngoài ra sự đa dạng về loài, Việt Nam là quốc gia có số loài Linh trưởng đặc hữu cao nhất thế giới, ngoại trừ một số quốc gia có sự đa dạng và mức độ đặc hữu cao một cách đặc biệt như Brazil, Indonesia và Madagasca.

Tất cả các loài thú Linh trưởng ở Việt Nam đều có tình trạng sắp nguy cấp đến rất nguy cấp. Theo Sách Đỏ Việt Nam năm 2007 [1] trong số 24 loài và phân loài hiện có ở Việt Nam, có 4 loài trong tình trạng "Cực kỳ nguy cấp" (CR) và 8 loài ở tình trạng "Nguy cấp" (EN), một vài loài trong số này đang đứng trước nguy cơ tuyệt chủng.

Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Pù Huống cách thành phố Vinh 150 km về phía Tây, diện tích tự nhiên là 50.075 ha, nằm trong địa phận giáp ranh của 16 xã thuộc 5 huyện: Quế Phong, Quỳ Châu, Quỳ Hợp, Con Cuông và Tương Dương. Các kết quả nghiên cứu trước đây đã thống kê được 328 loài động vật có xương sống ở cạn gồm: Thú 100 loài, chim 176 loài, bò sát 35 loài, lưỡng cư 17 loài. Khu hệ động vật ở Khu BTTN Pù Huống thể hiện tính đa dạng sinh học của Bắc Trung bộ. Thực tế, trong các hệ sinh thái rừng Pù Huống có nhiều loài động vật có ý nghĩa bảo tồn đặc biệt như: Sao la (*Pseudoryx nghetinhensis*), Mang lớn (*Megamuntiacus vuquangensis*), Chà vá chân đỏ (*Pygathrix nemaeus*), Vượn má trắng (*Nomascus leucogenys leucogenys*)…. Mặt khác, đây cũng là nơi có điều kiện thuận lợi và sinh cảnh phù hợp cho nhiều loài thú sinh sống và phát triển. Các nghiên cứu từ trước đến nay chỉ tập trung vào một số nội dung: Lập danh lục thú, giá trị bảo tồn nguồn gen; danh lục các loài cá, danh lục các loài chim, dơi… mà chưa có nghiên cứu cụ thể về các loài thú, đặc biệt là đặc điểm và phân bố của bộ Linh trưởng để góp phần vào công tác bảo tồn đa dạng sinh học nói chung và bộ Linh trưởng nói riêng tại Khu BTTN Pù Huống. Mặt khác, cập nhật thông tin là cơ sở để các nhà quản lý, các nhà chuyên môn đưa ra các giải pháp bảo tồn các loài Linh trưởng cho Khu BTTN Pù Huống. Mục đích của nghiên cứu này nhằm bổ sung cơ sở dữ liệu về hiện trạng, phân bố cũng như tình trạng các loài Linh trưởng hiện có trong Khu BTTN Pù Huống.

[1] Trường Đại học Kinh tế Nghệ An
* Email: quyenn82@gmail.com

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Quá trình điều tra thực địa được thực hiện từ tháng 5 năm 2020 đến tháng 5 năm 2021 tại Khu BTTN Pù Huống, tỉnh Nghệ An.

2.1. Phương pháp phỏng vấn

Đối tượng phỏng vấn (thực hiện 40 người): Cán bộ kiểm lâm, kỹ thuật, người dân địa phương, thợ săn tại địa phương, là những người dân sống quanh vùng đệm của Khu BTTN Pù Huống và thường xuyên vào rừng để săn bắt, kiếm củi, chăn trâu bò, lấy các lâm sản ngoài gỗ... Ngoài ra, phỏng vấn người dân thuộc 5 bản riêng biệt được thực hiện nhằm mục đích điều tra mục đích sử dụng các sản phẩm động vật hoang dã (ĐVHD) tại vùng đệm Khu BTTN Pù Huống.

Câu hỏi phỏng vấn tập trung vào thành phần loài, địa điểm và thời gian bắt gặp, tình hình bảo vệ, mục đích sử dụng và các mối đe dọa đến các loài và sinh cảnh sống của chúng (có bộ câu hỏi phỏng vấn chi tiết). Để đảm bảo tính chính xác cao, đã sử dụng hình ảnh màu của một số loài Linh trưởng tại khu vực điều tra để cho đối tượng phỏng vấn nhận diện. Kết quả từ phỏng vấn sẽ là cơ sở cho việc thiết kế tuyến điều tra ngoài thực địa. Kết quả phỏng vấn có tính chất tham khảo và được khẳng định bằng quá trình điều tra thực địa.

2.2. Phương pháp điều tra theo tuyến

Các cuộc điều tra được thực hiện vào các tháng 5/2020, 7/2020, 8/2020, 10/2020, 3/2021, 4/2021, 6/2021, mỗi đợt điều tra kéo dài 10 ngày ở các độ cao và sinh cảnh khác nhau của Khu BTTN Pù Huống gồm các xã: Nga My, Xiềng My, Diễn Lãm, Châu Cường, Bình Chuẩn, Châu Hoàn và Quang Phong.

- Khảo sát theo tuyến: Tổng số 7 tuyến điều tra được lập trên các sinh cảnh khác nhau, trên mỗi tuyến có lập một số tuyến phụ thuộc 7 xã. Chiều dài mỗi tuyến 5 km đến 7 km tùy theo địa hình. Sử dụng các tuyến đường mòn có sẵn hoặc tạo mới đi xuyên qua các dạng sinh cảnh khác nhau của Khu BTTN Pù Huống làm tuyến điều tra. Tổng số 6 người điều tra (4 điều tra chính và 2 người điều tra phụ giúp quá trình kiểm tra bẫy ảnh định kỳ 10 ngày/1 lần) (Bảng 1).

Bảng 1. Đặc điểm tuyến điều tra các loài Linh trưởng tại Khu BTTN Pù Huống

Tuyến	Địa điểm (xã)	Tọa độ xuất phát	Đặc điểm
1	Nga My	509,564.94 - 2,140,558.48	Rừng gỗ tự nhiên giàu, rừng gỗ tự nhiên trung bình trên núi đất và núi đá vôi
2	Xiềng My	512,524.26 - 2,135,706.16	Rừng gỗ tự nhiên giàu, rừng gỗ tự nhiên trung bình và nghèo trên núi đất và núi đá vôi
3	Bình Chuẩn	523,545.33 - 2,135,953.57	Rừng gỗ tự nhiên giàu, rừng gỗ tự nhiên trung bình trên núi đất, núi đá vôi và rừng hỗn giao
4	Châu Cường	528,376.13 - 2,136,904.59	Rừng gỗ tự nhiên trung bình trên núi đất, núi đá
5	Diễn Lãm	518,789.00 - 2,143,367.00	Rừng gỗ tự nhiên giàu, rừng gỗ tự nhiên trung bình trên núi đất và núi đá vôi, rừng hỗn giao, rừng gỗ tự nhiên trên núi đất, núi đá nghèo
6	Châu Hoàn	515,097.99 - 2,150,584.20	Rừng gỗ tự nhiên giàu (còn ít), rừng gỗ tự nhiên trung bình trên núi đất và núi đá vôi
7	Quang Phong	513,574.05 - 2,134,923.39	Rừng gỗ tự nhiên trung bình trên núi đất và núi đá vôi

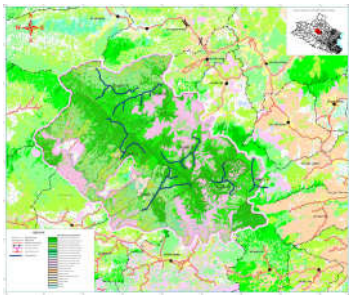
Ghi chú: Hệ toạ độ VN2000

- Điều tra trên tuyến từ 5 giờ 00 phút đến 17 giờ 30 phút đối với loài Linh trưởng hoạt động ban ngày và ban đêm đối với các loài Linh trưởng hoạt động ban đêm Trong quá trình điều tra trên tuyến, người điều tra di chuyển với tốc độ 1,5 km/giờ đến 2,5 km/giờ và cứ 30 phút dừng lại quan sát tại các điểm thoáng hoặc trên các đỉnh giông khoảng 30 phút.

Trên các tuyến dùng ống nhòm, máy ảnh kỹ thuật số, mắt thường, đèn pin đội đầu để tìm và quan sát các loài thú, đồng thời chú ý tìm kiếm các dấu vết hoạt động của thú để lại trên cây và trên mặt đất như các dấu chân, phân, thức ăn thừa, hang tổ, vết cào trên cây, tiếng kêu…Khi phát hiện loài, các thông tin được thu thập ghi vào biểu mẫu chuẩn bị sẵn: Tên

loài, thời gian bắt gặp, số lượng cá thể, tọa độ GPS và sinh cảnh nơi bắt gặp.

- Trên các tuyến đặt bẫy ảnh, sử dụng 16 máy bẫy ảnh (Bushnell Tropy Cam 10.0 HD Aggressor 16 MP, gắn hồng ngoại, Ram 16, 32 GB) để xác định sự có mặt, ghi nhận số lượng đàn, số cá thể/đàn, ghi nhận các tác động. Cách đặt bẫy ảnh: Tại địa điểm đặt máy sẽ tiến hành đặt máy theo cụm gồm 2 bẫy ảnh nằm đối diện nhau, cách nhau 5 m - 10 m, mỗi bẫy ảnh đặt cách mặt đất 10 cm - 30 cm phụ thuộc vào điều kiện địa hình Thời gian đặt bẫy ảnh mỗi tuyến là 3 tháng, khoảng cách đặt giữa hai cụm máy 200 m đối với tuyến ngắn và 500 m đối với tuyến dài, kiểm tra pin và thẻ nhớ 10 ngày/lần. Ghi rõ tọa độ vị trí đặt bẫy ảnh.



Hình 1. Bản đồ tuyến điều tra các loài Linh trưởng tại Khu BTTN Pù Huống

2.3. Phân chia sinh cảnh và xác định phân bố của các loài

Việc xác định và mô tả các dạng sinh cảnh chính ở Khu BTTN Pù Huống dựa trên các bản đồ hiện trạng thảm thực vật và phương pháp quan sát trực tiếp trên tuyến điều tra. Ngoài ra, để mô tả sinh cảnh, trong quá trình điều tra chụp lại các dạng sinh cảnh chính trong khu vực nghiên cứu. Quan điểm phân chia như sau: Rừng gỗ tự nhiên giàu trên núi đất, núi đá vôi; rừng gỗ tự nhiên trung bình trên núi đất, núi đá vôi và rừng phục hồi sau khai thác nương rẫy.

2.4. Phương pháp xác định và đánh giá các mối đe dọa

Các mối đe dọa đến khu hệ Linh trưởng được xác định bằng phương pháp điều tra theo tuyến và phỏng vấn. Người điều tra tiến hành ghi chép các mối đe dọa trên mỗi tuyến bao gồm: săn bắt ĐVHD, khai thác gỗ, khai thác lâm sản phụ, đốt nương làm rẫy, xây dựng cơ sở hạ tầng và định cư, chăn thả gia súc… Sau khi xác định và liệt kê các mối đe doạ trong Khu BTTN Pù Huống tiến hành đánh giá cho điểm theo thứ tự từ 1 đến n điểm, tương ứng với n mối đe dọa tùy từng mức độ ảnh hưởng lớn hay nhỏ và tránh cho hai mối đe dọa có số điểm bằng nhau dựa trên 3 tiêu chí: Diện tích ảnh hưởng của mối đe dọa, cường độ ảnh hưởng của mối đe dọa và tính cấp thiết của mối đe dọa [8].

2.5. Phương pháp đánh giá giá trị của thú Linh trưởng tại khu vực nghiên cứu

Giá trị của thú Linh trưởng tại khu vực nghiên cứu được phân chia theo sinh cảnh các giá trị: khoa học, bảo tồn nguồn gen, cung cấp thực phẩm, dược liệu, da, lông, làm cảnh và bảo vệ môi trường dựa vào đặc điểm sinh học. Cơ sở để đánh giá các giá trị này là dựa vào Sách Đỏ Việt Nam (2007) [1], Danh lục Đỏ IUCN (2021) [7] và Nghị định 84/2021/NĐ - CP [2].

2.5. Xử lý số liệu

Các kết quả thu thập được phân tích và xử lý theo từng nội dung nghiên cứu bằng phần mềm Excel, Photoshop và Mapinfo 15.0.

Nhận diện ngoài thực địa, xác định hệ thống phân loại: tên phổ thông và tên khoa học theo Đặng Huy Huỳnh và cs (2007)[6], Nguyễn Xuân Đặng và Lê Xuân Cảnh (2009)[3], Groves (2001, 2004) [4], [5].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần khu hệ thú Linh trưởng tại Khu BTTN Pù Huống

Kết quả điều tra, khảo sát đã ghi nhận được tổng số 9 loài thú Linh trưởng thuộc 3 họ tại Khu BTTN Pù Huống thông qua nguồn thông tin phỏng vấn, kế thừa tài liệu và quan sát trực tiếp (Bảng 2).

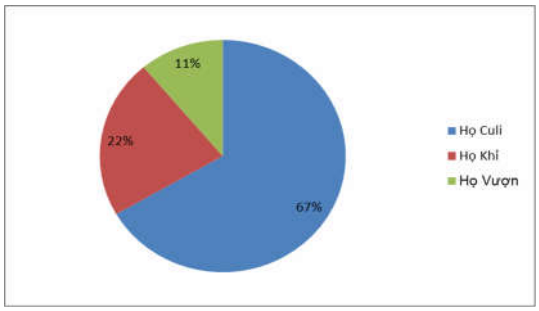
Bảng 2. Thành phần khu hệ thú Linh trưởng tại Khu BTTN Pù Huống

TT	Tên loài		Nguồn thông tin			
	Tên khoa học	Tên phổ thông	QS	MV	PV	TL
I	Loricidae	Họ Cu li				
1	*Nycticebus pygmaneus* (Bonhote, 1907)	Cu li nhỏ			x	x
2	*Nycticebus bengalensis* (Lacépède, 1800)	Cu li lớn			x	x
II	Cercopithecidae	Họ Khỉ				

TT	Tên loài		Nguồn thông tin			
	Tên khoa học	Tên phổ thông	QS	MV	PV	TL
3	*Macaca assamensis* (M'Clelland, 1839)	Khỉ mốc			x	x
4	*Macaca arctoides* (Geoffroy, 1831)	Khỉ mặt đỏ			x	x
5	*Macaca mulatta* (Zimmermann, 1780)	Khỉ vàng	x	x	x	x
6	*Macaca leonina* (Blyth, 1863)	Khỉ đuôi lợn	x		x	x
7	*Trachypithecus crepusculus* (Elliot, 1909)	Voọc xám	x	x	x	
8	*Pygathrix nemaeus* (Linnaeus, 1771)	Chà vá chân đỏ	x	x	x	x
III	Hylobatidae	Họ Vượn				
9	*Normascus leucogenys leucogenys* (Ogilby, 1840)	Vượn má trắng	x		x	x

Chú thích: QS: quan sát; MV: mẫu vật; PV: phỏng vấn; TL: tài liệu

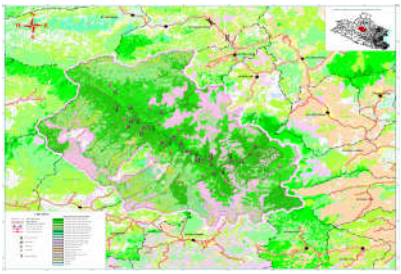
Tổng số 9 loài thú Linh trưởng ghi nhận tại khu vực nghiên cứu chiếm 37,5% tổng số loài thú Linh trưởng hiện có ở Việt Nam.



Hình 2. Tỷ lệ các họ Linh trưởng tại Khu BTTN Pù Huống

Về mặt phân loại học, tổng số 9 loài Linh trưởng tại Khu BTTN Pù Huống gồm: 6 loài thuộc họ Khỉ (chiếm 67% tổng số loài ghi nhận được), họ Cu li có 2 loài (chiếm 22%) và họ Vượn có 1 loài (chiếm 11%) (Hình 2).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, có 2 loài được ghi nhận qua quan sát trực tiếp ngoài thực địa là: Chà vá chân đỏ (*Pygathrix nemaeus*), Voọc xám (*Trachypithecus crepusculus*) và 3 loài qua kết quả điều tra khảo sát (bẫy ảnh, dấu vết, tiếng kêu): Vượn má trắng (*Normascus leucogenys leucogenys*), Khỉ vàng (*Macaca mulatta*), Khỉ đuôi lợn (*Macaca leonina*) (Hình 3).



Hình 3. Bản đồ phân bố một số loài Linh trưởng tại Khu BTTN Pù Huống

Loài Voọc xám (*Trachypithecus crepusculus*): Được quan sát 2 lần trên các tuyến 1 và tuyến 2 tại khu vực điều tra, quan sát trực tiếp được ghi lại vào bảng điều tra, sổ tay ngoại nghiệp và hình ảnh được chụp ngoài thực địa:

Lần quan sát thứ nhất vào 9 giờ 40 phút ngày 10/7/2020 trên tuyến 1 tại tọa độ 511,849.44/2,142,401.93. Cự li quan sát vào khoảng 150 m. Số lượng cá thể quan sát được là 5 cá thể. Tại thời điểm quan sát đàn Voọc vừa di chuyển, nghỉ và kiếm ăn. Tuy nhiên, do đàn Voọc phát hiện sự có mặt của người điều tra nên chúng đã di chuyển và mất dấu sau đó.

Lần quan sát thứ hai vào lúc 16 giờ 30 phút ngày 22/4/2021 tại tọa độ 515,838.70/2,139,611.76 trên tuyến 2. Cự li quan sát khoảng 250 m. Số cá thể quan sát được khoảng 7 cá thể, ước tính đàn có 7 cá thể đến 9 cá thể. Hoạt động chính của Voọc lúc quan sát là di chuyển và kiếm ăn. Quan sát được 10 phút thì mất dấu vì chúng nghe thấy tiếng động và di chuyển nhanh.

Loài Chà vá chân đỏ (*Pygathrix nemaeus*): Được ghi nhận vào thời điểm 16 giờ 15 phút ngày 10/7/2020 trên tuyến 5, tọa độ nơi quan sát là 517,552.89/2,139,388.48. Trạng thái sinh cảnh nơi ghi nhận là rừng thứ sinh trên núi đá vôi. Số lượng Chà vá quan sát được là 5 cá thể. Tuy nhiên, căn cứ vào di chuyển của cành cây, ước tính đàn có khoảng 8 cá thể đến 9 cá thể. Hoạt động chính của đàn lúc quan sát được là đang di chuyển và kiếm ăn. Cự li quan sát đàn Chà vá khoảng 300 m. Ngoài ghi nhận bằng quan sát trực tiếp, hình ảnh về loài Chà vá cũng được chụp ảnh ngoài thực địa. Ngoài ra, thông tin về sự có mặt của loài Chà vá tại khu vực điều tra còn được xác nhận thông qua phỏng vấn người dân địa phương.

Vượn má trắng (*Normascus leucogenys leucogenys*): Theo kết quả điều tra khảo sát (bẫy ảnh, tiếng kêu (hót) những khu rừng gỗ tự nhiên giàu trên núi đá vôi thuộc núi Phu Lon - Pù Huống xác định có sự xuất hiện của loài này.

Ngoài ra, theo nguồn thông tin phỏng vấn (40 người được phỏng vấn) và điều tra khảo sát (bẫy ảnh, dấu vết, tiếng kêu (hót), cả 5 loài Linh trưởng nên trên bắt gặp chủ yếu ở các núi thuộc khu rừng gỗ tự nhiên giàu trên núi đất và núi đá, gặp ít hơn ở khu rừng gỗ tự nhiên trung bình trên núi đất, núi đá, trong vùng lõi Khu BTTN Pù Huống (Hình 3). Người dân địa phương thường xuyên bắt gặp đàn Chà vá chân đỏ, Voọc xám và Vượn má trắng tại khu vực nghiên cứu. Số lượng trong Khu BTTN Pù Huống còn lại không nhiều, người dân bắt gặp các đàn với tổng số lượng khoảng 35 cá thể đến 70 cá thể, đặc biệt là Voọc xám có ghi nhận khoảng 15 cá thể đến 35 cá thể và Chà vá chân đỏ khoảng 20 cá thể đến 35 cá thể. Riêng loài Khỉ vàng còn được bắt gặp ở khu rừng phục hồi sau khai thác nương rẫy, số lượng khoảng 15 cá thể đến 20 cá thể. Loài Khỉ mốc và Khỉ mặt đỏ không bắt gặp qua điều tra khảo sát, nhưng theo thông tin phỏng vấn và các tài liệu trước đây, số lượng còn rất ít và chỉ phân bố ở khu vực sâu trong rừng gỗ tự nhiên giàu nên ít được bắt gặp hơn. Loài Cu li lớn và Cu li nhỏ không được người dân quan tâm, hơn nữa các loài này hoạt động về đêm nên người dân ít gặp. Trong số những người được phỏng vấn có khoảng 15 người bắt gặp 1 trong 2 loài Cu li này.

Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận được tổng số 9 loài Linh trưởng, đặc biệt là ghi nhận về sự có mặt của loài Linh trưởng đặc hữu và quý hiếm, loài Chà vá chân đỏ tại khu vực nghiên cứu.

3.2. Phân bố Linh trưởng theo các dạng sinh cảnh trong khu vực nghiên cứu

Kết quả điều tra, kết hợp với bản đồ hiện trạng rừng tại Khu BTTN Pù Huống chia sinh cảnh rừng thành 3 dạng chính (chỉ những sinh cảnh ghi nhận được các loài Linh trưởng) sau: Rừng gỗ tự nhiên giàu trên núi đất, núi đá vôi; rừng gỗ tự nhiên trung bình trên núi đất, núi đá vôi và rừng phục hồi sau khai thác nương rẫy (Bảng 3).

Bảng 3. Phân bố của các loài Linh trưởng theo sinh cảnh tại Khu BTTN Pù Huống

TT	Sinh cảnh	Mô tả sinh cảnh	Loài Linh trưởng bắt gặp
1	Rừng gỗ tự nhiên giàu trên núi đất, núi đá vôi	Rừng này chiếm diện tích lớn, không hoặc ít thấy hoạt động khai thác gỗ. Thành phần thực vật chủ yếu là Pơ mu (*Fokienia hodginsii*) có đường kính đạt tới 100 cm - 200 cm, Sa mộc dầu (*Cunninghamia konishii*) và Sồi lá mỏng (*Quercus blakei*). Ngoài ra còn có các loài Sến mật (*Madhuca pasquieri*), Táu muối (*Vatica diospyroides*), Táu (*Hopea mollissima*), Giổi xanh (*Michelia mediocris*), Trường mật (*Amesiodendron chinense*), Nghiến (*Excentrodendron tonkinense*), Trâm núi (*Syzygium* sp.), Gội núi (*Aglaia perviridis*)…	Vượn má trắng, Chà vá chân đỏ, Voọc xám, Khỉ đuôi lợn, Khỉ vàng
2	Rừng gỗ tự nhiên trung bình trên núi đất, núi đá vôi	Sinh cảnh rừng thứ sinh trên núi đá vôi có trữ lượng và độ che phủ thấp, thường có hai tầng chính; tầng trên có chiều cao từ 12 m - 15 m với thành phần thực vật Sến mật (*Madhuca pasquieri*), Re (*Cinnamomum* sp.), Trường mật (*Amesiodendron chinense*), Cà ổi (*Castanopsis ferox*), Giổi, Pơ mu, Nghiến và tầng dưới chủ yếu các loài Chòi mòi, Nhỏ vàng, Giang (*Dendrocalamus patellaris*), Sặt (*Arundinaria*).	Chà vá chân đỏ, Voọc xám, Khỉ vàng, Khỉ đuôi lợn
3	Rừng phục hồi sau khai thác nương rẫy	Dạng sinh cảnh này chủ yếu là cây bụi, độ tàn che thấp. Nguyên nhân hình thành sinh cảnh này do khai thác rừng làm nương rẫy hoặc đốt rừng làm nương rẫy	Khỉ vàng

3.3. Đánh giá giá trị của thú Linh trưởng trong khu vực nghiên cứu

Trên cơ sở khảo sát thực địa và kế thừa có chọn lọc các kết quả nghiên cứu trước đây, đã thống kê được 9 loài thú Linh trưởng có mặt ở Khu BTTN Pù Huống đều đang bị đe dọa ở mức Quốc gia và toàn cầu (Bảng 4).

Bảng 4. Tình trạng bảo tồn của các loài Linh trưởng

TT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	IUCN (2021)	NĐ 84 (2021)	SĐVN (2007)
1	Cu li lớn	*Nycticebus bengalensis*	EN	IB	VU
2	Cu li nhỏ	*Nycticebus pygmaeus*	EN	IB	VU
3	Khỉ mặt đỏ	*Macaca arctoides*	VU	IIB	VU
4	Khỉ vàng	*Macaca mulatta*	LC	IIB	LR
5	Khỉ mốc	*Macaca assamensis*	VU	IIB	VU
6	Khỉ đuôi lợn	*Macaca leonina*	VU	IIB	VU
7	Chà vá chân đỏ	*Pygathrix nemaeus*	CR	IIB	EN
8	Vọoc xám	*Trachypithecus crepusculus*	EN	IIB	EN
9	Vượn má trắng	*Normascus leucogenys leucogenys*	CR	IIB	EN

Ghi chú: SĐVN (Sách Đỏ Việt Nam), NĐ 84 (Nghị định 84/2021/NĐ-CP), IUCN (Danh lục Đỏ thế giới)

- Số loài trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) [1] có 8 loài (chiếm 88,9% tổng số các loài Linh trưởng tại khu vực nghiên cứu), trong đó có 3 loài xếp ở mức nguy cấp (EN) là: Chà vá chân đỏ (*Pygathrix nemaeus*), Vọoc xám (*Trachypithecus crepusculus)* và Vượn má trắng (*Normascus leucogenys leucogenys*); 5 loài xếp ở mức sẽ nguy cấp (VU) là: Cu li lớn *(Nycticebus bengalensis*), Cu li nhỏ (*Nycticebus pygmaeus*), Khỉ mặt đỏ (*Macaca arctoides*), Vọoc xám (*Trachypithecus crepusculus*), Khỉ mốc (*Macaca assamensis*) và Khỉ đuôi lợn (*Macaca leonina*).

- Số loài trong Danh lục Đỏ IUCN (2021) [7] có 8 loài (chiếm 88,9% tổng số các loài Linh trưởng tại khu vực nghiên cứu), trong đó có 2 loài xếp ở mức cực kỳ nguy cấp (CR) là: Chà vá chân đỏ (*Pygathrix nemaeus*) và Vượn má trắng (*Normascus leucogenys leucogenys*); 3 loài xếp ở mức nguy cấp (EN) là: Cu li lớn (*Nycticebus bengalensis),* Cu li nhỏ (*Nycticebus pygmaeus)* và Vọoc xám (*Trachypithecus crepusculus)*; 3 loài xếp ở mức sẽ nguy cấp (VU) là: Khỉ mặt đỏ (*Macaca arctoides*), Khỉ mốc (*Macaca assamensis*) và Khỉ đuôi lợn (*Macaca leonina*).

- Số loài trong Nghị định 84/2021/NĐ-CP [2], cả 9 loài (chiếm 100% tổng số các loài Linh trưởng tại khu vực nghiên cứu), cụ thể 2 loài thuộc nhóm IB: Cu li lớn và Cu li nhỏ; 7 loài còn lại: Chà vá chân đỏ, Vượn má trắng, Khỉ mặt đỏ, Voọc xám, Khỉ đuôi lợn, Khỉ mốc, Khỉ vàng thuộc nhóm IIB. Đây là những loài cần ưu tiên bảo tồn trong quá trình thực hiện bảo tồn đa dạng sinh học.

Như vậy, cả 9 loài Linh trưởng tại Khu BTTN Pù Huống đều là những loài quý hiếm và có số lượng ngày càng bị suy giảm ở ngoài tự nhiên cần được sự quan tâm bảo tồn loài không những ở quy mô nước ta mà còn có ý nghĩa quốc tế.

3.4. Đánh giá các mối đe dọa đối với khu hệ thú Linh trưởng tại Khu BTTN Pù Huống

3.4.1. Săn bắt ĐVHD

Trước kia săn bắt ĐVHD là hoạt động truyền thống của người dân nơi đây. Các hoạt động này diễn ra hầu như ở tất cả những nơi có sự phân bố của các loài ĐVHD. Hoạt động săn bắt thường diễn ra trong khoảng thời gian từ tháng 3 đến tháng 8. Mùa này có nhiều hoa quả, thời tiết ấm áp, thuận lợi cho việc đi săn và cơ hội bắt gặp động vật nhiều hơn. Không những vậy, vào những tháng này người dân có nhiều thời gian nhàn rỗi hơn.

Tuy nhiên, trong thời gian gần đây hoạt động này đã giảm nhiều do việc đi săn không mang lại hiệu quả cao và đặc biệt lực lượng Kiểm lâm thường xuyên tuần tra. Hầu như súng săn được người dân giao nộp cho cơ quan quản lý, đối tượng đi săn trong khu vực còn rất ít. Trong suốt thời gian điều tra, thu thập số liệu không phát hiện bẫy bắt cũng như không nghe thấy tiếng súng trong khu vực. Điều này cho thấy công tác tuyên truyền, quản lý của Ban quản lý Khu BTTN Pù Huống và chính quyền địa phương đang mang lại nhiều tín hiệu tích cực.

3.4.2. Phá hủy sinh cảnh sống

- *Khai thác gỗ:* Trước đây, hoạt động khai thác gỗ diễn ra khá phổ biến. Sự tác động lên tài nguyên rừng tương đối lớn do hầu hết người dân đều cần gỗ để làm nhà, sản xuất các đồ dùng sinh hoạt và bán để có thu nhập. Nhu cầu gỗ cho mục đích thương mại rất lớn trong khi đời sống của người dân địa phương còn nghèo, một bộ phận thanh niên thiếu việc làm vào các tháng nông nhàn và lợi ích kinh tế từ việc khai thác gỗ cao hơn hẳn so với làm các công việc khác.

Các loài được người dân khai thác do nhu cầu gỗ trên thị trường bao gồm: Pơ mu, Giổi, Lõi thọ (gỗ âm), Re gừng, … Các loài được người dân khai thác để làm nhà, sản xuất các đồ dùng sinh hoạt gồm: Táu mặt quỷ, Sa mộc dầu, Trai lý, Sến mật,... Dù khai thác cho mục đích thương mại hay sử dụng thì phương thức chính là khai thác chọn do trong rừng còn nhiều cây gỗ lớn có giá trị kinh tế như: Giổi, Pơ mu...

Mặc dù lực lượng kiểm lâm đã tăng cường kiểm tra, kiểm soát, nhưng hoạt động này của người dân địa phương vẫn diễn ra gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến tài nguyên rừng Khu BTTN Pù Huống.

- *Khai thác sản phẩm phụ*

+ Khai thác măng: Vào mùa măng từ tháng 4 đến tháng 8, người dân vào rừng lấy măng (chủ yếu là phụ nữ). Trung bình mỗi ngày một hộ gia đình lấy được 15 kg đến 20 kg măng tươi, sau đó đem phơi khô rồi bán.

+ Khai thác quả Mang cá: Người dân thu hái quả này vào tháng 6 đến tháng 8 hàng năm sau đó đem về phơi khô và bán cho thương lái.

+ Các sản phẩm lâm sản ngoài gỗ được khai thác thường xuyên chủ yếu gồm: Trầm, song mây, tre nứa, măng, lá nón, than, củi, mật ong, đót, lá cọ, rễ chay, sa nhân...

Số lượng người khai thác sản phẩm phụ nhiều đã làm ảnh hưởng không nhỏ tới sinh cảnh và phân bố của các loài Linh trưởng và tài nguyên rừng nơi đây.

- *Xây dựng cơ sở hạ tầng và định cư:* Tuyến đường Quốc lộ 7B nối liền Quốc lộ 7 và Quốc lộ 48 đi sát Khu BTTN Pù Huống đã ảnh hưởng đến tính đa dạng sinh học. Tuyến đường này tạo điều kiện cho người dân dễ tiếp cận và gây tác động tiêu cực đến tài nguyên rừng. Mặt khác tuyến đường còn tạo thuận lợi cho việc vận chuyển lâm sản trái phép qua địa bàn gây khó khăn cho lực lượng bảo vệ rừng, tiếng ồn do xe cộ đi lại ảnh hưởng đến thú Linh trưởng. Hiện có 3 bản người Thái sinh sống trong vùng lõi của Khu BTTN Pù Huống (Na Ngân, Na Kho, Xốp Kho), đời sống của họ còn nghèo, phụ thuộc nhiều vào việc khai thác tài nguyên rừng, mặc dù 3 bản đã được tách ra khỏi vũng lõi Khu BTTN Pù Huống nhưng họ vẫn dễ dàng vào vùng lõi để khai thác lâm sản.

- *Chăn thả gia súc:* Do trong Khu BTTN Pù Huống có nhiều bản người dân tộc thiểu số sinh sống xen kẽ, lại thiếu diện tích chăn thả. Tại một số thôn bản giáp ranh và 3 bản sinh sống trong vùng lõi của Khu BTTN Pù Huống, hoạt động chăn thả trâu bò diễn ra thường xuyên gây tác động lớn tới sinh cảnh sống của các loài ĐVHD và hệ sinh thái rừng. Ngoài ra, các khu vực gần khe suối trong vũng lõi Khu BTTN Pù Huống, nơi có hoạt động khai thác gỗ thì trâu cũng được chăn thả và sử dụng để kéo gỗ ra khỏi rừng. Chính phương thức chăn thả như vậy đã làm nhiễu loạn môi trường sống, dễ lây lan dịch bệnh từ gia súc tới ĐVHD, đặc biệt là nhóm thú.

3.4.3. Đánh giá các mối đe dọa

Bảng 5. Kết quả đánh giá các mối đe dọa

STT	Các mối đe dọa	Tiêu chí xếp hạng			Tổng
		Diện tích ảnh hưởng	Cường độ ảnh hưởng	Tính cấp thiết	
1	Săn bắn	5	5	5	15
2	Khai thác gỗ	3	5	5	13
3	Khai thác sản phẩm phụ	4	2	2	8
4	Chăn thả gia súc	1	1	1	3
5	Xây dựng cơ sở hạ tầng và định cư	2	2	2	6
Tổng		15	15	15	45

Tổng số 6 mối đe dọa đến các loài Linh trưởng được ghi nhận tại Khu BTTN Pù Huống bao gồm: Săn bắt, khai thác gỗ, khai thác sản phẩm phụ, phá rừng làm nương rẫy và chăn thả gia súc, xây dựng cơ sở hạ tầng và định cư. Sau khi tổng hợp các yếu tố về diện tích ảnh hưởng, cường độ ảnh hưởng và tính cấp

thiết của các mối đe dọa đến khu hệ thú Linh trưởng, đã tiến hành cho điểm từ 1 đến 6 theo thứ tự ảnh hưởng nghiêm trọng của các mối đe dọa và được thể hiện trong bảng 5.

Bảng 5 cho thấy, săn bắn là mối đe dọa nghiêm trọng nhất đến các loài Linh trưởng trong Khu BTTN Pù Huống, tiếp đến khai thác gỗ. Các mối đe dọa ảnh hưởng theo mức độ giảm dần là khai thác sản phẩm phụ, xây dựng cơ sở hạ tầng và định cư và hoạt động chăn thả gia súc có mức độ ảnh hưởng nhỏ nhất đối với khu hệ thú Linh trưởng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, công tác quản lý và bảo tồn tài nguyên rừng tại Khu BTTN Pù Huống có những hiệu quả rõ rệt. Mặc dù không thể tránh khỏi những tác động của con người đến tài nguyên rừng nhưng những kinh nghiệm bảo vệ rừng Pù Huống cần được tiếp tục phát huy.

3.5. Đề xuất một số giải pháp bảo tồn khu hệ Linh trưởng tại Khu BTTN Pù Huống

- *Bảo vệ sinh cảnh của các loài Linh trưởng:* Khoanh vùng trọng điểm bảo tồn vùng lõi Khu BTTN Pù Huống và đặc biệt trên các khu rừng gỗ tự nhiên giàu và trung bình; mở rộng và bổ sung thêm các tuyến tuần tra, đặc biệt là nơi phân bố của các loài thú Linh trưởng ở vùng trọng điểm bảo tồn tại các xã: Tam Hợp, Lưu Kiền, Nậm Căn. Đây là việc làm cần thiết để bảo vệ sinh cảnh cũng như các tác động của người dân địa phương đến tài nguyên động thực vật tại khu vực.

- *Kiểm soát tình trạng săn bắn:* Trên cơ sở pháp luật của Nhà nước, các cấp, các ngành liên quan cần có sự phối kết hợp đồng bộ trong công tác nắm bắt tình hình, tuyên truyền vận động và khuyến khích người dân giao nộp toàn bộ các loại súng săn, đồng thời ký cam kết đối với những người dân sống ở vùng đệm của Khu BTTN Pù Huống về việc không sử dụng các sản phẩm từ ĐVHD đặc biệt đối với các loài thú Linh trưởng quý hiếm này. Đây sẽ là giải pháp hữu hiệu có ý nghĩa đối với bảo tồn các loài Linh trưởng.

- *Xây dựng chương trình giám sát lâu dài cho các loài thú Linh trưởng:* Hiện tại Khu BTTN Pù Huống thiếu số liệu về diễn biến quần thể của các loài thú Linh trưởng do chưa có các chương trình giám sát. Vì vậy, để quản lý bền vững khu hệ thú Linh trưởng trong thời gian tới Khu BTTN Pù Huống cần tập trung xây dựng chương trình giám sát cho các loài này, đồng thời kết hợp giám sát đánh giá hiện trạng các loài động vật có giá trị kinh tế và bảo tồn nguồn gen.

- *Nâng cao nhận thức cộng đồng:* Xây dựng chương trình tuyên truyền nâng cao nhận thức cho người dân về tầm quan trọng phải bảo vệ các loài thú Linh trưởng. Các chương trình này có thể kết hợp với các chương trình tuyên truyền về bảo vệ rừng định kỳ của Khu BTTN Pù Huống. Khuyến khích người dân thông báo cho chính quyền địa phương và Khu BTTN Pù Huống các thông tin về sự có mặt của các loài thú Linh trưởng cũng như các mối đe dọa để đưa ra các giải pháp bảo vệ kịp thời. Ngoài ra, có thể phát hành băng rôn, áp phích, khẩu hiệu, tờ rơi, truyền thanh giới thiệu ý nghĩa và hiện trạng của các loài động vật cần ưu tiên bảo tồn ở Khu BTTN Pù Huống.

- *Nâng cao đời sống cho người dân địa phương:* Để nâng cao đời sống của người dân địa phương, Khu BTTN Pù Huống cần tăng cường đầu tư trợ giúp khu vực phát triển kinh tế - xã hội thông qua các dự án đầu tư, dự án lâm nghiệp xã hội, đẩy mạnh công tác tuyên truyền giáo dục nhân dân ý thức bảo vệ rừng đối với cộng đồng địa phương; tăng cường công tác khuyến nông, khuyến lâm, hỗ trợ giống, kỹ thuật tới tận người dân để họ sử dụng tiền vốn vay có hiệu quả. Đây chính là những nhân tố tham gia trực tiếp vào bảo vệ rừng và còn là mạng lưới cung cấp thông tin, tuyên truyền tích cực để bảo vệ đa dạng sinh học, góp phần bảo vệ môi trường sống cho các loài Linh trưởng.

Từ kết quả nghiên cứu này, Ban quản lý khu bảo tồn có thể thiết kế các chương trình nâng cao đời sống cho cộng đồng dân cư vùng đệm. Để bảo tồn các loài ĐVHD, một trong những mô hình phát triển vùng đệm cần nghiên cứu và ưu tiên là tạo nguồn cung cấp thực phẩm cho người dân thông qua hình thức thúc đẩy chăn nuôi tự cung, tự cấp. Ngoài ra, việc tăng cường thực thi pháp luật nhằm hạn chế buôn bán ĐVHD cũng sẽ góp phần làm giảm tình trạng trạng săn bắn trong khu bảo tồn.

4. KẾT LUẬN

Khu BTTN Pù Huống hiện có 9 loài thú Linh trưởng thuộc 3 họ (họ Cu li - Loricidae; họ Khỉ - Cercopithecidae và họ Vượn - Hylobatidae). Trong đó, có 5 loài được ghi nhận qua quan sát trực tiếp ngoài thực địa là: Khỉ vàng (*Macaca mulatta*), Khỉ đuôi lợn (*Macaca leonine*), Chà vá chân đỏ

(*Pygathrix nemaeus*), Vọoc xám (*Trachypithecus crepusculus*) và Vượn má trắng (*Normascus leucogenys leucogenys*).

Vùng phân bố của các loài thú Linh trưởng tại Khu BTTN Pù Huống chủ yếu trên các dạng sinh cảnh rừng gỗ tự nhiên giàu và rừng gỗ tự nhiên trung bình trên cả núi đất và núi đá vôi, tập trung chủ yếu tại các huyện: Quỳ Châu, Qùy Hợp, Tương Dương, Kỳ Sơn và Quế Phong.

9 loài Linh trưởng được ghi nhận tại Khu BTTN Pù Huống đều có giá trị về sinh thái, kinh tế và bảo tồn.

Hai mối de dọa đến các loài Linh trưởng tại Khu BTTN Pù Huống là: Săn bắn (bao gồm săn bắn và bẫy bắt) và phá hủy sinh cảnh (bao gồm khai thác gỗ, khai thác sản phẩm phụ, xây dựng cơ sở hạ tầng và định cư, hoạt động chăn thả gia súc). Tổng hợp điểm và xếp hạng chỉ ra rằng hoạt động săn bắn là mối đe dọa nghiêm trọng nhất đến các loài Linh trưởng trong Khu BTTN Pù Huống.

Nghiên cứu đề xuất 5 nhóm giải pháp nhằm bảo tồn các loài thú Linh trưởng trong Khu BTTN Pù Huống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học và Công nghệ (2007). *Sách Đỏ Việt Nam (Phần I. Động vật).* Nxb Khoa học Tự nhiên và Công Nghệ, Hà Nội.

2. Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam (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 tháng 01 năm 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.*

3. Nguyễn Xuân Đặng và Lê Xuân Cảnh (2009). *Phân loại học lớp thú (Mammalia).* Nxb Khoa học Kỹ thuật Hà Nội.

4. Groves, C. (2001). *Primate taxonomy*. Washington: Smithsonian Instilution Press.

5. Groves, C. P. (2004). Taxonomy and biogeography of primates in Vietnam and neighbouring regions. In T. Nadler, U. Streicher & H. T. Long (Eds), *Conservation of primates in Vietnam* (pp. 15 - 22) Vietnam: Haki Publishing.

6. Đặng Huy Huỳnh, Hoàng Minh Khiên, Lê Xuân Cảnh, Nguyễn Xuân Đặng, Vũ Đình Thống và Đặng Huy Phương (2007). *Thú rừng - Mammalia Việt Nam hình thái và sinh học sinh thái một số loài (phần I).* Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

7. IUCN (2021). *IUCN Red list of Threatened Species*. www.iucnredlist.org.

8. Margoluis, R., Salafsky, N. (2001). *Is our project succeeding? A guide to threat reduction assessment for conservation. Washington*, DC: Biodiversity Support Program.

RESEARCH ON STATUS AND CONSERVATION OF PRIMATE FAUNA IN PU HOAT NATURE RESERVE, NGHE AN PROVINCE

Nguyen Thi Le Quyen[1], Vuong Thi Thuy Hang[1], Nguyen Hoang Tien[1], Tran Thi Thuy Nga[1]

[1]Universty of Nghe An College of Economics

Summary

Pu Huong Nature Reserve, Nghe An province has a rich and diverse fauna. However, faunal diversity has been degraded partly due to hunting and habitat loss, lack of a database on the distribution of species, especially on primates. The goal of this study is to reveal information on status and conservation of primate fauna. The results of the study will be used for making conservation solution of primate fauna in the reserve. The interview method and linetransect were used to collect data. A total of 9 primate spiecies belonging to 3 families were recorded in the reserve. Primate fauna in the reserve has a high conservation value. All 9 primate species are listed from vunerable to critically endangere in Vietnam Redbook and IUCN Red List. Hunting and habitat loss are 2 main threats to the primate fauna in the reserve. Five groups of solutions were proposed to conserve primates in Pu Huong Nature Reserve.

Keywords: *Primates, Nghe An, Pu Huong, species composition.*

Người phản biện: PGS.TS. Vũ Tiến Thịnh
Ngày nhận bài: 20/8/2021
Ngày thông qua phản biện: 20/9/2021
Ngày duyệt đăng: 27/9/2021

ĐÁNH GIÁ SỰ HÀI LÒNG CỦA NGƯỜI DÂN VỀ DỰ ÁN QUẢN LÝ CỘNG ĐỒNG TRONG CHƯƠNG TRÌNH NÔNG THÔN MỚI TẠI HUYỆN BẠCH THÔNG, TỈNH BẮC KẠN

Đoàn Thị Hân[1]

TÓM TẮT

Dự án quản lý cộng đồng trong chương trình nông thôn mới (NTM) được tài trợ bởi Tổ chức Bánh mỳ cho Thế giới (BFDW). Mục đích của Dự án nhằm xây dựng năng lực tự quản lý của người dân địa phương trong việc nhận diện và giải quyết các vấn đề phát triển của địa phương. Dự án đã triển khai thực hiện tại 6 thôn thuộc 2 xã Mỹ Thanh và Đôn Phong của huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn, chủ yếu là xây dựng các công trình hạ tầng quy mô nhỏ, kỹ thuật đơn giản,…với gần 3.500 người dân được hưởng lợi. Để đánh giá sự hài lòng của người dân về Dự án, nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phân tích nhân tố khám phá (EFA). Kết quả phân tích cho thấy, các yếu tố ảnh hưởng lớn đến mức độ hài lòng của người dân: Người dân được biết đầy đủ các thông tin về Dự án; người dân kiểm tra, giám sát các hoạt động trong quá trình thực hiện; người dân hưởng lợi từ chính những công trình, dự án mà mình đóng góp, thực hiện; người dân được bàn bạc các vấn đề để thực hiện, được chủ động tham gia vào quá trình thực hiện; chính người dân sẽ lập kế hoạch để thực hiện phù hợp với năng lực và tài nguyên của họ.

Từ khoá: *Sự hài lòng của người dân, nông thôn mới, quản lý cộng đồng.*

1. MỞ ĐẦU

Trong giai đoạn vừa qua, Chương trình Mục tiêu quốc gia xây dựng nông thôn mới (NTM) trên cả nước nói chung và trên địa bàn huyện Bạch Thông nói riêng đã đạt được những kết quả tích cực: đời sống người dân được nâng cao cả về vật chất lẫn tinh thần, hệ thống hạ tầng nông thôn được cải thiện… Để đạt được những kết quả đó, đòi hỏi phải phát huy tính sáng tạo, huy động sự tham gia của các cấp, các ngành và toàn xã hội..., trong đó chủ thể thực hiện chương trình chính là người dân.

Người dân là chủ thể xây dựng NTM, với phương châm "dân biết, dân bàn, dân làm, dân kiểm tra, dân hưởng lợi". Đây cũng chính là tinh thần của phương pháp Quản lý cộng đồng trong Dự án Quản lý cộng đồng chương trình NTM (sau đây gọi là Dự án) được thực hiện trên địa bàn huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn thời gian vừa qua. Dự án được thực hiện với sự phối hợp giữa Tổ chức Phi Chính phủ DWC, Văn phòng Điều phối nông thôn mới Trung ương và chính quyền địa phương. Nguồn vốn để thực hiện do Tổ chức Bánh mỳ cho Thế giới tài trợ, vốn đối ứng của địa phương và đặc biệt là sự tham gia đóng góp, trực tiếp thực hiện của người dân ở các thôn, bản được hưởng lợi từ Dự án. Họ sẽ thực hiện các công trình xây dựng quy mô nhỏ với cơ chế đặc thù theo tinh thần của Nghị định 161/2016/NĐ-CP. Dự án nhóm C quy mô nhỏ phải đảm bảo 6 tiêu chí: Thuộc nội dung đầu tư của các chương trình mục tiêu quốc gia giai đoạn 2016 - 2020; tổng mức đầu tư dưới 5 tỷ đồng; dự án nằm trên địa bàn 1 xã do UBND xã quản lý; kỹ thuật không phức tạp, có thiết kế mẫu, thiết kế điển hình; sử dụng một phần ngân sách nhà nước, phần kinh phí còn lại do nhân dân đóng góp và các nguồn khác, có sự tham gia thực hiện và giám sát của người dân. Phần kinh phí đóng góp của nhân dân có thể bằng tiền hoặc hiện vật, ngày công lao động được quy đổi thành tiền [1]; thuộc danh mục loại dự án được áp dụng cơ chế đặc thù do UBND cấp tỉnh ban hành.

Để đánh giá kết quả thực hiện Dự án, sự hài lòng của người dân chính là "thước đo", thực hiện lấy ý kiến trực tiếp từ người dân về những nội dung trong quá trình thực hiện dự án. Đây cũng là một trong những nội dung cần thực hiện để làm căn cứ đánh giá những kết quả đạt được của Dự án này.

[1] Khoa Kinh tế và Quản trị kinh doanh, Trường Đại học Lâm nghiệp
*Email: handt@vnuf.edu.vn

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu, tài liệu

** Số liệu thứ cấp được thu thập từ các nguồn:*

Các văn bản pháp luật của Nhà nước; văn bản, quy định của tỉnh Bắc Kạn và huyện Bạch Thông có liên quan đến thực hiện chương trình xây dựng NTM.

Báo cáo thực hiện Dự án Quản lý cộng đồng (QLCĐ) trong chương trình NTM tại huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn.

** Thu thập số liệu sơ cấp:*

Để thu thập được số liệu phục vụ cho nội dung nghiên cứu, đã chọn 2 xã để thực hiện Dự án trên địa bàn huyện Bạch Thông là Mỹ Thanh và Đôn Phong.

Mỗi xã, tiến hành khảo sát người dân ở 3 thôn Dự án. Tổng khảo sát tại 6 thôn, tổng số phiếu khảo sát đáp ứng yêu cầu là 105 phiếu.

2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu sau khi thu thập sẽ được xử lý bằng phần mềm Excel, SPSS 22. Sau đó sẽ được tổng hợp và thể hiện kết quả bằng các bảng số liệu.

Phương pháp phân tích số liệu: Phương pháp thống kê mô tả và thống kê so sánh. Ngoài ra, để đánh giá sự hài lòng của người dân với Dự án, đã sử dụng phương pháp phân tích nhân tố khám phá (EFA) để phân tích các nhân tố có quyết định đến sự hài lòng của người dân, cũng chính là những người thụ hưởng kết quả thực hiện của Dự án.

Để đánh giá độ tin cậy của thang đo, hệ số Cronbach's alpha được sử dụng để đánh giá đồng thời loại bỏ các biến rác trước khi tiến hành phân tích nhân tố khám phá. Các biến có hệ số tương quan tổng - biến (Corrected item total correlation) nhỏ hơn 0,3 sẽ bị loại. Một thang đo có độ tin cậy tốt khi nó biến thiên trong khoảng 0,70 - 0,80. Nếu Cronbach alpha ≥ 0,60 là thang đo có thể chấp nhận được về mặt tin cậy [3]. Sau khi đánh giá sơ bộ thang đo và độ tin cậy của các biến quan sát bằng hệ số Cronbach's Alpha, các biến này được đưa vào kiểm định trong phân tích EFA để đánh giá giá trị hội tụ và giá trị phân biệt của thang đo

Phân tích nhân tố khám phá (EFA): Phương pháp phân tích nhân tố khám phá được sử dụng để xác định các yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của người dân về Dự án. Phương pháp phân tích EFA thuộc nhóm phân tích đa biến phụ thuộc lẫn nhau (interdependence techniques), nghĩa là không có biến phụ thuộc và biến độc lập mà nó dựa vào mối tương quan giữa các biến với nhau (interrelationships). EFA dùng để phân tích một tập k biến quan sát thành một tập (số tập <k) các nhân tố ý nghĩa hơn. Cơ sở của việc này dựa vào mối quan hệ tuyến tính của các nhân tố với các biến quan sát. Số lượng các nhân tố cơ sở tuỳ thuộc vào mô hình nghiên cứu, trong đó chúng ràng buộc nhau bằng cách xoay các vector giao nhau để không xảy ra hiện tượng tương quan.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Giới thiệu về Dự án

Dự án QLCĐ trong chương trình NTM được tài trợ bởi Tổ chức Bánh mỳ cho Thế giới (BFDW) – Cộng hòa Liên bang Đức, có thời gian thực hiện từ tháng 10/2018 đến tháng 9/2021, tại 18 thôn khó khăn của 6 xã, thuộc 3 huyện: Than Uyên (Lai Châu), Bạch Thông (Bắc Kạn) và Bá Thước (Thanh Hóa). Tổng kinh phí thực hiện dự án là hơn 19,2 tỷ đồng.

Về mục tiêu: Dự án được thực hiện với mục tiêu xây dựng năng lực tự quản lý của người dân địa phương trong việc nhận diện và giải quyết các vấn đề phát triển của địa phương. Giúp người dân thực hiện quyền tham gia lập kế hoạch, triển khai, giám sát và quản lý các công trình dưới 5 tỷ đồng trên địa bàn xã được thực hiện từ nguồn vốn của Chương trình mục tiêu Quốc gia xây dựng NTM.

Bám sát mục tiêu đề ra, những năm qua, đơn vị thực hiện dự án đã tập trung triển khai nhiều nội dung, giải pháp liên quan đến vấn đề về xây dựng và nâng cao năng lực QLCĐ trong xây dựng NTM tại các địa phương được triển khai thực hiện dự án. Qua đó, từ tháng 10/2018 đến tháng 6/2021, dự án đã xây dựng năng lực cho 40 giảng viên nguồn về QLCĐ và xây dựng hướng dẫn thực hiện QLCĐ; nhân rộng mô hình QLCĐ tại 3 huyện nằm trong vùng thực hiện dự án, từ đó quảng bá, chia sẻ và nâng cao năng lực trong QLCĐ.

Các hoạt động về QLCĐ trong triển khai Dự án mà người dân ở các thôn, bản thực hiện, theo quy trình bảng 1.

Trong toàn bộ quy trình thực hiện, người dân là chủ thể, chủ động tham gia và điều hành, thực hiện, các bước thực hiện theo trình tự và thực hiện một

cách công khai, minh bạch. Người dân trong thôn đều có quyền tham gia như nhau, được phân công công việc phù hợp với khả năng của mình.

Bảng 1. Quy trình thực hiện QLCĐ trong NTM

TT	Nội dung	Diễn giải
Bước 1	Lập kế hoạch	Lập kế hoạch là bước đầu tiên và quan trọng nhằm đảm bảo đáp ứng đúng nhu cầu và nguồn lực của người dân, phù hợp với quy hoạch của cấp xã, phù hợp với định hướng phân bổ ngân sách từ cấp trên để đưa vào kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội hàng năm của cấp xã. Ở bước này, người dân được tiến hành họp bàn các nội dung để thực hiện các tiểu dự án.
Bước 2	Nâng cao năng lực	Đối tượng: Ban quản lý dự án xã, Ban phát triển thôn, Ban giám sát đầu tư cộng đồng, đại diện cộng đồng. Về các nội dung: Quy trình thực hiện dự án đầu tư áp dụng cơ chế đặc thù trong chương trình mục tiêu quốc gia; lập hồ sơ xây dựng công trình và một số kỹ thuật đơn giản trong xây dựng công trình nhóm C quy mô nhỏ; theo dõi giám sát, đánh giá và nghiệm thu công trình; các thủ tục tài chính: thu thập hoá đơn, chứng từ hợp lệ và hoàn thiện hồ sơ thanh quyết toán; lồng ghép giới và thích ứng biến đổi khí hậu trong dự án.
Bước 3	Lập hồ sơ xây dựng công trình	Các dự án được áp dụng cơ chế đầu tư đặc thù lập hồ sơ xây dựng công trình đơn giản (gọi tắt là hồ sơ xây dựng công trình) thay cho báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng.
Bước 4	Thẩm định, phê duyệt hồ sơ xây dựng công trình	UBND xã chịu trách nhiệm thẩm định và phê duyệt hồ sơ xây dựng công trình.
Bước 5	Lựa chọn nhà thầu	Cộng đồng dân cư, tổ chức đoàn thể, tổ, nhóm thợ tại địa phương được coi là có tư cách hợp lệ để tham gia thực hiện các gói thầu quy định tại Điều 27 của Luật Đấu thầu khi người dân thuộc cộng đồng dân cư hoặc tổ, nhóm thợ, tổ chức đoàn thể sinh sống, cư trú trên địa bàn triển khai gói thầu và được hưởng lợi từ gói thầu.
Bước 6	Thực hiện và giám sát	UBND xã có trách nhiệm cử cán bộ chuyên môn hỗ trợ thi công. Ban Quản lý xã, Ban giám sát đầu tư cộng đồng của xã có trách nhiệm giám sát cộng đồng/tổ chức thực hiện thi công công trình, thu thập hoá đơn, chứng từ và ghi chép sổ sách.
Bước 7	Nghiệm thu, công khai tài chính	Nghiệm thu công trình hoàn thành, bàn giao cho UBND xã; Công khai toàn bộ khâu tài chính trong cuộc họp thôn khi kết thúc các công trình; Những người được giao trách nhiệm từng nội dung có trách nhiệm giải trình đầy đủ những ý kiến của người dân trong thôn.
Bước 8	Thanh quyết toán	Trách nhiệm thực hiện: UBND xã hoàn thiện các thủ tục thực hiện thanh quyết toán công trình. Phối hợp với nhà thầu/cộng đồng thực hiện công trình để hoàn thiện các thủ tục này.

Nguồn: DWC [2]

Tính đến tháng 12/2020, Dự án đã thực hiện thẩm định và tự quản được 110 tiểu dự án cộng đồng.

3.2. Kết quả đạt được của Dự án QLCĐ trong chương trình NTM tại huyện Bạch Thông

Dự án đã triển khai thực hiện tại 6 thôn của 2 xã Mỹ Thanh và Đôn Phong, chủ yếu thực hiện các công trình hạ tầng quy mô nhỏ, kỹ thuật đơn giản như đường giao thông nông thôn, giao thông nội đồng, đường ngõ xóm, nhà văn hoá, công trình thuỷ lợi, xây dựng cầu qua suối,…với gần 3.500 người dân được hưởng lợi.

Từ khi Dự án khai thực hiện đến hết tháng 6/2021, tại 6 thôn của 02 xã Mỹ Thanh và Đôn Phong, với gần 3.500 người dân được hưởng lợi, có 9

giảng viên nguồn được đào tạo và cấp chứng chỉ về QLCĐ và quản lý tài chính trong xây dựng NTM, 60 thành viên nhóm nòng cốt được đào tạo phương pháp QLCĐ, thực hiện thành công 41 công trình (trong đó, tính đến tháng 6/2021 xã Đôn Phong thực hiện được 25 công trình, dự án; xã Mỹ Thanh thực hiện được 16 công trình, dự án) với tổng kinh phí trên 3,3 tỷ đồng, trong đó Tổ chức Bánh mỳ cho Thế giới hỗ trợ 1.598.000.000 đồng, ngân sách huyện đối ứng 392.000.000 đồng, còn lại do người dân đóng góp bằng tiền, ngày công, hiện vật.

Kết quả huy động nguồn lực, sự đóng góp và thực hiện các công trình của người dân tại 2 xã Đôn Phong và Mỹ Thanh thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Kết quả huy động và nguồn lực thực hiện Dự án QLCĐ trong Chương trình NTM huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn (10/2018 - 6/2021)

Đơn vị tính: Đồng

TT	Nội dung	Số tiền	Tỷ lệ (%)
1	Hỗ trợ từ dự án	1.598.000.000	47,97
2	Nguồn NSNN đối ứng	392.000.000	11,77
3	Người dân đóng góp	1.341.301.000	40,26
	Góp tiền	*68.171.000*	*2,05*
	Góp công	*1.200.600.000*	*36,04*
	Hiện vật	*72.530.000*	*2,18*
Tổng		3.331.301.000	100

Nguồn: DWC [2]

Bảng 2 cho thấy, trong quá trình thực hiện 41 công trình trong Dự án trên địa bàn 2 xã Đôn Phong và Mỹ Thanh, tổng kinh phí để thực hiện là 3.331.301.000 đồng, trong đó: Dự án hỗ trợ 1.598.000.000 đồng, chiếm 47,97% tổng kinh phí; ngân sách nhà nước đối ứng 392.000.000 đồng, chiếm 11,77% và người dân trên địa bàn đóng góp 1.341.301.000 đồng, chiếm 40,26% (không thống kê diện tích đất do người dân hiến). Qua kết quả về huy động nguồn lực trên cho thấy, khi áp dụng phương pháp QLCĐ vào thực hiện chương trình NTM, việc huy động sự tham gia thực hiện, đóng góp của người dân đạt hiệu quả cao.

3.3. Đánh giá sự hài lòng của người dân về Dự án QLCĐ trong chương trình NTM

Mô hình phân tích để đánh giá được xây dựng dựa theo tinh thần lấy dân làm gốc, thật sự tin tưởng, tôn trọng và phát huy quyền làm chủ của nhân dân, kiên trì thực hiện phương châm "dân biết, dân bàn, dân làm, dân kiểm tra, dân giám sát, dân thụ hưởng" theo tinh thần Nghị quyết Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng [4]. Đây cũng chính là tinh thần khi thực hiện theo phương pháp QLCĐ.

Nhằm phát huy vai trò làm chủ của người dân, người dân tham gia trong tất cả các hoạt động bắt đầu từ xác định và lựa chọn nội dung ưu tiên đầu tư, góp công góp của trong quá trình xây dựng, giám sát thực hiện các công trình và hưởng lợi từ các công trình đó. Chính vì vậy, nội dung: dân biết, dân bàn, dân làm, dân kiểm tra và dân hưởng lợi là những nhân tố cơ bản tác động đến mức độ sự hài lòng của người dân trong xây dựng NTM.

Để nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của người dân về Dự án, đã xây dựng 5 giả thiết như sau:

Giả thiết 1 (A): Nếu người dân được cung cấp thông tin đầy đủ về Dự án QLCĐ trong Chương trình NTM, họ sẽ hài lòng về kết quả thực hiện.

Giả thiết 2 (B): Nếu người dân được bàn bạc về quá trình thực hiện Dự án QLCĐ trong Chương trình NTM, họ sẽ hài lòng về kết quả thực hiện.

Giả thiết 3 (C): Nếu người dân được tạo điều kiện đóng góp, tham gia thực hiện Dự án QLCĐ trong Chương trình NTM, sẽ hài lòng về kết quả thực hiện.

Giả thiết 4 (D): Nếu người dân được tham gia kiểm tra, giám sát trong quá trình Dự án QLCĐ trong Chương trình NTM, họ sẽ hài lòng về kết quả thực hiện.

Giả thiết 5 (E): Nếu người dân được hưởng thụ những thành quả từ Dự án QLCĐ trong Chương trình NTM, họ sẽ hài lòng về kết quả thực hiện.

Sử dụng phương pháp EFA để phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của người dân về Dự án. Các nhân tố được xác định là có ảnh hưởng đến sự hài lòng của người dân được thể hiện qua bảng 3.

Phương pháp chọn mẫu được thực hiện với 6 thôn trong 2 xã Đôn Phong (Nà Váng, Nà Đán, Bản Chiêng) và Mỹ Thanh (Nà Cà, Khau Ca, Bản Luông).

Tại các thôn, phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên được sử dụng với các hộ. Phỏng vấn hộ sử dụng bảng câu hỏi. Đã sử dụng thang đo Likert, thang 5 mức độ, để lượng hóa các chỉ tiêu về chất này. Câu hỏi được thiết kế để người trả lời có thể dễ dàng lựa chọn các phương án: (1) Hoàn toàn không hài lòng; (2) Không hài lòng; (3) Hài lòng 1 phần; (4) Hài lòng; (5) Hoàn toàn hài lòng.

Nghiên cứu sử dụng hệ số tin cậy Cronbach Alpha để đánh giá độ tin cậy của từng thang đo và thực hiện phân tích nhân tố khám phá EFA để đánh giá giá trị hội tụ và giá trị phân biệt của thang đo. Kết quả phân tích cho thấy tất cả các thang đo đạt yêu cầu về độ tin cậy và giá trị.

Bảng 3. Giả thiết các nhân tố ảnh hưởng sự hài lòng của người dân về Dự án

Nhân tố ảnh hưởng sự hài lòng của người dân	Ký hiệu	Kết quả
Dân biết	A	Sự hài lòng của người dân
Dân bàn	B	
Dân làm	C	
Dân kiểm tra, giám sát	D	
Dân hưởng lợi	E	

Nguồn: Tác giả

Bảng 4. Kết quả kiểm định sơ bộ các thang đo

Ký hiệu	Các nhân tố và biến quan sát	Hệ số Cronbach Alpha	Tương quan biến tổng
Dân biết (A): α = 0,749			
A1	Được cung cấp đủ thông tin	0,710	0,541
A2	Được cung cấp đủ tài liệu	0,667	0,575
A3	Hiểu được phương pháp QLCĐ	0,619	0,616
Dân bàn (B): α = 0,758			
B1	Tham gia đầy đủ cuộc họp lựa chọn danh mục công trình ưu tiên	0,843	0,293
B2	Tham gia đầy đủ các cuộc họp về kế hoạch thực hiện các công trình	0,637	0,679
B3	Tham gia đóng góp ý kiến cho kế hoạch thực hiện các công trình	0,617	0,706
B4	Tham gia đầy đủ các cuộc họp chia sẻ kinh nghiệm khi kết thúc công trình	0,676	0,601
Dân làm (C): α = 0,869			
C1	Đồng ý hiến đất, góp công, góp tiền thực hiện các công trình	0,894	0,573
C2	Tham gia thực hiện các công đoạn của các công trình đã được thực hiện	0,807	0,784
C3	Có trách nhiệm cao trong thực hiện các nhiệm vụ được phân công khi lập kế hoạch thực hiện	0,797	0,812
C4	Tham gia tích cực các hoạt động khác khi được phân công thực hiện các công trình trong dự án	0,827	0,734
Dân kiểm tra, giám sát (D): α = 0,790			
D1	Tham gia công tác kiểm tra, giám sát quy trình thực hiện các công trình	0,755	0,603
D2	Công tác kiểm tra, giám sát các hoạt động thực hiện từ bước đầu tiên của quy trình	0,608	0,728
D3	Ban giám sát đã làm tốt công tác kiểm tra, giám sát	0,770	0,578
Dân hưởng thụ (E): α = 0,826			
E1	Chất lượng các công trình hoàn thành đáp ứng được nhu cầu, nguyện vọng của gia đình ông/bà	0,717	0,725
E2	Hoạt động sản xuất của gia đình ông/bà thuận lợi và kết quả được nâng cao	0,709	0,733
E3	Các công trình có cơ chế quản lý, đảm bảo tính bền vững của	0,838	0,600

	công trình		
Sự hài lòng của người dân (SHL): α = 0,831			
SHL1	Hài lòng với chất lượng các công trình đã thực hiện	0,734	0,746
SHL2	Hài lòng với kết quả thực hiện dự án QLCĐ thực hiện tại địa phương	0,699	0,756
SHL3	Hài lòng với sự hỗ trợ của chính quyền địa phương, nhà tài trợ và cán bộ dự án trong quá trình thực hiện	0,871	0,605

Nguồn: Kết quả phân tích SPSS

Phân tích EFA được thực hiện riêng cho các biến phụ thuộc (mức độ hài lòng về Dự án) và thực hiện đồng thời với 17 biến quan sát đo lường 5 biến độc lập. Kết quả EFA cho thấy các thang đo đều đạt yêu cầu về số nhân tố trích, tổng phương sai trích và hệ số tải.

Về giá trị đóng góp của từng nhân tố và tất cả các nhân tố giải thích được 76,903% về sự hài lòng của người dân. Kết quả phân tích thể hiện qua bảng 5.

Bảng 5. Kết quả phân tích mức độ giải thích của các nhân tố

TT	Giá trị ban đầu			Chiết xuất tổng của tải trọng bình phương			Tổng xoay vòng của tải trọng bình phương		
	Tổng	% của phương sai	% tích luỹ	Tổng	% của phương sai	% tích luỹ	Tổng	% của phương sai	% tích luỹ
1	3,606	21,211	21,211	3,606	21,211	21,211	2,938	17,284	17,284
2	2,849	16,762	37,973	2,849	16,762	37,973	2,254	13,259	30,543
3	2,281	13,418	51,391	2,281	13,418	51,391	2,208	12,988	43,531
4	1,793	10,544	61,936	1,793	10,544	61,936	2,149	12,641	56,172
5	1,424	8,378	70,313	1,424	8,378	70,313	2,060	12,119	68,291
6	1,120	6,590	76,903	1,120	6,590	76,903	1,464	8,612	76,903
7	0,755	4,440	81,343						
8	0,669	3,936	85,279						
9	0,513	3,018	88,297						
10	0,448	2,638	90,935						
11	0,373	2,194	93,129						
12	0,321	1,887	95,015						
13	0,271	1,596	96,612						
14	0,254	1,494	98,106						
15	0,143	0,839	98,945						
16	0,104	0,609	99,554						
17	0,076	0,446	100,000						

Nguồn: Kết quả phân tích SPSS

Kết quả phân tích nhân tố cho 6 thành phần thang đo, phương sai tích lũy là 76,903%. Điều này hàm nghĩa là 6 nhân tố giải thích được 76,9% thay đổi về sự hài lòng của người dân đối với Dự án. Ma trận nhân tố xoay cho biết các biến đặc trưng đều có hệ số tải nhân tố lớn hơn 0,4 (factor loading > 0,4) hay có 6 nhóm nhân tố với các biến đặc trưng của nhân tố được sắp xếp lại khác với mô hình lý thuyết ban đầu. Đã dựa vào nội dung câu hỏi trong từng nhóm nhân tố để đặt tên lại cho 6 nhóm nhân tố này (Bảng 3). Kết quả phân tích ma trận xoay nhân tố thể hiện qua bảng 6.

Bảng 6. Kết quả phân tích ma trân xoay nhân tố

Biến quan sát	Nhóm nhân tố					
	1	2	3	4	5	6
C3	0,906					

C2	0,874					
C4	0,861					
C1	0,714					
E1		0,880				
E2		0,859				
E3		0,776				
B3			0,947			
B4			0,944			
D2				0,902		
D1				0,802		
D3				0,791		
A3					0,817	
A2					0,802	
A1					0,777	
B1						0,863
B2						0,697

Nguồn: Kết quả phân tích SPSS

Nhân tố quyết định đến sự hài lòng: đã tiến hành kiểm định tính thích hợp (KMO và Bartlett's Test) của số liệu điều tra đối với phân tích khám phá với hệ số tải nhân tố (Factor Loadings) là 0,4. Kết quả kiểm định tính thích hợp của EFA với KMO = 0,636 do đó phân tích nhân tố khám phá là thích hợp cho dữ liệu thực tế điều tra được (yêu cầu 0,5 < KMO < 1). Kiểm định tương quan của các biến quan sát trong thước đo đại diện với kiểm định Bartlett có Sig. < 0,05. Như vậy, các biến quan sát có tương quan tuyến tính với nhân tố đại diện. Theo kết quả EFA thang đo các yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của người dân được sắp xếp lại thành 6 nhân tố (nhân tố mới ký hiệu là A, C, D, E, F, G, H, trong đó nhân tố B cũ được tách thành 2 nhân tố mới là G và H) bao gồm:

Bảng 7. Sắp xếp lại các biến quan sát và đặt lại tên các nhân tố

TT	Nhân tố	Các biến quan sát	Đặt tên nhân tố	Mức độ quan trọng (%)
1	A	A3, A2, A1	Dân biết	27,35
2	D	D2, D1, D3	Dân kiểm tra, giám sát	25,26
3	E	E1, E2, E3	Dân hưởng lợi	21,27
4	G	B3, B4	Dân bàn về dự án	14,38
5	C	C3, C2, C4, C1	Dân làm	7,69
6	H	B1, B2	Dân lập kế hoạch	4,06

Nguồn: Kết quả phân tích SPSS

Như vậy, qua kiểm định chất lượng thang đo và các kiểm định của mô hình EFA, đã nhận diện có 6 nhóm nhân tố (6 thang đo) đại diện cho các yếu tố ảnh hưởng và 1 thang đo đại diện cho sự hài lòng của người dân với 17 biến đặc trưng ở bảng 3, được tổng hợp và đặt lại tên, cũng như mức độ quan trọng của từng nhân tố trong mô hình mới.

3.4. Thảo luận

Nghiên cứu này xem xét ảnh hưởng của các nhân tố đến mức độ hài lòng của người dân về Dự án QLCĐ trong Chương trình NTM trên địa bàn huyện Bạch Thông, tỉnh Bắc Kạn. Cụ thể nghiên cứu đề xuất mô hình với 5 giả thuyết nghiên cứu về sự ảnh hưởng của các nhân tố "Dân biết"; "Dân bàn", "Dân làm"; "Dân kiểm tra, giám sát"; "Dân hưởng lợi". Thông qua các kiểm định, có thể khẳng định các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ hài lòng của người dân được sắp xếp lại, trong đó:

Nhóm nhân tố A (dân biết các nội dung Dự án thông qua các câu hỏi A3, A2, A1) thể hiện nhận

thức, mức độ hiểu biết của người dân về Dự án ở địa phương, người dân hiểu rõ mục tiêu và quy trình thực hiện của Dự án.

Nhóm nhân tố D (dân kiểm tra, giám sát thực hiện thông qua các câu hỏi D2, D1, D3) thể hiện người dân được kiểm tra, giám sát thực hiện, tức là vai trò kiểm tra của người dân trong quá trình thực hiện Dự án có mức độ ảnh hưởng cao đến sự hài lòng của người dân.

Nhóm nhân tố E (dân hưởng lợi thực hiện thông qua các câu hỏi E1, E2, E3) thể hiện sự người dân trực tiếp thụ hưởng thành quả do chính mình tạo ra để nhìn nhận được những thành công và hạn chế trong quá trình thực hiện, từ đó sẽ rút kinh nghiệm và có nguyên tắc để đảm bảo tính bền vững của các công trình.

Nhóm nhân tố G (dân bàn bạc về Dự án thông qua các câu hỏi B3, B4) thể hiện sự nhiệt tình, đóng góp ý kiến và chia sẻ kinh nghiệm trong quá trình thực hiện của người dân.

Nhóm nhân tố C (dân làm thể hiện thông qua các câu hỏi C3, C2, C4, C1) thể hiện sự nhiệt tình, trách nhiệm tham gia vào quá trình thực hiện của người dân.

Nhóm nhân tố H (dân lập kế hoạch thể hiện thông qua các câu hỏi B1, B2) thể hiện sự tham gia các cuộc họp lập kế hoạch của người dân về kế hoạch thực hiện nội dung của Dự án, đồng thời người dân được phân công những công việc phù hợp với khả năng, thế mạnh của mình.

Trong quá trình phân tích, từ 5 nhóm nhân tố ban đầu được sắp xếp lại thành 6 nhóm nhân tố, nhân tố được sắp xếp lại là nhân tố dân bàn. Theo như kết quả phân tích từ thông tin khảo sát, các biến quan sát của nhân tố này cần phân chia cụ thể thành 2 nhóm: việc người dân tham gia vào các cuộc họp, thảo luận các vấn đề của các cuộc họp thực hiện trong toàn bộ quá trình thực hiện Dự án từ khi tuyên truyền về nội dung, mục tiêu và kế hoạch thực hiện cũng như tính cấp thiết khi thực hiện Dự án ở địa phương cho đến khi hoàn thành và các cuộc họp để chia sẻ kinh nghiệm thực hiện; tiếp theo là công tác lập kế hoạch thực hiện các tiểu dự án trong quá trình Dự án thực hiện ở địa phương, việc phân công công việc thực hiện cho từng người để người dân có cơ hội thể hiện khả năng của mình một cách tốt nhất. Đây cũng là những nội dung trong quan trọng trong quá trình thực hiện và tạo nên thành công của Dự án.

Thông qua các kiểm định, có thể khẳng định các yếu tố ảnh hưởng đến mức độ hài lòng của người dân theo thứ tự tầm quan trọng là 6 nhân tố, trong đó:

Nhân tố A (dân biết), thể hiện nhận thức, mức độ hiểu biết của người dân về Dự án, người dân được biết đầy đủ các thông tin về Dự án, về mục tiêu thực hiện và mức độ tham gia đóng góp và thực hiện của mình là nhân tố quan trọng nhất (chiếm 27,35%);

Nhân tố D (dân kiểm tra, giám sát) người dân là người tự kiểm tra, giám sát các hoạt động trong quá trình thực hiện Dự án có ảnh hưởng cao đến sự hài lòng của người dân (25,26%);

Nhân tố E (dân hưởng lợi) người dân được hưởng lợi từ chính những công trình, dự án mà mình thực hiện. Những công trình này xuất phát từ những nhu cầu, nguyện vọng của người dân nên giải quyết được những khó khăn hiện tại của người dân (21,27%);

Nhân tố G (dân bàn) người dân được bàn bạc mọi kế hoạch hoạt động của Dự án, tập hợp ý kiến của dân đánh giá nhu cầu, xếp hạng và lựa chọn đúng hạng mục ưu tiên (14,38%);

Nhân tố C (dân làm) người dân chủ động và được tham gia vào quá trình thực hiện các công trình trong Dự án (7,69%);

Nhân tố H (dân lập kế hoạch) người dân sau khi bàn bạc về mọi kế hoạch hoạt động của Dự án, chính người dân sẽ lập kế hoạch để thực hiện phù hợp với năng lực và thời gian sẵn có (4,06%).

Để công tác xây dựng NTM tại địa phương nói chung và thực hiện Dự án nói riêng có ý nghĩa tích cực, người dân cần được tuyên truyền nhằm nắm bắt được ý nghĩa, mục tiêu của công tác này trước, trong và sau khi thực hiện. Song song với quá trình thực hiện Dự án và xây dựng NTM, cần tạo điều kiện, cơ hội cho mọi tầng lớp người dân được tham gia vào quá trình kiểm tra, giám sát khi thực hiện Dự án. Các dự án thực hiện ở các địa phương trong Chương trình NTM đều để phục vụ cho nhu cầu của người dân, nên chú trọng tập hợp ý kiến của dân đánh giá nhu cầu, xếp hạng và lựa chọn đúng hạng mục ưu tiên. Từ đó, huy động sự tham gia đóng góp và thực hiện của người dân khi thực hiện một số hoạt động của

Chương trình NTM và thực hiện Dự án sẽ trở lên dễ dàng hơn.

4. KẾT LUẬN

Sự hài lòng của người dân và các nhân tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của người dân về Dự án được thực hiện thông qua khảo sát 105 hộ tại 6 thôn của 2 xã Đôn Phong và Mỹ Thanh. Kết quả nghiên cứu cho thấy, người dân rất hài lòng về Dự án QLCĐ trong Chương trình NTM ở địa phương. Có 6 nhóm nhân tố ảnh hưởng (có ý nghĩa thống kê) đến sự hài lòng của người dân, trong đó tự thực hiện, thụ hưởng, đánh giá và kiểm tra của người dân tác động mạnh nhất đến sự hài lòng của họ đối với Dự án. Đã tìm thấy mối quan hệ chặt chẽ nhất giữa sự đóng góp, thực hiện và sự hài lòng. Điều này cho thấy người dân đã thật sự nhận thức trách nhiệm đóng góp về công sức và vật chất của mình trong xây dựng NTM ngay trên địa bàn mình sinh sống nói chung và trong quá trình thực hiện Dự án nói riêng. Từ kết quả này, đã đề xuất cần nâng cao hơn nữa sự am hiểu của người dân về Chương trình NTM và tăng cường sự tham gia của họ trong mọi hoạt động của chương trình, từ lập kế hoạch, thực hiện các công trình đến công tác đánh giá, kiểm tra trước, trong và sau quá trình thực hiện Dự án để có thể áp dụng rộng rãi phương pháp này trong quá trình thực hiện Chương trình NTM trong thời gian tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chính phủ (2016). Nghị định số 161/2016/NĐ-CP về Cơ chế đặc thù trong quản lý đầu tư xây dựng đối với dự án thuộc Chương trình mục tiêu Quốc gia giai đoạn 2016-2020.

2. DWC (2021). Báo cáo thực hiện Dự án Quản lý cộng đồng trong Chương trình nông thôn mới.

3. Nunnally & Bernstein (1994). The Assessment of Reliability. Psychometric Theory, 248-292.

4. Đảng Cộng sản Việt Nam (2021). Nghị quyết Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XIII của Đảng.

ASSESSMENT OF PEOPLE'S SATISFACTION ON THE PROJECT OF COMMUNITY MANAGEMENT IN THE NEW RURAL PROGRAM IN BACH THONG DISTRICT, BAC KAN PROVINCE

Doan Thi Han

Summary

The project of community management in the new rural program is funded by BFDW. The aim of the project is to build the self-management capacity of local people in identifying and solving local development problems. Bach Thong is a mountainous district of Bac Kan province. The project has been implemented in 6 villages of 2 communes My Thanh and Don Phong of the district. When implementing the Project, it is mainly to build constructions, they have small-scale infrastructure works, simple techniques..., with nearly 3,500 people benefiting from the Project. To assess the satisfaction of the people about the Project, the article used the EFA method. The analysis results show that, the factors greatly affect the satisfaction of the people: People are fully informed about the Project; people check and supervise activities during implementation; People benefit from the works and sub-projects that they contribute and implement. Next, people are allowed to discuss issues to implement, people are actively involved in the implementation process; It is the people themselves who will make a plan to do it suitable for their capacity and resources.

Keywords: *People's satisfaction, new rural, community management.*

Người phản biện: TS. Dương Ngọc Thí
Ngày nhận bài: 26/7/2021
Ngày thông qua phản biện: 27/8/2021
Ngày duyệt đăng: 6/9/2021