

BAN BIÊN TẬP TẠP CHÍ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN

STT	Họ tên	Đơn vị	Nhiệm vụ
I Thành viên trong nước			
1	Nguyễn Hay	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Tổng biên tập
2	Chế Minh Tùng	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Phó tổng biên tập
3	Nguyễn Đình Phú	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM University of California, Irvine, Mỹ	Biên tập viên
4	Lê Đình Đôn	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
5	Lê Quốc Tuấn	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
6	Nguyễn Bạch Đằng	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
7	Nguyễn Huy Bích	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
8	Phan Tại Huân	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
9	Nguyễn Phú Hòa	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
10	Võ Thị Trà An	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
11	Tăng Thị Kim Hồng	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Biên tập viên
II Thành viên nước ngoài			
12	Tô Phúc Tường	Nguyên chuyên gia IRRI, Việt Nam	Biên tập viên
13	Peeyush Soni	Asian Institute of Technology, Thái Lan	Biên tập viên
14	Ta-Te Lin	National Taiwan University, Đài Loan	Biên tập viên
15	Glenn M. Young	University of California, Davis, Mỹ	Biên tập viên
16	Soroosh Sorooshian	University of California, Irvine, Mỹ	Biên tập viên
17	Katleen Raes	Ghent University, Bỉ	Biên tập viên
18	Vanessa Louzier	Lyon University, Pháp	Biên tập viên
19	Wayne L. Bryden	The University of Queensland, Úc	Biên tập viên
20	Jitender Singh	Sardar Vallabhbhai Patel University of Agriculture and Technology, Ấn Độ	Biên tập viên
21	Kevin Fitzsimmons	University of Arizona, Mỹ	Biên tập viên
22	Cyril Marchand	University of New-Caledonia, Pháp	Biên tập viên
23	Koichiro Shiomori	University of Miyazaki, Nhật Bản	Biên tập viên
24	Kazunari Tsuji	Saga University, Nhật Bản	Biên tập viên
25	Sreeramanan Subramaniam	Universiti Sains Malaysia, Malaysia	Biên tập viên
26	Thomas L. Rost	University of California, Davis, Mỹ	Biên tập viên
27	James E. Hill	University of California, Davis, Mỹ	Biên tập viên

BAN THƯ KÝ TẠP CHÍ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN

STT	Họ tên	Đơn vị	Nhiệm vụ
1	Nguyễn Thị Thương	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Trưởng ban thư ký
2	Trương Quang Bình	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Trưởng ban trị sự
3	Hoàng Minh Phương	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Thành viên
4	Huỳnh Phương Long	Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM	Thành viên

Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển

Giấy phép xuất bản:
567/GP-BVHTT-24/12/2002
175/GP-BTTTT-20/04/2018

Tòa soạn:

Trường Đại học Nông Lâm TP.HCM
Khu phố 6, Phường Linh Trung, TP. Thủ Đức, TP.HCM
Điện thoại: (028)37245670
Email: jad@hcmuaf.edu.vn

MỤC LỤC (CONTENT)

- Kinh doanh nông nghiệp và Kinh tế (Agribusiness and Economics)**
- 1 Agricultural export, logistics performance, and institutional quality: The case of Vietnam
Nha D. Le
- Xuất khẩu nông sản, năng lực logistics, và chất lượng thể chế: Nghiên cứu trường hợp của Việt Nam
Lê Đức Nhã
- Nông học, Lâm nghiệp (Agronomy and Forestry Sciences)**
- 13 Determination of optimal latex pH level and evaluation of natural rubber coagulum quality when using lactic acid for coagulation of rubber latex
Dinh D. Huynh, Thanh Tran, Minh D. Tran, Truong V. Vu, Truc T. Nguyen, & Tam T. M. Huynh
- Xác định điều kiện pH tối ưu và đánh giá chất lượng mủ đông khi đánh đông mủ cao su bằng axit lactic
Huỳnh Đức Định, Trần Thanh, Trần Đình Minh, Vũ Văn Trường, Nguyễn Thanh Trúc & Huỳnh Thị Minh Tâm
- 20 Effects of potassium and phosphorous on growth and yield of soybean variety VNUAD2 in Gia Lam – Ha Noi
Hang T. T. Vu, & Thang N. Vu
- Ảnh hưởng của liều lượng kali và phốt pho lên sự phát triển và năng suất đậu tương VNUAD2 tại Gia Lâm – Hà Nội
Vũ Thị Thúy Hằng & Vũ Ngọc Thắng
- Chăn nuôi, Thú y, Thủy sản (Animal Sciences, Veterinary Medicine and Aquaculture)**
- 30 Investigation of bladder problems in cats in Ho Chi Minh City
Hoa T. Q. Nguyen, Quan V. Ho, Minh V. Dang, Vinh Q. Nguyen, & Thuong T. Nguyen
- Khảo sát tình trạng bệnh lý bàng quang trên mèo tại Thành phố Hồ Chí Minh
Nguyễn Thị Quỳnh Hoa, Hồ Văn Quân, Đặng Văn Minh, Nguyễn Quang Vinh & Nguyễn Thị Thương
- Công nghệ sinh học (Biotechnology)**
- 38 Isolation, immobilization of salt-tolerant and inorganic phosphate solubilizing bacteria for producing controlled-release inorganic fertilizer in combination with microorganisms
Linh P. D. Bui, Hung T. Huynh, & Ha N. Nguyen

Phân lập, cố định vi khuẩn có khả năng phân giải lân vô cơ khó tan và chịu mặn tạo phân bón vô cơ tan chậm kết hợp vi sinh vật

Bùi Đoàn Phượng Linh, Huỳnh Thanh Hùng & Nguyễn Ngọc Hà

Môi trường và Tài nguyên (Environmental and Natural Resources)

- 46 Investigation of ornamental plants of the palm family in public and private space in Ho Chi Minh City and their application in landscape design

Nhi T. Y. Pham, Mien T. Vu, Loan T. B. Duong, Diem N. Luong, & Tien T. M. Duong

Điều tra các loài cây cảnh họ cau dừa đang được trồng tại một số loại công trình ở Thành phố Hồ Chí Minh và ứng dụng trong thiết kế cảnh quan

Phạm Thị Yến Nhi, Vũ Thị Miên, Dương Thị Bích Loan, Lương Ngọc Diễm & Dương Thị Mỹ Tiên

- 56 Factors influencing the ecotourism development in Thanh An Island, Can Gio District, Ho Chi Minh City, Vietnam

Hoa N. Nguyen, Hieu T. Doan, Nghia T. Le, Thanh T. Trinh, Tuan Q. Le, & Thinh V. D. Nguyen

Các nhân tố ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch sinh thái đảo Thạnh An, huyện Cần Giờ, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Nguyễn Ngọc Hòa, Đoàn Trung Hiếu, Lê Tấn Nghĩa, Trịnh Tiến Thành, Lê Quốc Tuấn & Nguyễn Vũ Đức Thịnh

Agricultural export, logistics performance, and institutional quality: The case of Vietnam

Nha D. Le

Faculty of Logistics – International Trade, Hoa Sen University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: October 4, 2022

Revised: October 13, 2022

Accepted: October 30, 2022

Keywords

Agricultural export
Institutional quality
Logistics performance

Corresponding author

Le Duc Nha

Email: nha.leduc@hoasen.edu.vn

ABSTRACT

Agricultural export has contributed greatly to Vietnamese economy over the past decades. Nevertheless, logistics performance and institutional quality have been identified as chronic inhibitors and bottlenecks which hamper the export growth of Vietnam. This paper aimed at investigating whether agricultural export was hindered logistically and institutionally. The considered case was Vietnam and major trading partners in the 2007-2018 period. The panel data analysis with fixed and random effects for the baseline estimation was used. Findings indicated that the agricultural export was positively influenced by income per capita and economic and institutional quality similarity between trading partners. Improved logistics performance may unintentionally cause a short term decrease in agricultural export. Institutional quality needs to be enhanced with substantive and specific contents related to the agricultural sector, which mitigates the institutional inequality between industries and locals in the economy.

Cited as: Le, N. D. (2022). Agricultural export, logistics performance, and institutional quality: The case of Vietnam. *The Journal of Agriculture and Development* 21(5), 1-12.

Xuất khẩu nông sản, năng lực logistics, và chất lượng thể chế: Nghiên cứu trường hợp của Việt Nam

Lê Đức Nhã

Khoa Logistics – Thương Mại Quốc Tế, Trường Đại Học Hoa Sen, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 04/10/2022

Ngày chỉnh sửa: 13/10/2022

Ngày chấp nhận: 30/10/2022

Từ khóa

Chất lượng thể chế
Năng lực logistics
Xuất khẩu nông sản

Tác giả liên hệ

Lê Đức Nhã

Email: nha.leduc@hoasen.edu.vn

TÓM TẮT

Xuất khẩu nông sản đã đóng góp đáng kể vào thành tựu của nền kinh tế Việt Nam suốt nhiều thập kỷ qua. Tuy nhiên, tương tự với các lĩnh vực xuất khẩu khác, xuất khẩu nông sản có nguy cơ đối mặt với hai thách thức và cũng là điểm nghẽn về năng lực logistics và chất lượng thể chế. Bài báo nhằm mục tiêu khám phá tác động của năng lực logistics và chất lượng thể chế đối với xuất khẩu nông sản Việt Nam sang các thị trường chủ lực trong giai đoạn 2007-2018. Dữ liệu bảng được phân tích bằng phương pháp hồi quy tác động cố định (FE) và tác động ngẫu nhiên (RE). Kết quả nghiên cứu cho thấy xuất khẩu nông sản chịu tác động tích cực bởi tăng trưởng thu nhập bình quân đầu người, sự tương đồng về quy mô nền kinh tế và chất lượng thể chế giữa các đối tác thương mại. Năng lực logistics có thể tác động làm giảm xuất khẩu nông sản trong ngắn hạn. Chất lượng thể chế cần được cải thiện với những nội dung thực chất, gắn cụ thể với ngành nông nghiệp và hạn chế tình trạng bất bình đẳng về thể chế giữa các địa phương và ngành trong nền kinh tế.

1. Đặt Vấn Đề

Nghị quyết số 19-NQ/TW năm 2022 của BCH Trung ương Đảng về nông nghiệp, nông dân, nông thôn năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 (Nghị quyết 19) đã đánh giá cao vai trò của nông nghiệp đối với nền kinh tế, trong đó, xuất khẩu nông sản đã đạt được những bước tiến về mở rộng thị trường quốc tế, nâng cao sản lượng và chất lượng, từ đó củng cố năng lực cạnh tranh của nông sản Việt Nam trên thị trường thế giới. Theo Bộ Công thương, kim ngạch xuất khẩu nông thủy sản năm 2021 đạt 28,04 tỷ USD, tăng 12% so với năm 2020 trong bối cảnh dịch bệnh COVID-19 diễn biến căng thẳng ở giai đoạn 2020-2021 tại Việt Nam. Trong đó, chiếm phần lớn là xuất khẩu nông sản, đạt 19,14 tỷ USD. Thị trường xuất khẩu nông sản ngày càng được giữ vững và mở rộng gồm các thị trường Trung Quốc, ASEAN, Nhật Bản, Hàn Quốc, Hoa Kỳ, Canada, EU, các nước châu Phi, Úc và New Zealand. Trong giai đoạn sắp tới, cùng

với việc hàng loạt hiệp định thương mại tự do thế hệ mới bắt đầu có hiệu lực như Hiệp định Đối tác Kinh tế Toàn diện Khu vực (RCEP), Hiệp định thương mại tự do Việt Nam – Liên minh châu Âu (EVFTA) và Hiệp định Thương mại tự do Việt Nam – Vương quốc Anh (UKVFTA), ngành nông nghiệp xuất khẩu được kỳ vọng sẽ tiếp tục đạt nhiều thành tích về kim ngạch và thị phần ở nước ngoài, phát huy lợi thế cạnh tranh của Việt Nam. Tuy nhiên, Nghị quyết 19 cũng thẳng thắn nhìn nhận nguyên nhân của những tồn tại, yếu kém liên quan đến sự thiếu sót, hạn chế trong chất lượng thể chế như sự phối hợp giữa các cơ quan chức năng, tổ chức bộ máy quản lý nhà nước, hệ thống dịch vụ công, sự thiếu sâu sát, quyết liệt và chủ động trong quá trình lãnh đạo, điều hành, sự chậm trễ trong ban hành và xa rời thực tiễn của các chính sách liên quan. Cũng trong năm 2022, Quyết định số 493/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Chiến lược xuất nhập khẩu hàng hóa đến năm 2030 (Quyết định 493) đã được

ban hành, trong đó, một trong những giải pháp thực hiện chiến lược được xác định là hoàn thiện thể chế, cải thiện môi trường đầu tư kinh doanh và tạo lập môi trường cạnh tranh. Theo Bộ Công thương, trong năm 2021, Việt Nam đã tiếp tục đẩy mạnh triển khai cung cấp dịch vụ công trực tuyến liên quan đến xuất nhập khẩu, đồng thời cơ chế một cửa quốc gia và ASEAN cũng được Việt Nam tích cực thực hiện đồng bộ, góp phần tạo thuận lợi về chất lượng thể chế cho xuất khẩu nói chung và xuất khẩu nông nghiệp nói riêng. Điều đó cho thấy rằng chất lượng thể chế đóng vai trò đặc biệt quan trọng đối với xuất khẩu.

Khi đề cập những nhiệm vụ, giải pháp chủ yếu, Nghị quyết 19 cũng đã chỉ ra cần phải đầu tư nâng cấp và cải thiện hạ tầng, dịch vụ và mạng lưới logistics liên quan đến nông nghiệp và nông thôn. Theo Bộ Công thương, xuất khẩu của một số nông sản chủ lực của Việt Nam năm 2021 gặp thách thức về chi phí logistics trong nước và quốc tế tăng cao và tình trạng thiếu hụt container rỗng phục vụ vận tải đường biển. Tính thông suốt của hệ thống logistics trong nước không được đảm bảo cũng góp phần khiến cho xuất khẩu nông nghiệp gặp nhiều khó khăn trong việc cải thiện năng lực cạnh tranh ở thị trường nước ngoài. Cũng trong năm 2021, Việt Nam đã đặt mục tiêu cải thiện thứ hạng về hiệu quả logistics trên thế giới nhằm đáp ứng yêu cầu nâng cao năng lực cạnh tranh của các ngành hàng xuất khẩu. Trong đó, Chính phủ đặt mục tiêu phát triển và mở rộng mạng lưới các phương thức vận tải, cơ sở hạ tầng logistics nhằm đưa vào khai thác, phục vụ hoạt động xuất nhập khẩu.

Đối với nền kinh tế Việt Nam, hiện đã có một số công trình nghiên cứu gần đây sử dụng mô hình trọng lực thương mại để khám phá tác động của các yếu tố vĩ mô đối với xuất khẩu nói chung và xuất khẩu của một số hàng hóa chủ yếu nói riêng. Công trình của Nguyen (2020) nghiên cứu về mặt hàng gạo và cà phê xuất khẩu của Việt Nam, tuy nhiên, tác giả chỉ tập trung nghiên cứu tác động của việc tham gia các liên kết kinh tế đối với xuất khẩu gạo và cà phê. Tương tự, bài báo của Vu & ctv. (2020) nghiên cứu về các sản phẩm gỗ xuất khẩu của Việt Nam và đánh giá tác động của các yếu tố vĩ mô như hội nhập kinh tế, độ mở thương mại, tỷ giá hối đoái, và tài nguyên rừng. Nghiên cứu của Dong & Truong (2020) tập trung phân tích tác động của khác biệt văn hóa giữa nước xuất khẩu và nước nhập khẩu đối với giá trị xuất khẩu các hàng hóa thuộc lĩnh vực sáng

tạo. Gần đây nhất, công trình của Le (2022) đã nghiên cứu tác động của năng lực logistics và hội nhập kinh tế đối với xuất khẩu các mặt hàng thủy sản của Việt Nam. Tính đến thời điểm hiện tại, số lượng công trình nghiên cứu mối quan hệ giữa xuất khẩu, chất lượng thể chế, và năng lực logistics trong bối cảnh nền kinh tế Việt Nam nói chung và ngành nông nghiệp Việt Nam nói riêng còn rất khiêm tốn.

Từ những thực tiễn và tình hình nghiên cứu liên quan nêu trên, có thể thấy bài báo có tính mới trong việc nghiên cứu mối quan hệ giữa xuất khẩu nông sản, năng lực logistics và chất lượng thể chế nhằm cung cấp bằng chứng thực nghiệm tại Việt Nam, tạo tiền đề và cơ sở vững chắc cho việc ban hành, tích hợp các lĩnh vực chính sách về xuất khẩu nông nghiệp, logistics, và thể chế trong bối cảnh hội nhập và thực thi các hiệp định thương mại tự do thế hệ mới tại Việt Nam. Bài báo được kỳ vọng đóng góp vào khoảng trống nghiên cứu đương đại về tác động của năng lực logistics và chất lượng thể chế đối với xuất khẩu nông nghiệp Việt Nam. Đồng thời, tác động của khoảng cách năng lực logistics và khoảng cách chất lượng thể chế đối với xuất khẩu nông sản cũng là những điểm mới sẽ được nghiên cứu trong bài báo này.

Do đó, mục tiêu nghiên cứu của bài báo nhằm đánh giá tác động của chất lượng thể chế và năng lực logistics đối với xuất khẩu nông sản Việt Nam. Bài báo giải đáp câu hỏi liệu rằng tác động của chất lượng thể chế và năng lực logistics đối với xuất khẩu nông sản là tích cực hay tiêu cực, và hai yếu tố đó của nước xuất khẩu hay nước nhập khẩu sẽ tác động nhiều hơn đến xuất khẩu nông sản. Bên cạnh đó, bài báo còn hướng đến mục tiêu khám phá tác động của khoảng cách chất lượng thể chế và khoảng cách năng lực logistics đối với xuất khẩu nông sản của Việt Nam. Bài báo giải quyết câu hỏi liệu rằng khoảng cách chất lượng thể chế và khoảng cách năng lực logistics có là rào cản đối với xuất khẩu nông sản hay không. Để thực hiện những mục tiêu nghiên cứu và giải đáp những câu hỏi nghiên cứu nêu trên, phần còn lại của bài báo được kết cấu thành bốn phần. Phần 2 trình bày tổng quan lý thuyết làm nền tảng của mô hình nghiên cứu. Phần 3 trình bày mô hình nghiên cứu của bài báo để giải quyết những khoảng trống nghiên cứu. Phần 4 trình bày kết quả nghiên cứu và diễn giải ý nghĩa. Phần 5 trình bày kết luận và một số hàm ý chính sách đúc kết từ kết quả nghiên cứu của bài báo.

2. Cơ Sở Lý Thuyết

2.1. Xuất khẩu và chất lượng thể chế

Porter (1990) đã xây dựng Mô hình Kim Cương nhằm lý giải những yếu tố tác động đến năng lực cạnh tranh của một ngành/linh vực làm cơ sở so sánh giữa các nền kinh tế, đồng thời, mô hình này còn giải thích vì sao một quốc gia lại trở thành nước xuất khẩu một hàng hóa thuộc một ngành/linh vực nào đó trong khi lại nhập khẩu hàng hóa của những ngành/linh vực còn lại. Mô hình Kim Cương đề cao vai trò của các cơ hội đến từ môi trường vĩ mô trong nước và quốc tế cũng như chính sách của nhà nước. Porter (1990) cho rằng chính sách của nhà nước có thể giúp tạo lập, cải thiện và củng cố bất kỳ yếu tố nào của năng lực cạnh tranh, giúp cho ngành/linh vực đó có vị thế hơn so với các nước khác trên thị trường toàn cầu.

Trong khi đó, thể chế được định nghĩa là “một tập hợp những quy tắc, quy trình tuân thủ, chuẩn mực hành vi và đạo đức được thiết lập nên nhằm ràng buộc hành vi của những cá nhân” (North, 1990). Định nghĩa này đề cao vai trò của quản trị xã hội vì xã hội là một tổng thể gồm tất cả những cá nhân và tương tác hành vi của họ với nhau. Thể chế giúp duy trì trật tự xã hội trên nền tảng của những quy tắc và quy trình có tính bắt buộc tuân thủ. Chính sách của nhà nước cũng là một yếu tố hình thành nên thể chế của một quốc gia hay xã hội. Do đó, chất lượng của thể chế và chính sách có mối quan hệ mật thiết với nhau. Đồng thời, chất lượng thể chế cũng giúp cho các yếu tố cấu thành nên năng lực cạnh tranh có điều kiện được phát triển một cách thuận lợi và bền vững, góp phần thúc đẩy xuất khẩu hàng hóa ra thị trường toàn cầu.

Từ những nền tảng lý thuyết trên, tác giả đặt giả thuyết chất lượng thể chế có tác động tích cực đối với xuất khẩu nông sản vì nó giúp hình thành, duy trì và củng cố năng lực cạnh tranh của nông sản trên thị trường toàn cầu. Đồng thời, khoảng cách thể chế giữa nước xuất khẩu và nhập khẩu có thể là một rào cản đối với xuất khẩu nông sản do phát sinh các chi phí tuân thủ và tình trạng không chắc chắn khi môi trường thể chế khác nhau:

H1: Chất lượng thể chế nước xuất khẩu (a) và nước nhập khẩu (b) có tác động tích cực đến xuất khẩu nông sản.

H2: Khoảng cách chất lượng thể chế có tác

động tiêu cực đến xuất khẩu nông sản.

2.2. Xuất khẩu và năng lực logistics

Mô hình Kim Cương của Porter (1990) có đề cập đến nguồn lực đầu vào là một trong bốn yếu tố cấu thành năng lực cạnh tranh. Trong đó, "nguồn lực cao" cấp được xem là có vai trò quyết định, có thể chuyển hóa được những bất lợi về "nguồn lực cơ bản" thông qua việc tận dụng những cơ hội và xây dựng chính sách. Nguồn lực cao cấp được hiểu là những yếu tố đầu vào không tự nhiên có như nguồn lực cơ bản, thay vào đó, chúng phải được chính phủ đầu tư nghiêm túc và có tầm nhìn phát triển lâu dài. Năng lực logistics được đo lường và công bố bởi Ngân hàng Thế giới theo tần suất hai năm một lần. Chỉ số này gồm sáu chỉ số thành phần, chúng phản ánh cơ sở hạ tầng và năng lực các ngành dịch vụ công và tư liên quan đến logistics và vận tải giao nhận. Do đó, theo Mô hình Kim Cương thì chúng là những ngành hỗ trợ và cũng là một trong các yếu tố quyết định năng lực cạnh tranh của nông sản xuất khẩu.

Trong cơ cấu chi phí xuất khẩu hàng hóa, chi phí logistics chiếm một tỷ trọng đáng kể và do đó tác động rất lớn đến khả năng thâm nhập và chiếm lĩnh thị trường nước ngoài của các mặt hàng xuất khẩu. Theo Hội nghị Liên Hiệp Quốc về Thương mại và Phát triển (UNCTAD), năm 2021, có hơn 80% khối lượng hàng hóa giao dịch toàn cầu được chuyên chở bằng đường biển, trong đó có hầu hết các mặt hàng nông sản của các nước đang phát triển. Thực tế đó cho thấy năng lực logistics ở các điểm đi và điểm đến đều tác động đến chi phí logistics của một lô hàng trong giao dịch thương mại quốc tế. Wiederer & Straube (2019) cho rằng, nông sản là các mặt hàng dễ hư hỏng và tổn thất trong quá trình vận chuyển. Do đó, năng lực logistics yếu kém sẽ làm gia tăng tỷ lệ nông sản hư hỏng và tổn thất, đẩy giá thành xuất khẩu lên cao và làm ảnh hưởng tiêu cực đến khả năng cạnh tranh của nông sản xuất khẩu ở thị trường nước ngoài.

Từ những nền tảng lý thuyết nêu trên, tác giả đặt giả thuyết năng lực logistics nước xuất khẩu và nước nhập khẩu có tác động tích cực đối với xuất khẩu nông sản vì nó quyết định đến năng lực cạnh tranh của nông sản xuất khẩu thông qua hai yếu tố nguồn lực cao cấp và ngành hỗ trợ, đồng thời nó giúp giảm chi phí hàng xuất khẩu và nâng cao chất lượng sản phẩm xuất khẩu, đặc biệt là các loại nông sản. Đồng thời, khoảng cách năng

lực logistics giữa nước xuất khẩu và nước nhập khẩu sẽ là rào cản đối với xuất khẩu nông sản vì làm phát sinh chi phí tuân thủ và hiệu quả kinh doanh của doanh nghiệp xuất khẩu nông sản.

H3: Năng lực logistics nước xuất khẩu (a) và nước nhập khẩu (b) có tác động tích cực đến xuất khẩu nông sản.

H4: Khoảng cách năng lực logistics có tác động tiêu cực đến xuất khẩu nông sản.

2.3. Mô hình trọng lực thương mại

Mô hình trọng lực thương mại lấy ý tưởng từ quy luật về lực hấp dẫn hay trọng lực trong ngành vật lý học. Theo đó, lực hấp dẫn giữa hai vật có khối lượng tỷ lệ thuận với khối lượng của mỗi vật và tỷ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai vật trong không gian. Hình dung tương tự, Pöyhönen (1963) và Tinbergen (1962) đề xuất mô hình trọng lực thương mại trong đó thương mại giữa hai nước đóng vai trò như lực hấp dẫn giữa hai nền kinh tế, tổng sản phẩm quốc nội hay quy mô nền kinh tế của mỗi nước đóng vai trò như khối lượng vật lý của hai vật, và khoảng cách địa lý giữa hai quốc gia đóng vai trò tương tự như khoảng cách trong không gian giữa hai vật.

Liên quan đến mối quan hệ giữa xuất khẩu và chất lượng thể chế, một số nghiên cứu gần đây đã áp dụng mô hình trọng lực thương mại để xem xét tác động của chất lượng thể chế đối với xuất khẩu giữa hai quốc gia (Zeynalov, 2017; Álvarez & ctv., 2018; Eshetu & Goshu, 2021). Alhassan & Payaslioglu (2020) nghiên cứu trường hợp các nền kinh tế mới nổi và thu nhập thấp của châu Phi. Các tác giả đã khẳng định tác động tích cực của thể chế kinh tế và chính trị thuận lợi đối với thương mại song phương giữa các quốc gia kể trên. Đồng thời, các khía cạnh khác nhau của thể chế cũng sẽ tác động khác nhau đối với thương mại song phương. Álvarez & ctv. (2018) cũng cho thấy chất lượng thể chế nước nhập khẩu có tác động tích cực đến thương mại song phương. Eshetu & Goshu (2021) khi nghiên cứu mặt hàng cà phê xuất khẩu cũng đã khẳng định tác động tích cực của chất lượng thể chế đối với kim ngạch xuất khẩu của mặt hàng này. Zeynalov (2017) đã phát hiện ra các nước có chất lượng thể chế tương đương nhau có xu hướng gia tăng thương mại song phương. Khoảng cách chất lượng thể chế là một rào cản kìm hãm thương mại song phương giữa nước xuất khẩu và nước nhập khẩu.

Liên quan đến mối quan hệ giữa xuất khẩu

và năng lực logistics, một số công trình gần đây nhất cũng đã sử dụng mô hình trọng lực thương mại để khám phá tác động của năng lực logistics và các thành tố của nó đối với xuất khẩu và thương mại song phương (Celebi, 2019; Zaninović & ctv., 2021; Song & Lee, 2022). Bugarčić & ctv. (2020) nghiên cứu trường hợp các quốc gia Trung Âu, Đông Âu và vùng Tây Ban-căng, đã khẳng định năng lực logistics có tác động tích cực đối với thương mại song phương, giúp giảm thiểu gánh nặng chi phí thương mại. Celebi (2019) đã khám phá tác động tích cực của năng lực logistics đối với xuất khẩu của các nước có thu nhập ở mức thấp và trung bình. Bên cạnh đó, tác giả còn cho thấy năng lực logistics của đối tác nhập khẩu được cải thiện cũng góp phần gia tăng xuất khẩu của nước xuất khẩu. Song & Lee (2022) cũng cho thấy tác động tích cực của năng lực logistics lên xuất khẩu hàng hóa của nhiều lĩnh vực khác nhau. Dịch vụ logistics được khẳng định đem lại lợi thế về chi phí cho hàng hóa xuất khẩu. Zaninović & ctv. (2021) nghiên cứu trường hợp 15 nước EU và các nước thuộc khu vực Trung và Đông Âu đã khẳng định khoảng cách năng lực logistics có tác động đáng kể đến thương mại song phương, những tác động này sẽ khác nhau ở những hàng hóa thuộc lĩnh vực khác nhau và giữa những đối tác thương mại khác nhau.

Từ đó có thể thấy mô hình trọng lực thương mại đã và đang được áp dụng bởi nhiều tác giả để khám phá những nhân tố tác động đến xuất khẩu, trong đó có chất lượng thể chế và năng lực logistics. Ưu điểm nổi bật nhất của mô hình trọng lực là cho phép tích hợp các biến số vĩ mô của nước xuất khẩu và nhập khẩu nhằm đánh giá đầy đủ tác động từ phía cung và cầu đối với thương mại song phương. Do đó, trong bài báo này, mô hình trọng lực sẽ được sử dụng để nghiên cứu tác động của chất lượng thể chế và năng lực logistics đối với xuất khẩu nông sản của Việt Nam.

3. Mô Hình và Dữ Liệu Nghiên Cứu

3.1. Mô hình nghiên cứu

Trên cơ sở những công trình nghiên cứu của Alhassan & Payaslioglu (2020); Eshetu & Goshu (2021); Song & Lee (2022), tác giả sử dụng mô hình trọng lực thương mại trong bài báo này nhằm đánh giá tác động của chất lượng thể chế và năng lực logistics đối với xuất khẩu nông sản của Việt Nam. Mô hình cơ bản có dạng phương trình

lô-ga-rít như bên dưới. Giá trị lô-ga-rít tự nhiên của các biến số liên tục trong mô hình sẽ giúp giảm thiểu được hiện tượng chuỗi không dừng của bộ dữ liệu kinh tế vĩ mô (trước khi lấy giá trị lô-ga-rít tự nhiên). Điều này khắc phục được đáng kể nguy cơ hồi quy giả mạo, làm mất đi ý nghĩa thống kê của các hệ số hồi quy trong mô hình.

$$\ln AEX_{ijt} = \gamma_0 + \gamma_1 \ln GDP_{pc_{it}} + \gamma_2 \ln GDP_{pc_{jt}} + \gamma_3 \ln DIST_{ij} + \gamma_4 \ln LP_{it} + \gamma_5 \ln LP_{jt} + \gamma_6 \ln DLP_{ijt} + \gamma_7 \ln IQ_{it} + \gamma_8 \ln IQ_{jt} + \gamma_9 \ln DIQ_{ijt} + \gamma_{10} \ln DIN_{ijt} + \gamma_{11} \ln ESIM_{ijt} + \gamma_{12} \ln EXG_{jit} + \gamma_{13} LLOCK_j + \gamma_{14} RTA_{ijt} + \mu_t + \varphi_{ijt}$$

Trong đó, \ln là ký hiệu giá trị lô-ga-rít tự nhiên của biến đi kèm, i và j lần lượt đại diện cho nước xuất khẩu (Việt Nam) và nước nhập khẩu nông sản (gồm 97 nước đối tác nhập khẩu nông sản của Việt Nam), t là năm quan sát ($t = 2007, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018$) được sàng lọc theo tần suất tính toán và công bố Chỉ số Năng lực logistics quốc gia do Ngân hàng Thế giới thực hiện. Từ đây cho thấy kích thước dữ liệu bằng của bài báo sẽ là $97 * 6 = 582$ quan sát. Bên cạnh đó, γ_0 là tung độ gốc của phương trình ước lượng, γ_k ($k = 1, \dots, 14$) là các hệ số gốc đo lường mức độ tác động của các biến giải thích đối với biến phụ thuộc trong phương trình ước lượng, μ_t là tác động cố định thời gian (time-fixed effect) và φ_{ijt} là sai số của phương trình ước lượng.

AEX_{ijt} là giá trị xuất khẩu nông sản (nghìn USD) của Việt Nam sang nước j trong năm t . Trong phạm vi bài viết này, tác giả sử dụng cách phân loại nông sản xuất khẩu dựa trên công trình của Campi và Dueñas (2016) để thu thập dữ liệu phục vụ mô hình phân tích định lượng. Theo đó, nông sản bao gồm tất cả các sản phẩm thuộc Chương 1-24 ngoại trừ Chương 3 & 16 (thủy hải sản), và một số sản phẩm thuộc các Chương 29-53 trong hệ thống hài hòa hóa (Harmonized System – HS) miêu tả và mã hóa hàng hóa phục vụ thủ tục hải quan. $GDP_{pc_{it}}$ và $GDP_{pc_{jt}}$ lần lượt là thu nhập bình quân đầu người (nghìn USD/người) của Việt Nam và nước j trong năm t , và $DIST_{ij}$ là khoảng cách địa lý (km) giữa Việt Nam và nước j . Dữ liệu của các biến trên được lấy từ nguồn của Ngân hàng Thế giới và Tổ chức Thương mại Thế giới. LP_{it} và LP_{jt} lần lượt là năng lực logistics tổng quát của Việt Nam và nước j trong năm t được đo bằng giá trị của Chỉ số Logistics Performance Index do Ngân hàng Thế giới công bố. Giá trị của chỉ số này càng cao thì năng lực logistics quốc gia càng tốt. DLP_{ijt} là giá trị tuyệt đối

chênh lệch năng lực logistics tổng quát giữa Việt Nam và nước j trong năm t , biến số này nhằm đo lường tác động của khoảng cách năng lực logistics đối với xuất khẩu nông sản.

IQ_{it} và IQ_{jt} lần lượt là chất lượng thể chế của Việt Nam và nước j trong năm t . Hai biến này được đo bằng giá trị sáu chỉ số thành phần của Chỉ số Worldwide Governance Indicators thuộc cơ sở dữ liệu của Ngân hàng Thế giới. Các chỉ số thành phần bao gồm Kiểm soát tham nhũng¹ (CC_{it} và CC_{jt}), Hiệu quả chính phủ² (GE_{it} và GE_{jt}), Ổn định chính trị và không có bạo lực/khủng bố³ (PS_{it} và PS_{jt}), Chất lượng của các quy định⁴ (RQ_{it} và RQ_{jt}), Nguyên tắc pháp luật⁵ (RL_{it} và RL_{jt}), Tiếng nói và khả năng chịu trách nhiệm⁶ (VA_{it} và VA_{jt}). Giá trị của các chỉ số thuộc trong đoạn $[-2,5; 2,5]$, giá trị càng cao thì chất lượng thể chế càng tốt. Do giá trị lô-ga-rít tự nhiên của số âm là không xác định, giá trị của từng chỉ số thành phần chất lượng thể chế sẽ được biến đổi đại số bằng cách lấy bình phương chênh lệch của nó với giá trị $-2,6$ trước khi lấy giá trị lô-ga-rít tự nhiên. Tuy nhiên, trong phạm vi bài báo này, dựa trên nhận định của Nghị quyết 19 và Quyết định 493 đã đề cập trong phần đặt vấn đề, tác giả sàng lọc và chỉ xem xét tác động của ba chỉ số Hiệu quả chính phủ, Chất lượng của các quy định, và Nguyên tắc pháp luật đối với xuất khẩu nông sản của Việt Nam. Đồng thời, để khắc phục hiện tượng đa cộng tuyến do tương quan giữa các chỉ số thành phần nêu trên, chúng sẽ lần lượt được thay thế cho biến IQ_{it} và IQ_{jt} trong ba phương trình ước lượng riêng biệt. DIQ_{ijt} là giá trị tuyệt đối chênh lệch từng chỉ số thành phần chất lượng thể chế giữa Việt Nam và nước j trong năm t , biến số này nhằm đo lường tác động của khoảng cách chất lượng thể chế đối với xuất khẩu nông sản.

Ghi chú:

¹Đo lường khả năng kiểm soát quyền lực nhà nước, ngăn chặn hành vi tư lợi, hối lộ.

²Đo lường sự hài lòng của công chúng về chất lượng dịch vụ công, cơ sở hạ tầng công, và sự đáng tin cậy của chính phủ.

³Đo lường tình trạng ổn định của môi trường chính trị, sự an toàn và an ninh của xã hội trước các hành vi bạo lực, khủng bố, xung đột vũ trang.

⁴Đo lường khả năng của chính phủ trong việc triển khai thực thi các chính sách phát triển kinh tế tư nhân (cạnh tranh, chống độc quyền, thành lập doanh nghiệp, thuế, tài chính, giá cả, doanh nghiệp nhà nước,...).

⁵Do lường mức độ tin tưởng của công chúng vào hệ thống pháp luật và tư pháp, sự bảo hộ của pháp luật về quyền tài sản, nghĩa vụ hợp đồng, chế tài trừng phạt các hành vi bạo lực và tội phạm có tổ chức và tính độc lập của hệ thống tư pháp.

⁶Do lường khả năng công dân được tham gia vào quá trình bầu cử chính quyền, quyền tự do công dân, tự do báo chí, tự do ngôn luận, tự do lập hội nhóm, các quyền con người.

DIN_{ijt} là giá trị tuyệt đối chênh lệch thu nhập bình quân đầu người (USD/người) giữa Việt Nam và nước j trong năm t . $ESIM_{ijt}$ là mức độ tương đồng về quy mô nền kinh tế giữa Việt Nam và nước j trong năm t , được tính theo công thức: $ESIM_{ijt} = 1 - \left(\frac{GDP_{it}}{GDP_{it} + GDP_{jt}} \right)^2 - \left(\frac{GDP_{jt}}{GDP_{it} + GDP_{jt}} \right)^2$, giá trị của nó càng lớn thì mức độ tương đồng về quy mô nền kinh tế giữa Việt Nam và nước j năm t càng lớn. EXG_{ijt} là tỷ giá hối đoái song phương giữa Việt Nam và nước j trong năm t (VND/đơn vị tiền tệ nước j). $LLOCK_j$ là biến giả phản ánh tình trạng không giáp biển của nước j , nhận giá trị 1 nếu nước j không giáp biển, ngược lại nhận giá trị 0. RTA_{ijt} là biến giả nhận giá trị 1 nếu giữa Việt Nam và nước j có ít nhất một hiệp định thương mại có hiệu lực trong năm t , ngược lại nhận giá trị 0.

3.2. Dữ liệu nghiên cứu

Dữ liệu của bài báo được thu thập từ các nguồn chính thống được công bố thường niên bởi Ngân hàng Thế giới (World Bank) và Tổ chức Thương mại Thế giới (World Trade Organization) đối với những biến số vĩ mô gồm xuất khẩu nông sản, thu nhập bình quân đầu người, tổng sản phẩm quốc nội, năng lực logistics, chất lượng thể chế, hội nhập kinh tế khu vực, và tỷ giá hối đoái. Dữ liệu về khoảng cách địa lý giữa các nước và tình trạng không giáp biển của mỗi nước được thu thập từ trang web Google Map. Các biến số về khác biệt thu nhập, tương đồng quy mô kinh tế, khoảng cách năng lực logistics, và khoảng cách chất lượng thể chế được tính toán dựa trên dữ liệu có sẵn về thu nhập bình quân đầu người, tổng sản phẩm quốc nội, năng lực logistics, và chất lượng thể chế do Ngân hàng Thế giới công bố. Khung thời gian của bộ dữ liệu là giai đoạn 2007-2018 và phạm vi không gian của bộ dữ liệu bao gồm Việt Nam và 97 đối tác nhập khẩu nông

sản chủ yếu của Việt Nam.

3.3. Phương pháp nghiên cứu

Bài báo sử dụng phương pháp hồi quy tác động ngẫu nhiên (RE) và tác động cố định (FE) để nghiên cứu mối quan hệ giữa xuất khẩu nông sản và các biến độc lập trong mô hình. Phương pháp RE và FE phù hợp với nghiên cứu các mối quan hệ kinh tế vĩ mô trong đó có thương mại quốc tế, và chúng cũng được phần lớn các nghiên cứu trước đây về mô hình trọng lực thương mại áp dụng (Dong & Truong, 2020; Vu & ctv., 2020; Le, 2022). Bên cạnh đó, kiểm định Hausman (1978) sẽ được thực hiện nhằm lựa chọn mô hình hồi quy phù hợp nhất giữa RE và FE. Cụ thể, giá trị $P < 0,05$ của kiểm định Hausman (1978) sẽ cho thấy mô hình FE là phù hợp hơn RE và ngược lại. Kiểm định F với giá trị $P < 0,05$ sẽ khẳng định mô hình FE phù hợp hơn mô hình bình phương nhỏ nhất (OLS) và ngược lại. Cuối cùng, kiểm định Testparm F với giá trị $P > 0,05$ sẽ khẳng định tác động cố định theo thời gian (year-fixed) là không cần thiết trong mô hình FE.

Trước khi hồi quy FE và RE, kiểm định hệ số tương quan Pearson với mức ý nghĩa 5% được tiến hành nhằm xem xét chiều tương quan giữa tất cả các biến liên tục trong mô hình nghiên cứu. Điều này cho phép xem xét khả năng mô hình có hiện tượng đa cộng tuyến hoặc không có mối tương quan nào giữa các biến số trọng tâm của mô hình nghiên cứu. Khi đó, mô hình đề xuất sẽ được xem xét điều chỉnh phù hợp để giảm thiểu đa cộng tuyến và khám phá mối quan hệ giữa các biến số trọng tâm. Tiếp đến, các kiểm định của Harris & Tzavalis (1999); Levin & ctv. (2002); Im & ctv. (2003), được thực hiện với tất cả giá trị lô-ga-rít tự nhiên của các biến liên tục trong mô hình nhằm kiểm tra tính dừng của dữ liệu trước khi hồi quy. Giá trị $P < 0,05$ của các kiểm định này sẽ cho thấy dữ liệu của biến số thỏa mãn tính dừng và đủ điều kiện để được đưa vào mô hình hồi quy.

4. Kết Quả Nghiên Cứu

4.1. Hệ số tương quan và tính dừng của dữ liệu

Kết quả kiểm định hệ số tương quan Pearson với mức ý nghĩa 5% cho thấy xuất khẩu nông sản có tương quan dương với quy mô nền kinh tế nước xuất khẩu (0,1814) và nước nhập khẩu (0,1707) tính theo thu nhập bình quân đầu người,

và có tương quan âm với khoảng cách địa lý giữa hai nước (-0,4046). Điều này cho thấy khả năng cao là mô hình trọng lực thương mại sẽ phù hợp khi ước lượng với bộ dữ liệu của bài báo này. Đồng thời, kết quả cũng khẳng định mối tương quan dương giữa xuất khẩu nông sản với năng lực logistics tổng quát nước xuất khẩu và nước nhập khẩu (0,1491 và 0,3667) và chênh lệch năng lực logistics giữa hai nước (0,1494). Đối với chất lượng thể chế, kết quả ghi nhận các chỉ số thành phần hầu hết có tương quan dương với xuất khẩu nông sản, tuy nhiên chưa ghi nhận mối tương quan giữa xuất khẩu nông sản và chênh lệch chất lượng thể chế giữa nước xuất khẩu và nước nhập khẩu. Kiểm định tính dừng của dữ liệu bao gồm các kiểm định của Harris & Tzavalis (1999); Levin & ctv. (2002); Im & ctv. (2003), được thực hiện trên giá trị lô-ga-rít tự nhiên của các biến liên tục của mô hình. Với mức ý nghĩa 5%, kết quả thực nghiệm cho thấy tất cả giá trị lô-ga-rít tự nhiên của các biến liên tục của mô hình đều thỏa mãn yêu cầu về tính dừng trước khi thực hiện hồi quy để phân tích quan hệ nhân quả giữa các biến này với biến phụ thuộc của mô hình nghiên cứu.

4.2. Kết quả phân tích và thảo luận

Bảng 1 trình bày kết quả ước lượng mô hình tác động cố định và tác động ngẫu nhiên cùng với kiểm định Hausman (1978) nhằm xác định mô hình phù hợp nhất.

Cột (1), (4) và (7) lần lượt trình bày kết quả của mô hình nghiên cứu với chỉ số Hiệu quả chính phủ (GE_{it} và GE_{jt}), Chất lượng của các quy định (RQ_{it} và RQ_{jt}), và Nguyên tắc pháp luật (RL_{it} và RL_{jt}) với phương pháp ước lượng tác động cố định theo quốc gia. Tương tự, Cột (2), (5), và (8) trình bày kết quả của phương pháp ước lượng tác động cố định theo thời gian. Cột (3), (6), và (9) trình bày kết quả của phương pháp ước lượng tác động ngẫu nhiên. Các kết quả kiểm định F cho thấy với mức ý nghĩa 1% thì ước lượng tác động cố định phù hợp hơn so với ước lượng bình phương nhỏ nhất. Các kết quả kiểm định Hausman (1978) cho thấy với mức ý nghĩa 1% thì ước lượng tác động cố định phù hợp hơn so với ước lượng tác động ngẫu nhiên. Kiểm định Testparm F cho thấy không cần thiết phải cố định thời gian khi thực hiện ước lượng đối với mô hình này. Biến $\ln DIST_{ij}$ và $LLOCK_j$ có giá trị chỉ thay đổi theo quốc gia mà không thay đổi theo thời gian nên sẽ bị loại trong ước lượng tác động cố định. Do đó, kết quả của Cột (1), (4) và (7) sẽ được dùng để diễn giải

các mối quan hệ giữa các biến trong mô hình nghiên cứu.

Kết quả phân tích khẳng định tác động tích cực của quy mô nền kinh tế tính theo thu nhập bình quân đầu người nước xuất khẩu và nhập khẩu đối với xuất khẩu nông sản. Liên quan đến xuất khẩu nông sản và năng lực logistics, chỉ có Cột (7) ghi nhận mối quan hệ nghịch biến giữa xuất khẩu nông sản và năng lực logistics của nước xuất khẩu. Điều này có vẻ trái ngược với kỳ vọng về tác động tích cực của năng lực logistics đối với xuất khẩu nông sản. Tuy nhiên, với đặc thù của nền kinh tế Việt Nam, có thể suy đoán điều này xuất phát từ việc năng lực logistics được cải thiện thông qua các khoản đầu tư công được tài trợ từ các nguồn thu phí như phí hạ tầng cảng biển. Điều này trong ngắn hạn làm gia tăng chi phí logistics của doanh nghiệp dẫn đến các ngành xuất khẩu trong đó có nông sản chịu tác động tiêu cực.

Liên quan đến xuất khẩu nông sản và chất lượng thể chế, hiệu quả chính phủ nước nhập khẩu có mối quan hệ nghịch biến với xuất khẩu nông sản ở Cột (1). Trong khi đó, Cột (4) cho thấy mối quan hệ nghịch biến giữa xuất khẩu nông sản, chất lượng các quy định của nước xuất khẩu và chênh lệch chất lượng các quy định giữa nước xuất khẩu và nhập khẩu. Cột (7) cho thấy chỉ có mối quan hệ nghịch biến giữa xuất khẩu nông sản và nguyên tắc pháp luật của nước xuất khẩu và nhập khẩu. Như vậy, kết quả thực nghiệm cho thấy khi hai quốc gia ít có sự chênh lệch về chất lượng thể chế thì hai quốc gia đó có xu hướng gia tăng trao đổi thương mại nông sản. Tuy nhiên, khi chất lượng thể chế được cải thiện, thương mại quốc tế nông sản có xu hướng giảm từ hai phía cung xuất khẩu và cầu nhập khẩu. Vì đây là nghiên cứu thực hiện trên bộ dữ liệu liên quan đến xuất khẩu nông nghiệp Việt Nam, điều này có thể được suy đoán xuất phát từ hai nguyên nhân. Về phía cầu nhập khẩu, chất lượng thể chế cải thiện giúp năng lực sản xuất nông nghiệp và thị trường nông sản nội địa của nước nhập khẩu được cải thiện và mang tính cạnh tranh hơn, điều này giúp cho nước nhập khẩu giảm phụ thuộc vào nông sản nhập khẩu từ Việt Nam. Bên cạnh đó, tính cạnh tranh và hấp dẫn của thị trường nước nhập khẩu khi chất lượng thể chế được cải thiện cũng có thể khiến nông sản của các nước khác đẩy mạnh tìm kiếm cơ hội thâm nhập và cạnh tranh trực tiếp khiến nông sản Việt Nam gặp khó ở thị trường nước ngoài, từ đó làm giảm

Bảng 1. Kết quả hồi quy ước lượng tác động cố định và tác động ngẫu nhiên

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}
lnGDPp _{cit}	1.002*** (0.000)	3.449** (0.012)	1.151*** (0.000)	0.950*** (0.000)	1.005*** (0.000)	1.033*** (0.000)	1.144*** (0.000)	1.498*** (0.000)	1.248*** (0.000)
lnGDPp _{cit}	0.846*** (0.000)	0.823*** (0.000)	0.436*** (0.006)	0.635*** (0.006)	0.640*** (0.005)	0.331** (0.030)	0.855*** (0.000)	0.864*** (0.000)	0.454*** (0.004)
lnDIST _{ij}	omitted	omitted	-1.254*** (0.000)	omitted	omitted	-1.242*** (0.000)	omitted	omitted	-1.244*** (0.000)
lnLP _{it}	-1.688 (0.164)	-8.017** (0.030)	-0.927 (0.461)	-0.875 (0.480)	-1.033 (0.413)	-0.107 (0.933)	-2.286* (0.065)	-3.882** (0.022)	-1.598 (0.213)
lnLP _{it}	0.645 (0.286)	0.544 (0.370)	1.381** (0.021)	0.480 (0.424)	0.435 (0.471)	1.227** (0.037)	0.519 (0.389)	0.469 (0.438)	1.334** (0.024)
lnDLP _{ijt}	0.024 (0.565)	0.024 (0.575)	0.040 (0.360)	0.025 (0.551)	0.024 (0.575)	0.041 (0.334)	0.027 (0.518)	0.026 (0.531)	0.044 (0.309)
lnlGE _{it}	-0.663 (0.186)	-9.741* (0.055)	-0.905* (0.070)						
lnlGE _{it}	-0.546** (0.027)	-0.547** (0.027)	-0.360* (0.085)						
lnDGE _{ijt}	-0.009 (0.885)	-0.010 (0.872)	0.003 (0.965)						
lnRQ _{it}				-1.014*** (0.010)	-1.207** (0.028)	-1.170*** (0.002)			
lnDGE _{ijt}				0.190 (0.257)	0.192 (0.252)	0.164 (0.287)			
lnDRQ _{ijt}				-0.144** (0.019)	-0.145** (0.018)	-0.168*** (0.005)			
lnRL _{it}							-0.421** (0.045)	-0.916** (0.033)	-0.480** (0.018)
lnRL _{it}							-0.682** (0.012)	-0.731*** (0.007)	-0.407* (0.061)
lnDRL _{ijt}							-0.019 (0.685)	-0.023 (0.625)	-0.019 (0.681)
lnDIN _{ijt}	-0.038 (0.547)	-0.038 (0.549)	-0.099 (0.119)	-0.025 (0.693)	-0.023 (0.719)	-0.086 (0.179)	-0.029 (0.643)	-0.028 (0.656)	-0.092 (0.149)
lnESIM _{ijt}	0.414** (0.035)	0.414*** (0.034)	-0.218 (0.136)	0.385** (0.048)	0.387** (0.047)	-0.197 (0.174)	0.390** (0.045)	0.389** (0.046)	-0.229 (0.117)

xuất khẩu nông sản của Việt Nam. Về phía cung xuất khẩu của Việt Nam, chất lượng thể chế của Việt Nam được cải thiện có thể chỉ tác động tích cực đến môi trường đầu tư kinh doanh của khu vực công nghiệp và dịch vụ, khiến cho nguồn lực đầu tư sản xuất tập trung cho hai lĩnh vực trên mà không chảy vào khu vực nông nghiệp. Điều này khiến năng lực cạnh tranh của nông sản trở nên tụt hậu so với các quốc gia khác, từ đó cũng có thể làm giảm giá trị xuất khẩu nông sản Việt Nam.

Liên quan đến các biến kiểm soát trong mô hình, Cột (1), (4) và (7) đều ghi nhận tác động tích cực của mức độ tương đồng về kinh tế giữa nước xuất khẩu và nước nhập khẩu đối với xuất khẩu nông sản. Kết quả này cho thấy cùng với chất lượng thể chế, chênh lệch về quy mô nền kinh tế giữa Việt Nam và đối tác càng ít thì các nước càng có xu hướng tăng cường trao đổi mua bán nông sản với nhau. Thực tiễn tại Việt Nam đã cho thấy khi nền kinh tế trong nước ngày càng tăng trưởng thì xuất khẩu nông nghiệp càng gia tăng giá trị xuất khẩu sang những thị trường có quy mô kinh tế lớn và thu nhập bình quân đầu người ở mức cao. Tỷ giá hối đoái song phương và hội nhập kinh tế song phương không có tác động đối với xuất khẩu nông sản. Kết quả này cho thấy đối với nền kinh tế có quy mô còn khiêm tốn so với thế giới như của Việt Nam, việc thay đổi chính sách tiền tệ chưa hẳn đã tạo ra tác động mong muốn đối với xuất khẩu trong lĩnh vực nông nghiệp. Bên cạnh đó, hội nhập kinh tế không tự tạo ra tăng trưởng trong thương mại song phương nông sản giữa Việt Nam và các đối tác. Nỗ lực tận dụng lợi ích từ những cam kết hội nhập mới tạo ra tác động tích cực thực sự đối với tăng trưởng xuất khẩu nông sản của Việt Nam. Thực tiễn tại Việt Nam đã cho thấy, những chính sách đúng đắn, kịp thời của chính phủ và sự năng động của doanh nghiệp, nông dân Việt Nam trong việc tận dụng các hiệp định thương mại tự do mới là yếu tố then chốt giúp xuất khẩu nông sản Việt Nam cất cánh.

5. Kết Luận và Hàm Ý Chính Sách

Bài báo sử dụng mô hình trọng lực thương mại nhằm khám phá mối quan hệ giữa xuất khẩu nông sản, năng lực logistics và chất lượng thể chế trong tình huống của Việt Nam và các đối tác thương mại chủ lực tiêu thụ hàng nông sản. Đóng góp học thuật của bài báo là đã khẳng định

Bảng 1. Kết quả hồi quy ước lượng tác động có định và tác động ngẫu nhiên (tiếp theo)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}	lnAEX _{ijt}
lnEXG _{ijt}	0.020 (0.911)	-0.058 (0.758)	0.033 (0.613)	0.046 (0.805)	0.046 (0.806)	0.034 (0.596)	-0.063 (0.738)	-0.093 (0.624)	0.034 (0.603)
LLOCK _j	omitted	omitted	-2.813*** (0.000)	omitted	omitted	-2.757*** (0.000)	omitted	omitted	-2.810*** (0.000)
RTA _{ijt}	-0.230 (0.518)	-0.216 (0.545)	0.214 (0.416)	-0.241 (0.488)	-0.244 (0.484)	0.227 (0.376)	-0.246 (0.480)	-0.221 (0.526)	0.178 (0.489)
Constant	11.727*** (0.000)	34.891*** (0.008)	21.290*** (0.000)	10.151*** (0.000)	10.618*** (0.000)	19.896*** (0.000)	12.697*** (0.000)	15.485*** (0.000)	21.130*** (0.000)
Observations	563	563	563	563	563	563	563	563	563
R-squared	0.268	0.273	0.241	0.276	0.277	0.255	0.274	0.277	0.248
Time-fixed effect	No	Yes	-	No	Yes	-	No	Yes	-
F tests	33.81***	33.96***	-	33.93***	33.82***	-	34.08***	34.09***	-
Testparm F	-	1.79	-	-	0.38	-	-	1.00	-
Hausman tests (chi ²)	64.13***	48.54***	-	58.13***	39.28***	-	65.38***	49.09***	-

***, ** và * lần lượt tương ứng mức ý nghĩa 1%, 5%, và 10%. Số liệu trong dấu () là chỉ số p-value của các hệ số, chứng được dùng làm căn cứ xác định ý nghĩa thống kê của các hệ số hồi quy trong mô hình.

mối quan hệ đồng biến giữa xuất khẩu nông sản, thu nhập bình quân đầu người nước xuất khẩu và nước nhập khẩu, và sự tương đồng về quy mô kinh tế và chất lượng thể chế giữa nước xuất khẩu và nước nhập khẩu trong bối cảnh Việt Nam và các đối tác thương mại. Bên cạnh đó, bài báo cũng đã khám phá rằng năng lực logistics nước xuất khẩu có thể tác động làm giảm xuất khẩu nông sản trong ngắn hạn do tác dụng không mong muốn của các chính sách thu phí, lệ phí nhằm tạo nguồn vốn cho đầu tư cơ sở hạ tầng logistics làm phát sinh chi phí logistics của doanh nghiệp. Bài báo đã phát hiện việc nâng cao chất lượng thể chế cũng có thể khiến xuất khẩu nông sản bị giảm sút nếu có sự không đồng đều về chất lượng thể chế của từng khu vực nông nghiệp, công nghiệp – xây dựng và dịch vụ. Nói cách khác, chất lượng thể chế của toàn nền kinh tế tăng nhưng nếu chất lượng thể chế của ngành nông nghiệp không cải thiện thì xuất khẩu nông sản cũng không được hưởng lợi. Bài báo còn cho thấy biến động tỷ giá hối đoái song phương không có ảnh hưởng đến xuất khẩu nông sản, điều này có thể xuất phát từ đặc thù về nhu cầu tiêu dùng đối với mặt hàng có vai trò trọng yếu là nông sản. Bài báo củng cố quan điểm hội nhập kinh tế nếu chỉ dừng lại ở việc ký kết hiệp định thương mại tự do là chưa đủ để xuất khẩu nông sản thực sự được hưởng lợi.

Bên cạnh những đóng góp về mặt học thuật, kết quả thực nghiệm của bài báo còn hàm ý rằng Việt Nam cần tận dụng mức sống của người dân trong nước đang gia tăng để lấy đó làm động lực và áp lực nhằm nâng cao chất lượng và tính cạnh tranh của nông sản trong nước, hướng đến xuất khẩu vào những thị trường khó tính tiềm năng với mức thu nhập bình quân đầu người ở mức cao. Các chính sách phát triển logistics quốc gia nhất là những lĩnh vực gắn với cơ sở hạ tầng cần đảm bảo đủ nguồn vốn đầu tư cho việc triển khai thực hiện. Giảm thiểu thấp nhất việc thu phí, lệ phí để hoàn vốn hoặc bù đắp cho các dự án cơ sở hạ tầng logistics vì có khả năng làm gia tăng chi phí logistics trong ngắn hạn của doanh nghiệp và làm giảm xuất khẩu nông sản. Tiến trình cải cách nhằm nâng cao chất lượng thể chế cần được thực hiện liên tục, đặt trong sự tham chiếu và tiệm cận với thể chế hiện đại, tiên tiến của các đối tác thương mại nông sản chủ lực. Quá trình cải cách thể chế cần gắn với đặc thù của lĩnh vực nông nghiệp với định hướng xuất khẩu, hạn chế tối đa sự bất bình đẳng về chất lượng thể chế giữa các địa phương và ngành kinh tế. Cuối cùng, hội nhập

kinh tế không chỉ dừng lại ở việc đàm phán và ký kết thành công nhiều hiệp định thương mại tự do, lợi ích của nó đối với nền kinh tế không thể có được một cách tự động khi các hiệp định có hiệu lực thực thi. Chính phủ cần phải có chương trình hành động với những chính sách cụ thể và quyết liệt nhằm giúp ngành nông nghiệp tận dụng được những lợi thế từ các cam kết quốc tế mang lại.

Lời Cam Đoan

Tôi cam đoan bài báo do chính tôi thực hiện và không có bất kỳ mâu thuẫn nào.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Alhassan, A., & Payaslioglu, C. (2020). Institutions and bilateral trade in Africa: an application of poisson's estimation with high-dimensional fixed effects to structural gravity model. *Applied Economics Letters* 27(16), 1357-1361. <https://doi.org/10.1080/13504851.2019.1682112>.
- Álvarez, I. C., Barbero, J., Rodríguez-Pose, A., & Zofío, J. L. (2018). Does institutional quality matter for trade? Institutional conditions in a sectoral trade framework. *World Development* 103, 72-87. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.10.010>.
- Bugarčić, F. Ž., Skvarciany, V., & Stanišić, N. (2020). Logistics performance index in international trade: Case of central and Eastern European and Western Balkans countries. *Business: Theory and Practice* 21(2), 452-459. <https://doi.org/10.3846/btp.2020.12802>.
- Campi, M., & Dueñas, M. (2016). Intellectual property rights and international trade of agricultural products. *World Development* 80, 1-18. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.11.014>.
- Çelebi, D. (2019). The role of logistics performance in promoting trade. *Maritime Economics & Logistics* 21(3), 307-323. <https://doi.org/10.1057/s41278-017-0094-4>.
- Dong, C. V., & Truong, H. Q. (2020). The determinants of creative goods exports: evidence from Vietnam. *Journal of Cultural Economics* 44(2), 281-308. <https://doi.org/10.1007/s10824-019-09359-y>.
- Eshetu, F., & Goshu, D. (2021). Determinants of ethiopian coffee exports to its major trade partners: A dynamic gravity model approach. *Foreign Trade Review* 56(2), 185-196. <https://doi.org/10.1177/0015732520976301>.
- Harris, R. D. F., & Tzavalis, E. (1999). Inference for unit roots in dynamic panels where the time dimension is fixed. *Journal of Econometrics* 91(2), 201-226. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00076-1](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00076-1).
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of The Econometric Society* 46(6), 1251-1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>.

- Im, K. S., Pesaran, M. H., & Shin, Y. (2003). Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics* 115(1), 53-74. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00092-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00092-7).
- Le, N. D. (2022). Export, logistics performance, and regional economic integration: Sectoral and sub-sectoral evidence from Vietnam. *Journal of International Logistics and Trade* 20(1), 37-56. <https://doi.org/10.24006/jilt.2022.e3>.
- Levin, A., Lin, C. F., & Chu, C. S. J. (2002). Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics* 108(1), 1-24. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(01\)00098-7](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(01)00098-7).
- Nguyen, D. D. (2020). Determinants of Vietnam's rice and coffee exports: using stochastic frontier gravity model. *Journal of Asian Business and Economic Studies* 29(1), 19-34. <https://doi.org/10.1108/JABES-05-2020-0054>.
- North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review – Analytic Services* 564.
- Pöyhönen, P. (1963). A tentative model for the volume of trade between countries. *Weltwirtschaftliches Archiv* 90, 93-100. <https://www.jstor.org/stable/40436776>.
- Song, M. J., & Lee, H. Y. (2022). The relationship between international trade and logistics performance: A focus on the South Korean industrial sector. *Research in Transportation Business & Management* 44, 100786. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100786>.
- Tinbergen, J. (1962). Shaping the world economy: Suggestions for an international economic policy. *American Journal of Agricultural Economics* 46(1), 271-273. <https://doi.org/10.2307/1236502>.
- Vu, H. T. T., Tian, G., Zhang, B., & Nguyen, V. T. (2020). Determinants of Vietnam's wood products trade: Application of the gravity model. *Journal of Sustainable Forestry* 39(5), 445-460. <https://doi.org/10.1080/10549811.2019.1682011>.
- Wiederer, C., & Straube, F. (2019). A decision tool for policymakers to foster higher-value perishable agricultural exports. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives* 2, 100035. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2019.100035>.
- Zaninović, P. A., Zaninović, V., & Skender, H. P. (2021). The effects of logistics performance on international trade: EU15 vs CEMS. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja* 34(1), 1566-1582. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2020.1844582>.
- Zeynalov, A. (2017). The gravity of institutions in a resource-rich country: the case of Azerbaijan. *International Economics and Economic Policy* 14(2), 239-261. <https://doi.org/10.1007/s10368-016-0337-3>.

Determination of optimal latex pH level and evaluation of natural rubber coagulum quality when using lactic acid for coagulation of rubber latex

Dinh D. Huynh^{1,2}, Thanh Tran^{3*}, Minh D. Tran¹, Truong V. Vu¹,
Truc T. Nguyen⁴, & Tam T. M. Huynh¹

¹Department of Genetics and Plant Breeding, Rubber Research Institute of Vietnam,
Ho Chi Minh City, Vietnam

²Faculty of Biological Sciences, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

³Institute of Applied Science and Technology, Binh Duong University, Binh Duong Province, Vietnam

⁴Center of Natural Rubber Quality Management, Rubber Research Institute of Vietnam,
Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: May 31, 2022

Revised: October 7, 2022

Accepted: October 17, 2022

Keywords

Acid acetic

Acid lactic

Coagula

Hevea brasiliensis

Latex

*Corresponding author

Tran Thanh

Email: tranthanhrriv@yahoo.com

ABSTRACT

The objectives of this study were to determine the optimal latex pH level for coagulation of rubber latex using lactic acid and to evaluate the effects of lactic acid on natural rubber coagulum quality. In this study, 3% lactic acid was added to the latex until the latex pH values reached 4.6, 4.9, 5.2, 5.5 and 5.8; meanwhile, the control treatment was added with 3% acetic acid until the latex pH value was at 5.4. The rubber coagula of the optimum and the control treatment were evaluated for mechanical, physical and chemical criteria based on the international standards of quality for natural rubber grades. The results showed that latex pH of 5.5 resulted from the addition of 3% lactic acid was the optimum for latex coagulation, which also helped to reduce the necessary amount of acid used in latex coagulation and therefore reducing the risk of water pollution. The quality of natural rubber coagulum that was coagulated by lactic acid met all requirements of technical standard for SVR 5 grade based on the Standard Vietnamese Rubber 3769:2004. The rubber coagulum coagulated by 3% lactic acid had a higher initial plasticity (Po) and a lower plasticity retention index (PRI) than that coagulated by 3% acetic acid.

Cited as: Huynh, D. D., Tran, T., Tran, M. D., Vu, T. V., Nguyen, T. T., & Huynh, T. T. M. (2022). Determination of optimal latex pH level and evaluation of natural rubber coagulum quality when using lactic acid for coagulation of rubber latex. *The Journal of Agriculture and Development* 21(5), 13-19.

Xác định điều kiện pH mũ tối ưu và đánh giá chất lượng mũ đông khi đánh đông mũ cao su bằng axit lactic

Huỳnh Đức Định^{1,2}, Trần Thanh^{3*}, Trần Đình Minh¹, Vũ Văn Trường¹,
Nguyễn Thanh Trúc⁴ & Huỳnh Thị Minh Tâm¹

¹Phòng Nghiên Cứu Di Truyền - Giống, Viện Nghiên Cứu Cao Su Việt Nam, TP. Hồ Chí Minh

²Khoa Khoa Học Sinh Học, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

³Viện Khoa Học và Công Nghệ Ứng Dụng, Trường Đại Học Bình Dương, Tỉnh Bình Dương

⁴Trung Tâm Quản Lý Chất Lượng Cao Su Thiên Nhiên, Viện Nghiên Cứu Cao Su Việt Nam, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 31/05/2022

Ngày chỉnh sửa: 07/10/2022

Ngày chấp nhận: 17/10/2022

Từ khóa

Axit acetic

Axit lactic

Hevea brasiliensis

Mủ cao su

Mủ đông

*Tác giả liên hệ

Trần Thanh

Email: tranthanhriv@yahoo.com

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là xác định điều kiện pH mũ thích hợp để đánh đông mũ cao su bằng axit lactic, đồng thời đánh giá ảnh hưởng của axit lactic đến chất lượng của sản phẩm mũ đông sau chế biến. Thí nghiệm sử dụng axit lactic ở nồng độ 3% để thêm vào mũ nước (latex) cho đến khi pH mũ đạt các giá trị 4,6, 4,9, 5,2, 5,5 và 5,8; nghiệm thức đối chứng sử dụng axit acetic 3% thêm vào mũ cho đến khi pH mũ đạt 5,4. Sản phẩm sau đánh đông của nghiệm thức tối ưu nhất và nghiệm thức đối chứng được đánh giá các chỉ tiêu cơ - lý - hóa theo tiêu chuẩn quốc tế về chất lượng cao su. Kết quả cho thấy sử dụng axit lactic 3% thêm mũ cao su cho đến khi pH trong mũ đạt 5,5 cho khả năng đông mũ tốt và tiết kiệm được lượng axit sử dụng, giảm thiểu ô nhiễm nguồn nước. Chất lượng mũ khi được đánh đông bằng axit lactic hoàn toàn đạt tiêu chuẩn kỹ thuật của sản phẩm mũ SVR 5 theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3769:2004. So với phương pháp đánh đông bằng axit acetic, mũ cao su được đánh đông bằng axit lactic có độ dẻo ban đầu (Po) cao hơn nhưng chỉ số duy trì độ dẻo (PRI) lại thấp hơn.

1. Đặt Vấn Đề

Theo số liệu thống kê, diện tích cao su của Việt Nam đến cuối năm 2021 là 938,8 nghìn ha. Việt Nam hiện là nước xuất khẩu cao su thiên nhiên (CSTN) lớn thứ 3 thế giới sau Thái Lan và Indonesia. Trong năm 2021, xuất khẩu CSTN của Việt Nam ước đạt hơn 1,9 triệu tấn với giá trị gần 3,3 tỷ USD (VRA, 2022). Hầu hết các quy trình chế biến CSTN (ngoại trừ latex CSTN cô đặc) đều cần đến bước tạo mũ đông, bao gồm đông mũ tự nhiên và mũ đông bằng hóa chất. Hóa chất thường được sử dụng trong đánh đông mũ cao su là axit formic hoặc axit acetic. Lượng

axit formic hoặc axit acetic dùng để đánh đông mũ cao su dao động từ 4 – 7 kg/tấn sản phẩm tùy chủng loại cao su (VRG, 2019). Nhược điểm của việc sử dụng axit trong đánh đông mũ cao su là làm giảm pH nước thải trong quá trình chế biến cao su, ảnh hưởng đến môi trường xả thải nếu không có biện pháp xử lý phù hợp, đồng thời cũng làm tăng lượng nước dùng để rửa cao su. Theo Nguyễn (1999), để sản xuất 1 tấn sản phẩm cao su cần dùng đến 30 - 35 m³ nước và độ pH trong nước thải chế biến cao su có sử dụng axit đánh đông dao động từ 4,98 - 5,24.

Ở cây cao su, mũ cao su được thu hoạch bằng

cách cắt lớp vỏ mỏng trên cây, mủ cao su có chứa 30 – 50% chất khô bao gồm 94% là polyisoprene và 6% còn lại là các loại protein, lipid và carbohydrate (D’auzac & ctv., 1989). Sau khi chảy ra khỏi hệ thống ống mủ, mủ cao su rất dễ bị nhiễm vi sinh vật, bao gồm cả vi khuẩn và nấm (Intapun & ctv., 2010; Glushakova & ctv., 2016). Có hai nhóm vi khuẩn hiện diện trong mủ cao su bao gồm: (i) nhóm vi khuẩn kỵ khí thúc đẩy quá trình đông mủ bằng cách phân hủy đường và các hợp chất hydrocarbon khác trong mủ cao su thành các axit, (ii) nhóm vi khuẩn hiếu khí ngăn cản quá trình đông mủ bằng cách phân hủy protein có trong mủ thành các sản phẩm thối rữa. Nếu môi trường có sự hiện diện của đường và protein thì quá trình phân hủy đường thành axit sẽ diễn ra trước, tiếp theo là quá trình phân hủy protein hoặc quá trình lên men sẽ diễn ra nhanh hơn quá trình phân hủy protein. Mối quan hệ giữa vi sinh vật trong mủ và quá trình đông tụ mủ cũng được chỉ ra bởi Satchuthananthavale & Satchuthananthavale (1971), nhóm tác giả thấy rằng khi mủ cao su vô trùng thì mủ sẽ không đông tụ cho dù thời gian để đông lên đến 5 ngày. Do đó, quá trình đông mủ tự nhiên phụ thuộc rất nhiều vào chủng vi sinh vật hiện diện trong mủ (Altman, 1947). Mủ cao su bắt đầu đông tụ khi mật số vi sinh vật hiện diện trong mủ là 10^9 CFU/mL (Taysum, 1958). Các vi sinh vật tạo ra axit làm pH mủ cao su giảm xuống và dẫn đến đông tụ tự nhiên (Salomez & ctv., 2014). Các axit sinh ra trong quá trình phân hủy đường và các hợp chất hydrocarbon khác hầu hết là axit béo bay hơi và chủ yếu là axit lactic do vi khuẩn lactic sinh ra (Salomez & ctv., 2014). Tuy nhiên, cho đến nay vẫn chưa có một nghiên cứu nào đánh giá ảnh hưởng riêng biệt của vi khuẩn lactic lên quá trình đông tụ mủ cao su trong tự nhiên và chất lượng sản phẩm cao su thiên nhiên.

Nhằm rút ngắn thời gian đông mủ tự nhiên và giảm thiểu lượng axit dùng trong đánh đông mủ, đồng thời làm giảm lượng đường và các hợp chất hydrocarbon khác trong nước thải chế biến cao su nhờ sự phân hủy nhanh của một lượng thích hợp vi khuẩn sinh axit lactic được thêm vào mủ, việc phân lập, xác định chủng vi khuẩn sinh axit lactic có khả năng thúc đẩy quá trình đông mủ cao su xảy ra nhanh nhất cần được nghiên cứu. Tuy nhiên, trước khi thực hiện nghiên cứu đánh đông mủ bằng vi khuẩn lactic, cần thiết phải xác định được nồng độ axit lactic thích hợp để đánh đông mủ và chắc chắn rằng axit lactic (gián tiếp đánh đông bằng vi khuẩn lactic) không làm ảnh

hưởng đến chất lượng cao su thành phẩm.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu

Vật liệu sử dụng cho thí nghiệm là mủ cao su của dòng vô tính RRIV 124 ở tuổi cạo thứ 7. Những cây cao su của dòng vô tính RRIV 124 ở tuổi cạo thứ 7 được cạo lúc 2 giờ sáng, sau khi cạo 6 giờ, tất cả lượng mủ trong chén hứng mủ được thu vào can đựng mẫu và mang về phòng thí nghiệm tại Viện Nghiên cứu Cao su Việt Nam, Quốc lộ 13, xã Lai Hưng, huyện Bàu Bàng, tỉnh Bình Dương.

Các hoá chất được sử dụng trong nghiên cứu để đánh đông mủ cao su là axit acetic (Lotte, Hàn Quốc) và axit lactic (Mecrk, Mỹ).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát nồng độ axit lactic thích hợp cho đông mủ cao su

Thí nghiệm nhằm xác định nồng độ pH phù hợp để đánh đông mủ cao su. Theo Tiêu chuẩn cơ sở TCCS101:2015/TDCNCsvn được Tập đoàn Công nghiệp Cao su Việt Nam ban hành năm 2015 trong sản xuất sản phẩm cao su, cần thêm vào một lượng axit acetic đến khi pH mủ đạt từ 5,2 đến 5,5 (VRG, 2015). Trong khi đó, Gea & ctv. (2018) lại cho rằng, để mủ cao su đông tụ thì pH nằm trong khoảng 4,5 đến 4,8.

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, 6 nghiệm thức và 3 lần lặp lại. Mỗi nghiệm thức là một khay nhựa chứa 2 kg mủ nước (latex). Mẫu mủ cao su lấy tại vườn cây có tổng hàm lượng chất rắn (Total solid content, TSC) là 33,4%, pH trong mủ là 6,5, nhiệt độ trong mủ là 26°C, sau đó mẫu mủ được chia vào các khay nhựa với trọng lượng 2 kg mủ/khay. Các nghiệm thức thí nghiệm được trình bày ở Bảng 1.

Cả 6 nghiệm thức được thêm axit để đạt các giá trị pH tương ứng như ở Bảng 1, để đông tụ tự nhiên trong 6 giờ ở điều kiện nhiệt độ phòng thí nghiệm là 30°C và ẩm độ là 69%. Sau 6 giờ đánh đông, tiến hành thu mủ đông, cán mủ đông nhiều lần thành tờ mỏng với độ dày khoảng 0,25 cm và treo 2 ngày trong bóng mát. Sau 2 ngày, mẫu mủ được mang sấy ở nhiệt độ 105°C đến khi đạt trọng lượng không đổi. Ở từng nghiệm thức, mẫu nước thu được sau khi thu mủ đông và lượng nước chảy ra trong quá trình cán mủ sẽ được thu gộp lại, cân

Bảng 1. Các nghiệm thức thí nghiệm đánh đông mũ cao su bằng axit lactic và axit acetic

Nghiệm thức	Nội dung thí nghiệm
NT1 (Đối chứng)	Thêm axit acetic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,4
NT2	Thêm axit lactic 3% đến khi pH trong mũ đạt 4,6
NT3	Thêm axit lactic 3% đến khi pH trong mũ đạt 4,9
NT4	Thêm axit lactic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,2
NT5	Thêm axit lactic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,5
NT6	Thêm axit lactic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,8

trọng lượng và ghi nhận kết quả. Mẫu nước thu gộp ở trên được sấy ở 105°C đến khi nước bốc hơi hoàn toàn, thu lượng mũ còn lại, cân trọng lượng và ghi nhận kết quả. Nghiệm thức được chọn là nghiệm thức có trọng lượng mũ đông cao nhất và trọng lượng mũ còn lại trong nước sau khi sấy thấp nhất. Mẫu mũ của nghiệm thức này được sử dụng cho việc đánh giá chất lượng sản phẩm sau đánh đông.

2.2.2. Ảnh hưởng của đánh đông mũ bằng axit lactic đến chất lượng cao su thiên nhiên

Thí nghiệm nhằm xác định việc đánh đông mũ bằng axit lactic có ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm cao su so với phương pháp truyền thống hiện đang sử dụng là axit acetic hay không. Mẫu mũ của nghiệm thức đánh đông tốt nhất bằng axit lactic và nghiệm thức đánh đông bằng axit acetic (NT1) được sử dụng cho việc đánh giá chất lượng mũ. Sáu mẫu mũ (2 nghiệm thức x 3 lần lặp lại) sau khi sấy được kiểm tra, đánh giá các chỉ tiêu cơ - lý - hóa theo tiêu chuẩn quốc tế về chất lượng cao su tại Trung tâm Quản lý Chất lượng Cao su Thiên nhiên, Viện Nghiên cứu Cao su Việt Nam. Các chỉ tiêu đánh giá chất lượng cao su được mô tả ở Bảng 2.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được thu thập, phân tích và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel. Trắc nghiệm phân hạng ANOVA bằng phần mềm SAS 9.1.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Nồng độ axit lactic thích hợp để đông mũ cao su

Mũ cao su sẽ đông lại tại một mức pH nhất định. Trong quá trình đánh đông mũ, nếu pH mũ cao hơn mức này, tức là chưa đủ lượng axit thì

mũ sẽ không đông hoàn toàn và sẽ bị chảy theo nguồn nước ra ngoài làm thất thoát mũ dẫn đến giảm lợi nhuận kinh tế. Ngược lại, nếu nồng độ pH quá thấp, tức là cho dư axit thì lượng axit còn dư sẽ theo nước thải ra môi trường, gây lãng phí và làm ảnh hưởng đến môi trường. Kết quả khảo sát nồng độ pH thích hợp để đánh đông mũ cao su bằng axit lactic được thể hiện ở Bảng 3. Lượng mũ đông trung bình thu được ở 6 nghiệm thức là 663,55 g, các nghiệm thức có sự khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 99%, trong đó nghiệm thức thêm axit lactic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,8 khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 99% so với 5 nghiệm thức còn lại. Lượng mũ còn lại trong nước dao động từ 3,15 đến 6,23 g, trung bình lượng mũ còn lại trong nước là 3,93 g và các nghiệm thức khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 99%, trong đó hai nghiệm thức thêm lượng axit lactic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,2 và 5,5 không khác biệt so với đối chứng (sử dụng axit acetic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,4). Tỷ lệ đông mũ ở các nghiệm thức dao động từ 99,07% đến 99,53%, tỷ lệ đông mũ thấp nhất được ghi nhận ở nghiệm thức sử dụng axit lactic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,8.

Kết quả đánh giá đông mũ cho thấy, khi pH trong mũ đạt 4,6 và 4,9 thì khối lượng mũ đông thu được không có khác biệt so với đối chứng nhưng lượng mũ còn lại trong nước thấp hơn và tỷ lệ đông mũ cao hơn so với đối chứng và khác biệt rất có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 99% so với đối chứng. Khi sử dụng axit lactic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,8 thì khối lượng mũ đông thu được thấp hơn, lượng mũ còn lại trong nước cao hơn, tỷ lệ đông mũ thấp hơn so với đối chứng và khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 99% so với đối chứng. Đặc biệt, khối lượng mũ đông thu được, lượng mũ còn lại trong nước và tỷ lệ đông mũ của nghiệm thức sử dụng axit lactic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,2 và 5,5 và nghiệm thức đối chứng không có khác biệt

Bảng 2. Các chỉ tiêu chất lượng mũ đánh giá theo tiêu chuẩn quốc tế về chất lượng cao su

STT	Chỉ tiêu	Phương pháp thử
1	Hàm lượng chất bẩn giữ lại trên rây 45 μm , % m/m	TCVN 6089:2016 (ISO 249:2016)
2	Hàm lượng tro, % m/m	TCVN 6087:2010 (ISO 247:2006)
3	Hàm lượng Nitơ, % m/m	TCVN 6091:2016 (ISO 1656:2014)
4	Độ dẻo ban đầu (Po)	TCVN 8493:2010 (ISO 2007:2007)
5	Chỉ số duy trì độ dẻo (PRI), $(P30/Po) \times 100\%$	TCVN 8494:2020 (ISO 2930:2017)
6	Độ nhớt Mooney, ML (1+4) 100°C	TCVN 6090-1:2015 (ISO 289-1:2015)
7	Độ bền kéo đứt, MPa	TCVN 4509:2013 (ISO 37:2011)
8	Giãn dài kéo đứt, %	TCVN 4509:2013 (ISO 37:2011)
9	Đặc tính lưu hóa	TCVN 6094:2010 (ISO 3417:2008)

có ý nghĩa thống kê. Kết quả này cũng phù hợp với thực tế sản xuất khi các nhà máy chế biến thêm axit acetic vào trong mũ đến khi pH mũ đạt từ 5,2 đến 5,5 (VRG, 2015). Tuy nhiên, trong thí nghiệm này, nghiệm thức sử dụng axit lactic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,5 được lựa chọn là nghiệm thức tối ưu dùng để đánh đồng mũ cao su do sử dụng ít lượng axit lactic nhưng vẫn đảm bảo khối lượng mũ đồng thu được và tỷ lệ đồng mũ tương đương và không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê so với đối chứng. Thêm nữa, việc lựa chọn nghiệm thức sử dụng ít axit hơn hạn chế được lượng nước sử dụng cho việc rửa axit dư thừa, hạn chế ảnh hưởng môi trường đất, môi trường nước và các động vật sống xung quanh (Ortiz & Caicedo, 2018).

3.2. Chất lượng cao su thiên nhiên khi đánh đồng mũ cao su bằng axit lactic

Kết quả phân tích các chỉ tiêu công nghệ mũ của các mẫu mũ đồng ở nghiệm thức đối chứng (NT 1, sử dụng axit acetic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,4) và nghiệm thức tối ưu nhất (NT 5, sử dụng axit lactic 3% đến khi pH trong mũ đạt 5,5) được trình bày trong Bảng 4. Kết quả so sánh các đặc tính về công nghệ mũ ở hai nghiệm thức cho thấy bên cạnh một số đặc tính có giá trị tương đương nhau còn có một số đặc tính với giá trị khác biệt nhau giữa hai nghiệm thức. Các đặc tính công nghệ mũ không có sự khác biệt thống kê giữa hai nghiệm thức bao gồm hàm lượng chất bẩn, hàm lượng nitơ, độ nhớt Mooney, momen xoắn cực tiểu, thời gian bắt đầu lưu hóa, thời gian lưu hóa tối đa và độ giãn dài kéo đứt. Trong khi đó, các đặc tính công nghệ mũ khác biệt ý nghĩa thống kê giữa hai nghiệm thức bao gồm hàm lượng tro, độ dẻo ban đầu, chỉ số duy trì độ dẻo, momen xoắn cực đại và độ bền kéo.

Trong số các đặc tính công nghệ mũ cao su thì các chỉ tiêu độ dẻo ban đầu, chỉ số duy trì độ dẻo và độ nhớt Mooney là quan trọng nhất (Palu & Bonfils, 2003; Sakdapipanich & ctv., 2007). Theo đó, độ dẻo ban đầu là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng cao su khô, nó cho biết mức độ chống lão hóa của sản phẩm cao su sau chế biến và lưu trữ. Kết quả phân tích cho thấy độ dẻo ban đầu của nghiệm thức sử dụng axit lactic (52,07) cao hơn hẳn so với nghiệm thức đối chứng sử dụng axit acetic (46,60). Chỉ số duy trì độ dẻo cho biết khả năng kháng nhiệt của cao su, kết quả phân tích cho thấy nghiệm thức đánh đồng mũ bằng axit acetic có chỉ số duy trì độ dẻo cao hơn (89,83) so với nghiệm thức đánh đồng mũ bằng axit lactic (85,80). Mặc dù có sự khác biệt ở một số chỉ tiêu công nghệ mũ giữa hai mẫu mũ được đánh đồng bằng axit lactic và được đánh đồng bằng axit acetic nhưng cả hai mẫu mũ trên đều có các đặc tính công nghệ đạt tiêu chuẩn kỹ thuật của sản phẩm mũ SVR 5 theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3769:2004. Như vậy, trong chế biến các sản phẩm mũ cao su, hoàn toàn có thể sử dụng axit lactic để đánh đồng mũ cao su thiên nhiên.

4. Kết Luận

Trong chế biến các sản phẩm mũ cao su, hoàn toàn có thể sử dụng axit lactic ở nồng độ 3% để đánh đồng mũ cao su thiên nhiên. Lượng axit lactic cho vào mũ đến khi pH mũ đạt 5,5 được xem là tối ưu nhất vì có hiệu quả đánh đồng tốt và tiết kiệm được axit, giảm thiểu ô nhiễm nguồn nước.

Chất lượng sản phẩm cao su khi đánh đồng mũ bằng axit lactic hoàn toàn đạt tiêu chuẩn kỹ thuật của sản phẩm mũ SVR 5 theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3769:2004. Khi so sánh chất

Bảng 4. Đặc tính công nghệ mù khi đánh đồng mù cao su bằng axit lactic và axit acetic

Chỉ tiêu	Tiêu chuẩn chất lượng ⁽¹⁾	Nghiệm thức đánh đồng mù		Trung bình	F _{tính}	CV (%)
		Axit acetic, pH mù = 5,4	Axit lactic, pH mù = 5,5			
Hàm lượng chất rắn (%)	≤ 0,05	0,023	0,045	0,034	11,97 ^{ns}	0,74
Hàm lượng tro (%)	≤ 0,60	0,52 ^a	0,48b	0,50	688,93 ^{**}	0,10
Hàm lượng nước (%)	≤ 0,60	0,62	0,62	0,62	0,05 ^{ns}	0,79
Độ dẻo ban đầu (P ₀)	≥ 30	46,60 ^a	52,07 ^b	49,33	103,85 ^{**}	1,33
Chỉ số duy trì độ dẻo (PRJ)	≥ 60	89,83 ^a	85,80 ^b	87,82	115,35 ^{**}	0,26
Độ nhớt Mooney ML (1 ⁺ +4 ⁺) 100°C	≥ 60 ± 5 ⁽²⁾	72,66	73,81	73,24	2,97 ^{ns}	1,12
Momen xoắn cực tiểu (ML, dNm)	R	3,23	3,30	3,26	1,32 ^{ns}	1,19
Momen xoắn cực đại (MH, dNm)	R	18,51 ^a	17,32 ^b	17,91	745,32 ^{**}	0,30
Thời gian bắt đầu lưu hóa (tS1, giây)	R	73,67	77,33	75,50	2,81 ^{ns}	3,55
Độ bền kéo (TS, Mpa)	R	13,52 ^a	9,92 ^b	11,72	37,16 [*]	6,18
Thời gian lưu hóa tối đa ở 90% (t90, giây)	R	524	633,67	578,83	16,09 ^{ns}	5,78
Độ giãn dài kéo đứt (%)	R	983,67	960,00	971,83	8,74 ^{ns}	1,01

Số liệu hàm lượng chất rắn, hàm lượng tro, hàm lượng nước được chuyển đổi bằng $(x + 05)^{1/2}$, chỉ số duy trì độ dẻo được chuyển đổi bằng $(x)^{1/2}$ và momen xoắn cực tiểu được chuyển đổi bằng $\log(x + 1)$ trước khi xử lý thống kê, với x là giá trị thực đo được; trong cùng một hàng các giá trị trung bình có cùng ký tự khác biệt có ý nghĩa; ns: khác biệt không có ý nghĩa; *: khác biệt có ý nghĩa mức 0,05; **: khác biệt rất có ý nghĩa mức 0,01; (1): Tiêu chuẩn kỹ thuật mù SVR5 (TCVN 3769:2004); (2): Tiêu chuẩn kỹ thuật yêu cầu cao nhất trong chất lượng cao su thiên nhiên, mù SVR5 không yêu cầu (TCVN 3769:2004); R là đặc tính công nghệ mù được kèm theo khi có yêu cầu của khách hàng.

Bảng 3. Kết quả sử dụng của axit lactic dùng để đánh đồng mù cao su

Nghiệm thức	Mủ đông thu được (g)	Mủ còn lại trong nước (g)	Tỷ lệ đông mù (%)
Thêm axit acetic 3% đến khi pH trong mù đạt 5,4	663,86 ± 0,34 ^a	3,56 ± 0,22 ^b	99,47 ± 0,033 ^b
Thêm axit lactic 3% đến khi pH trong mù đạt 4,6	664,05 ± 0,29 ^a	3,15 ± 0,06 ^c	99,53 ± 0,010 ^a
Thêm axit lactic 3% đến khi pH trong mù đạt 4,9	664,28 ± 0,10 ^a	3,21 ± 0,10 ^c	99,52 ± 0,015 ^a
Thêm axit lactic 3% đến khi pH trong mù đạt 5,2	663,82 ± 0,27 ^a	3,63 ± 0,03 ^b	99,46 ± 0,005 ^b
Thêm axit lactic 3% đến khi pH trong mù đạt 5,5	663,91 ± 0,08 ^a	3,81 ± 0,02 ^b	99,43 ± 0,002 ^b
Thêm axit lactic 3% đến khi pH trong mù đạt 5,8	661,38 ± 0,16 ^b	6,23 ± 0,12 ^a	99,07 ± 0,017 ^c
Trung bình	663,55	3,93	99,41
F _{tính}	62,74 ^{**}	262,4 ^{**}	261,32 ^{**}
CV (%)	0,04	3,14	0,02

Số liệu tỷ lệ đông được chuyển đổi bằng $(x)^{1/2}$ trước khi xử lý thống kê, với x là giá trị thực đo được; trong cùng một cột các giá trị trung bình ± SD có cùng ký tự không có sự khác biệt có ý nghĩa; *: khác biệt rất có ý nghĩa ($P < 0,01$).

lượng sản phẩm, so với phương pháp đánh đồng mũ bằng axit acetic, mũ cao su được đánh đồng bằng axit lactic có độ dẻo ban đầu (Po) cao hơn nhưng chỉ số duy trì độ dẻo (PRI) lại thấp hơn.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi cam đoan bài báo do nhóm tác giả thực hiện và không có bất kỳ mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Altman, R. F. A. (1947). Natural coagulation of *Hevea* latex. *Rubber Chemistry and Technology* 20(4), 1124-1132. <https://doi.org/10.5254/1.3543323>.
- D'auzac, J., Jacob, J. L., & Chrestin, H. (1989). The composition of latex from *Hevea brasiliensis* as a laticiferous cytoplasm. In D'auzac, J., Jacob, J. L. & Chrestin, H. (Eds.). *Physiology of rubber tree latex* (ed., 165-178). Florida, USA: CRC Press.
- Gea, S., Azizah, N., Piliang, A. F., & Siregar, H. (2018). The Study of liquid smoke as substitutions in coagulating latex to the quality of crumb rubber. *Journal of Physics: Conference Series* 1120 012051. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1120/1/012051>.
- Glushakova, A. M., Kachalkin, A. V., Maksimova, I. A., & Chernov, I. Y. (2016). Yeasts in *Hevea brasiliensis* latex. *Microbiology* 85(4), 488-492. <https://doi.org/10.1134/S002626171604007X>.
- Intapun, J., Sainte-Beuve, J., Bonfils, F., Tanrattanakul, V., Dubreucq, E., & Vaysse, L. (2010). Effect of microorganisms during the initial coagulum maturation of *Hevea* natural rubber. *Journal of Applied Polymer Science* 118(3), 1341-1348. <https://doi.org/10.1002/app.32331>.
- Nguyen, V. T. (1999). *Sustainable treatment of rubber latex processing wastewater, The UASB-System combined with aerobic post - treatment* (Unpublished doctoral dissertation). Wageningen University & Research, Wageningen, Netherlands.
- Ortíz, A. S., & Caicedo, R. L. F. (2018). Comparison of two methods for *Hevea brasiliensis* latex coagulation (Willd. Ex A.Juss.) Mull.Arg. *Temas Agrarios* 23(1). <https://doi.org/10.21897/rta.v23i1.1141>.
- Palu, S., & Bonfils F. (2003). *Study on African natural rubber variability: additional rheological analyses with the RPA 2000*. Retrieved from February 10, 2022, from <https://agritrop.cirad.fr/513822/1/ID513822.pdf>.
- Sakdapipanich, J. T., Chanmanit, A., & Suchiva K. (2007). Processing properties of various grades of Thai natural rubber. *KGK Rubberpoint* 60(7), 380-388.
- Salomez, M., Subileau, M., Intapun, J., Bonfils, F., Sainte-Beuve, J., Vaysse, L., & Dubreucq, E. (2014). Micro-organisms in latex and natural rubber coagula of *Hevea brasiliensis* and their impact on rubber composition, structure and properties. *Journal of Applied Microbiology* 117(4), 921-929. <https://doi.org/10.1111/jam.12556>.
- Satchuthananthavale, R., & Satchuthananthavale, V. (1971). Bacterial coagulation of latex. *Golden Jubilee Rubber Research Institute of Ceylon* 48, 182-192.
- Taysum, D. H. (1958). The numbers and growth rates of the bacteria in *Hevea* latex, ammoniated field latex and ammoniated latex concentrate. *Journal of Applied Bacteriology* 21(2), 161-173. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1958.tb00131.x>.
- VRA (The Vietnam Rubber Association). (2022). *A newsletter by the Vietnam Rubber Association 1/2022*. Ha Noi, Vietnam: Agricultural Publishing House.
- VRG (Vietnam Rubber Group – JSC). (2019). *Technical manual for sustainable development of rubber plantations*. Ha Noi, Vietnam: Agricultural Publishing House.
- VRG (Vietnam Rubber Group – JSC). (2015). Decision No. 109/QĐ-HĐTVCSVN dated on April 3, 2015. TCCS101:2015/TĐCNCSVN: Production process of natural Rubber SVR 3L and SVR 5. Ho Chi Minh City, Vietnam: Vietnam Rubber Group.

Effects of potassium and phosphorous on growth and yield of soybean variety VNUAD2 in Gia Lam – Ha Noi

Hang T. T. Vu*, & Thang N. Vu

Faculty of Agronomy, Vietnam National University of Agriculture, Ha Noi, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: June 26, 2022

Revised: October 19, 2022

Accepted: October 28, 2022

Keywords

Phosphorous

Potassium

Soybean

Yield

*Corresponding author

Vu Thi Thuy Hang

Email: vtthang.nh@vnua.edu.vn

ABSTRACT

The experiment was carried out to determine effects of potassium and phosphorus fertilizers on growth and yield of the soybean variety VNUAD2. The experiment was conducted in the spring season of 2021 and was a split-plot design with 3 replications. Potassium levels included 0, 60, 80 and 100 kg/ha and phosphorous levels were 0, 70, 90 and 110 kg/ha. The effects of different fertilizer rates were determined through growth and development characteristics (plant height, number of leaves, number of nodes, number of branches), leaf area index, number and weight of nodules, yield components and yield. Results showed that phosphorus and potassium fertilizer application resulted in better plant growth and development than no fertilizer application. Also, the average plant height (47.4 to 50.5 cm), number of branches (2.2 to 2.6), number of nodules in the flowering period (51.2 to 56.3) and yields (1.77 to 1.81 tons/ha) with phosphorus application were better than the plant height (46.1 cm), number of branches (2.0), number of nodules (48.1) and yield (1.74 tons/ha) without phosphorus application. Different levels of fertilization affected the growth and development of VNUAD2 variety and its yield. The level of application of potassium (80 kg/ha) and phosphorus (90 kg/ha) significantly increased yield components and yield by 10,1 - 50% as compared with no fertilizer application. When compared with other fertilization levels, the application of potassium (80 kg/ha) and phosphorus (90 kg/ha) resulted in better total pod number of 38.1 pods/plant (30.9 - 36.5% higher), number of filled pods of 36.7 pods/plant (6.70 - 31.5% higher), percentage of 3-seeded pods of 12.9% (6.6 - 29.0% higher), individual yield of 11.42 g/plant (0.53 - 14.1% higher) and yield of 1.86 tons/ha (1.1 - 8.8% higher). Thus, the most suitable fertilizer rate for the soybean variety VNUAD2 in the spring season was 80 kg/ha of potassium and 90 kg/ha of phosphorus.

Cited as: Vu, H. T. T., & Vu, T. N. (2022). Effects of potassium and phosphorous on growth and yield of soybean variety VNUAD2 in Gia Lam – Ha Noi. *The Journal of Agriculture and Development* 21(5), 20-29.

Ảnh hưởng của liều lượng kali và phốt pho lên sự phát triển và năng suất đậu tương VNUAD2 tại Gia Lâm – Hà Nội

Vũ Thị Thúy Hằng* & Vũ Ngọc Thắng

Khoa Nông học, Học Viện Nông Nghiệp Việt Nam, Hà Nội

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 26/06/2022

Ngày chỉnh sửa: 19/10/2022

Ngày chấp nhận: 28/10/2022

Từ khóa

Đậu tương

Kali

Năng suất

Phốt pho

*Tác giả liên hệ

Vũ Thị Thúy Hằng

Email: vtthang.nh@vnua.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện để xác định ảnh hưởng của liều lượng kali và phốt pho đối với giống đậu tương VNUAD2. Thí nghiệm được bố trí trong vụ xuân 2021 và theo phương pháp ô lớn ô nhỏ (split – plot) với 3 lần lặp lại. Các mức bón kali bao gồm 0, 60, 80 và 100 kg/ha và các mức bón phốt pho gồm 0, 70, 90 và 110 kg/ha. Ảnh hưởng của các liều lượng bón được xác định qua đánh giá các đặc điểm sinh trưởng và phát triển (chiều cao cây, số lá, số đốt, số cành), chỉ số diện tích lá, số lượng và khối lượng nốt sần, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất. Kết quả cho thấy bón phốt pho và kali cho cây sinh trưởng và phát triển tốt hơn so với khi không bón ở tất cả các đặc điểm; như khi bón phốt pho, chiều cao cây trung bình dao động từ 47,4 - 50,5 cm, số cành từ 2,2 - 2,6, số nốt sần thời kỳ hoa rộ từ 51,2 - 56,3 và năng suất dao động từ 1,77 - 1,81 tấn/ha so với khi không bón tương ứng có chiều cao cây 46,1 cm, số cành 2,0, số nốt sần 48,1 và năng suất 1,74 tấn/ha. Các mức bón khác nhau ảnh hưởng đến đặc điểm sinh trưởng, phát triển của giống VNUAD2 và năng suất ở các mức độ khác nhau. Mức bón 80 kg/ha kali và 90 kg/ha phốt pho cho các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cao hơn 10, 1 - 50% so với khi không bón. So với các mức bón khác nhau, mức bón 80 kg/ha kali và 90 kg/ha phốt pho cho tổng số quả 38,1 quả/cây (cao hơn 30,9 - 36,5%), số quả chắc 36,7 quả/cây (cao hơn 6,7 - 31,5%), tỷ lệ quả 3 hạt 12,9% (cao hơn 6,6 - 29%), năng suất cá thể 11,42 g/cây (cao hơn 0,53 - 14,1%) và năng suất thực thu 1,86 tấn/ha (cao hơn 1,1 - 8,8%). Như vậy, liều lượng bón phù hợp nhất cho giống VNUAD2 trong vụ xuân là 80 kg/ha kali và 90 kg/ha phốt pho.

1. Đặt Vấn Đề

Đậu tương *Glycine max* (L.) Merrill là cây công nghiệp ngắn ngày có nhiều giá trị sử dụng như làm thức ăn dinh dưỡng cho người, cho chăn nuôi, sử dụng đa dạng trong cả lĩnh vực nông nghiệp và công nghiệp (Bilyeu & ctv., 2010). Hiện nay, đậu tương còn được sử dụng như một lựa chọn để trồng xen trong vườn cây ăn quả, cây công nghiệp lâu năm ở giai đoạn kiến thiết cơ bản hoặc trồng xen trong vườn ngô, mía. . . (Hoang & ctv., 2020). Trong quá trình trồng trọt, ngoài yếu tố giống, sự sinh trưởng, phát triển và năng suất của đậu

tương phụ thuộc nhiều vào yếu kỹ thuật và canh tác như thời vụ, nước tưới, mật độ và phân bón (Sandrakirana & Arifin, 2021). Kali, phốt pho và đạm là ba loại phân bón hay thành phần thường được sử dụng và cung cấp cho hầu hết mọi loại cây trồng trong quá trình sản xuất và trồng trọt, bao gồm cả đậu tương (Doan & ctv., 2017). Sự thiếu hụt chất dinh dưỡng trong giai đoạn sinh trưởng của cây sẽ làm giảm số hạt, kích thước hạt và năng suất (Xiang & ctv., 2012). Tuy nhiên, tùy theo từng giống và thời vụ, liều lượng bón phân có thể khác nhau. Chẳng hạn liều lượng phân bón cho năng suất và hiệu quả kinh tế cao cho hai

giống đậu tương D140 và ĐVN5 trên vùng đất phù sa tỉnh Thanh Hóa là 30 kg/ha đạm + 90 kg/ha lân + 60 kg/ha kali (Doan & ctv., 2017). Liều lượng bón kali cho giống DT84 khi trồng xen vườn cam ở giai đoạn kiến thiết cơ bản là 60 kg/ha (Hoang & ctv., 2020). Mặc dù đậu tương cũng cần được bón đạm, nhưng nhờ khả năng cố định đạm từ vi khuẩn cộng sinh nên mức bón đạm cho đậu tương thường thấp hơn so với các cây trồng khác như lúa, ngô.

Phốt pho (P) và kali (K) là hai chất dinh dưỡng khoáng cần thiết với một lượng tương đối lớn để duy trì sự phát triển và đóng vai trò quan trọng trong việc cải thiện năng suất và chất lượng cây trồng (Raghothama, 1999; Abel & ctv., 2002). Thiếu phốt pho luôn là một yếu tố hạn chế năng suất và tăng trưởng cây trồng phổ biến trong đất thiếu dinh dưỡng, đặc biệt là ở đất chứa nhiều canxi cacbonat, làm giảm khả năng hòa tan của phốt pho (Ibrikci & ctv., 2005). Năng suất hạt và sinh khối, chiều cao cây và hiệu quả hấp thu P của đậu tương tăng khi tăng mức bón phốt pho (Sahoo & Panda, 2001; Gowda & ctv., 2011; Singh & ctv., 2014). Cây trồng cũng không thể hoàn thành một vòng đời bình thường khi không có đủ kali. Cây thiếu kali thường sinh trưởng chậm, chịu hạn kém, thân yếu, dễ bị úng và bị sâu bệnh hại (Williams & Smith, 2001; Xu, 2011). Nhiều kết quả nghiên cứu cũng cho thấy ý nghĩa của việc áp dụng P và K một cách hợp lý để cải thiện sự tăng trưởng và năng suất của đậu tương.

Mỗi giống cây trồng mới, bao gồm cả giống đậu tương sau khi được chọn tạo cần được xây dựng các biện pháp hay quy trình kỹ thuật canh tác phù hợp để giống phát huy được tiềm năng và đạt năng suất tốt nhất. Với mục đích đó, nghiên cứu này xác định ảnh hưởng của liều lượng bón kali và phốt pho để xác định mức phù hợp cho giống đậu tương mới VNUAD2, làm cơ sở để xây dựng quy trình canh tác giống.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu sử dụng trong nghiên cứu là giống VNUAD2 được chọn tạo từ tổ hợp lai 4904 × VI045032 và đã được công nhận bảo hộ giống năm 2021. VNUAD2 có thời gian sinh trưởng trung bình 93 - 104 ngày, hoa tím, hạt vàng, rón nâu đậm, quả chín có màu nâu, chống chịu sâu bệnh khá, kích thước hạt lớn với khối lượng 100 hạt từ 22 - 24 g, năng suất từ 21 - 26 tạ/ha.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm bố trí theo pháp ô lớn ô nhỏ (Split - plot) với 3 lần nhắc lại. Diện tích ô thí nghiệm cho 1 lần lặp là 4 m² (4 m x 1 m). Căn cứ vào nghiên cứu mật độ thích hợp cho VNUAD2 là 40 - 50 cây/m² (Vu & ctv., 2021) nên thí nghiệm sử dụng mật độ 40 cây/m² trong vụ xuân.

Thí nghiệm có ô lớn là kali, ô nhỏ là phốt pho. Thí nghiệm sử dụng phân bón đơn KCl (tỷ lệ K₂O là 53%) và supe lân Lâm Thao (tỷ lệ P₂O₅ là 16%). Liều lượng phân bón kali và phốt pho cho 1 ha như sau: Kali (K) bao gồm 4 lượng bón: K1 - 0 kg; K2 - 60 kg/ha; K3 - 80 kg/ha; K4 - 100 kg/ha. Lượng phốt pho (P) bao gồm 4 lượng bón: P1 - 0 kg; P2 - 70 kg/ha; P3 - 90 kg/ha; P4 - 110 kg/ha. Phân bón khác gồm phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh với lượng 250 kg/ha và đạm 40 kg/ha. Bón phân được chia làm các giai đoạn như sau: (1) Bón lót: bón toàn bộ lượng phân vi sinh Sông Gianh và phốt pho; (2) Bón thúc lần 1: khi cây có 2-3 lá thật, bón $\frac{1}{2}$ lượng kali và đạm; (3) Bón thúc lần 2: khi cây có 5 - 6 lá thật, bón nốt $\frac{1}{2}$ lượng kali và đạm còn lại cho cây. Mỗi lần bón phân đều kết hợp làm cỏ và vun xới đất.

Đậu tương được chăm sóc, theo dõi và phòng trừ sâu bệnh theo QCVN 01-58: 2011/BN-NPTNT, được tưới nước đầy đủ đảm bảo cho cây sinh trưởng và phát triển tốt.

2.2.2. Các chỉ tiêu theo dõi

Các tính trạng đánh giá theo QCVN 01-58: 2011/BN-NPTNT cho cây đậu tương gồm các đặc điểm liên quan đến sinh trưởng và phát triển, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất.

Các đặc điểm sinh trưởng phát triển bao gồm chiều cao cây (cm), chiều cao đóng quả (cm), số lá và số đốt trên thân chính, số cành cấp 1. Các đặc điểm này được đánh giá 10 cây/ô.

Đặc điểm sinh trưởng và phát triển khác bao gồm sự hình thành nốt sần và chỉ số diện tích lá (LAI, m² lá/ m² đất) được đánh giá ở thời kỳ bắt đầu ra hoa, ra hoa rộ và quả mẩy với 5 cây/ô thí nghiệm. Cây thu về được đếm tổng số nốt sần và khối lượng nốt sần. Sau đó, toàn bộ khối lượng lá tươi của cây thu về được cân và quy đổi diện tích lá từ khối lượng tươi của 1 dm² lá, từ đó quy đổi chỉ số diện tích lá như sau:

$$\text{Chỉ số diện tích lá (LAI)} = \frac{\text{Mật độ cây} \times \text{Diện tích lá của 1 cây}}{\text{Diện tích ô thí nghiệm}}$$

Các yếu tố cấu thành năng suất bao gồm tổng số quả/cây, tỷ lệ quả 1 và 3 hạt (%), khối lượng 1,000 hạt (g), năng suất cá thể (g/cây), và năng suất thực thu (tấn/ha).

2.2.3. Phân tích và xử lý số liệu

Các tham số thống kê cho các tính trạng đánh giá bao gồm giá trị trung bình và CV (%). Phân tích ANOVA bằng phần mềm IRRISTAT ver. 5.0 được sử dụng để đánh giá ảnh hưởng của phân bón lên các đặc điểm sinh trưởng, phát triển, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của VNUAD2.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện trong vụ xuân 2021, từ tháng 2 - 7/2021 tại Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Gia Lâm - Hà Nội.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Ảnh hưởng của liều lượng bón kali và phốt pho đến sinh trưởng và phát triển của giống đậu tương VNUAD2

Phân tích ANOVA cho thấy liều lượng kali và phốt pho ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của giống đậu tương. Bón phân kali và phốt pho cho cây sinh trưởng và phát triển tốt hơn, thể hiện ở chiều cao cây và số cành cấp 1 so với không bón. Số lá và số đốt thường là đặc điểm của giống nên không có sự khác biệt nhiều giữa các công thức bón (LSD số lá = 0,8 - 1,9 và LSD số đốt = 0,7 - 1,5) (Bảng 1).

Chiều cao cây khi bón kali và phốt pho dao động từ 43,5 - 53,7 cm. Các công thức bón kali cho chiều cao cây cao hơn, từ 48,4 - 50,7 cm so với không bón phân 44,2 cm. Tương tự công thức bón phốt pho cũng có chiều cao cây cao hơn, từ 47,4 - 50,5 cm so với không bón phân 46,1 cm. Số cành cấp 1 liên quan đến năng suất thông qua tăng số lá, diện tích lá, và số quả/cây. Số cành cấp 1 dao động từ 1,6 - 3,0 cành/cây. Mức bón kali 80 kg/ha và phốt pho 90 kg/ha cho chiều cao cây và số cành cao nhất so với các công thức khác, tương ứng với 50,7 cm, 50,5 cm và 2,6 cành/cây.

Chiều cao đóng quả là một chỉ tiêu quan trọng liên quan đến cơ giới hóa đậu tương. Chiều cao đóng quả thấp thì quả thường dễ bị hư hại, nhiễm sâu bệnh và khó cơ giới hóa. Chiều cao đóng quả quá cao tuy thuận tiện cho cơ giới hóa nhưng sẽ

ảnh hưởng đến khả năng chống đổ của cây. Giống VNUAD2 nhìn chung có chiều cao đóng quả > 10 cm, phù hợp cho cơ giới hóa (Le & ctv., 2020; Vu & ctv., 2020). Khi tăng lượng bón kali từ 60 kg/ha lên 100 kg/ha thì chiều cao đóng quả tăng từ 12,8 - 13,5 cm, bón phốt pho từ 70 - 110 kg/ha thì chiều cao đóng quả đạt 12,7 - 13,7 cm. Tương tự như chiều cao cây và số cành, mức bón kali 80 kg/ha và phốt pho 90 kg/ha cho chiều cao đóng quả cao nhất.

Các nghiên cứu cũng cho thấy bón phân NPK nhìn chung làm tăng sinh trưởng của cây, như chiều cao sau 30 ngày và sinh khối tươi (Yagoub & ctv., 2012). Tăng mức bón kali và phốt pho cũng tăng chiều cao cây, đường kính thân và số cành (Xiang & ctv., 2012).

3.2. Ảnh hưởng của liều lượng bón kali và phốt pho đến sự hình thành nốt sần và chỉ số diện tích lá của giống đậu tương VNUAD2

Số lượng và khối lượng nốt sần tăng dần qua các thời kỳ theo dõi và khi tăng mức bón phân cho VNUAD2. Nhìn chung, bón phân sẽ làm tăng số lượng và khối lượng nốt sần so với không bón. Mức bón 80 kg/ha kali cho số lượng và khối lượng nốt sần trung bình cao nhất qua các thời kỳ từ ra hoa đến quả mẩy so với các mức bón khác, tương ứng biến động số nốt sần từ 40,8 - 74,2 và khối lượng từ 0,56 - 0,85 g. Tương tự, mức bón phốt pho 90 kg/ha cũng cho số lượng và khối lượng nốt sần trung bình cao nhất qua các thời kỳ bắt đầu ra hoa (37,3 nốt; 0,52 g), ra hoa rộ (56,3 nốt; 0,72 g) và quả mẩy (70,7 nốt; 0,85 g). Sự kết hợp giữa bón 80 kg/ha kali và 90 kg/ha phốt pho cũng cho số lượng nốt sần và khối lượng nốt sần của VNUAD2 đạt cao nhất, như ở thời kỳ quả mẩy tương ứng với 77 nốt và 0,92 g; tiếp theo là mức bón 80 kg/ha kali với 110 kg/ha phốt pho (75,2 nốt sần; 0,84 g). Tăng lượng bón kali hoặc phốt pho lên 100 và 110 kg/ha tương ứng không dẫn đến tăng số lượng và khối lượng nốt sần.

Đậu tương có khả năng cố định đạm từ nguồn ni-tơ trong đất và ni-tơ trong khí quyển là nhờ sự hình thành các nốt sần cộng sinh với vi khuẩn *Rhizobium*. Do đó, số lượng và khối lượng nốt sần nhìn chung phản ánh khả năng cộng sinh và khả năng cố định đạm sinh học của các giống đậu tương. Số lượng và khối lượng nốt sần trong thí nghiệm tăng dần từ thời kỳ ra hoa đến khi quả mẩy, cũng tương ứng với khả năng cố định đạm cao nhất ở thời kỳ hình thành quả. Một số nghiên

Bảng 1. Ảnh hưởng của liều lượng kali và phốt pho đến chỉ tiêu sinh trưởng của giống đậu tương VNUAD2

Kali (kg/ha)	Phốt pho (kg/ha)	Chiều cao cây (cm)	Chiều cao đống quả (cm)	Số lá (lá)	Số đốt (đốt)	Số cành cấp 1 (cành)
0	0	43,5	11,0	11,6	8,8	1,6
	70	43,6	11,7	11,9	9,0	1,8
	90	45,4	14,0	12,2	9,6	2,2
	110	44,6	13,1	12,1	9,2	2,0
60	0	45,8	12,2	12,0	9,6	1,8
	70	47,9	12,2	12,3	10,0	2,0
	90	50,8	13,6	12,7	10,4	2,4
	110	48,2	13,3	11,8	10,2	2,2
80	0	48,7	13,3	12,2	10,0	2,4
	70	49,6	13,5	12,6	10,5	2,6
	90	53,7	13,7	12,9	10,8	3,0
	110	50,7	13,6	12,7	10,6	2,6
100	0	46,3	13,1	12,1	9,67	2,2
	70	48,4	13,3	12,4	10,4	2,4
	90	52,2	13,6	12,8	10,6	2,8
	110	48,6	13,6	12,5	10,5	2,4
Trung bình kali (K)	0	44,2	12,4	12,0	9,1	1,9
	60	48,4	12,8	12,2	10,0	2,1
	80	50,7	13,5	12,6	10,4	2,6
	100	48,9	13,4	12,5	10,3	2,4
Trung bình phốt pho (P)	0	46,1	12,4	12,0	9,5	2,0
	70	47,4	12,7	12,3	9,9	2,2
	90	50,5	13,7	12,7	10,3	2,6
	110	48,3	13,4	12,3	10,1	2,3
	LSD _{0,05K}	3,8	0,6	0,8	1,3	0,2
	LSD _{0,05P}	2,3	1,0	0,8	0,7	0,2
	LSD _{0,05KxP}	4,6	2,0	1,9	1,5	0,3
	CV _{KxP} (%)	5,7	9,3	8,4	8,8	8,5

cứu cho thấy khả năng cố định đạm cao nhất ở đậu tương xảy ra vào khoảng thời gian bắt đầu hình thành quả (giai đoạn R3) với nguồn ni-tơ trong đất, và giai đoạn quả mẩy (R4) với nguồn ni-tơ trong khí quyển (Ciampitti & ctv., 2021).

Chỉ số diện tích lá (LAI) cây đậu tương phản ánh hiệu suất quang hợp của cây và phụ thuộc nhiều vào biện pháp kỹ thuật canh tác như bón phân, mật độ, và nước tưới. Chỉ số diện tích lá ở các công thức bón khác nhau thì khác nhau và có xu hướng tăng dần theo mức bón phân và theo quá trình sinh trưởng từ giai đoạn ra hoa đến khi quả mẩy (Bảng 2).

Ở thời kỳ bắt đầu ra hoa, chỉ số diện tích ở mức bón 80 kg/ha kali không có sự sai khác với mức bón 100 kg/ha kali (LSD = 0,08 m² lá/m² đất) nhưng có sự sai khác với các mức bón còn lại.

Đến thời kỳ ra hoa rõ, chỉ số diện tích lá ở các mức bón không có sự sai khác, biến động từ 2,78 - 2,87 m² lá/m² đất (LSD = 0,1 m² lá/m² đất).

Ở thời kỳ quả mẩy, chỉ số diện tích lá ở mức bón 80 kg/ha kali có sự sai khác với đối chứng (không bón kali) nhưng không có sự sai khác với các mức bón còn lại (LSD = 0,15 m² lá/m² đất).

Tương tự, đối với bón phốt pho, chỉ số diện tích lá luôn cao hơn ở các công thức bón phân so với không bón. Tuy nhiên, ở thời kỳ bắt đầu ra hoa, chỉ số diện tích lá ở các mức bón phốt pho từ 70 - 110 kg/ha không có sự sai khác (LSD = 0,05 m² lá/m² đất). Sự sai khác về chỉ số diện tích lá giữa các mức bón thể hiện ở thời kỳ ra hoa rõ và quả mẩy, cao nhất ở mức bón phốt pho 90 kg/ha với LAI tương ứng là 2,88 và 2,46 m² lá/m² đất. Sự kết hợp giữa bón 80 kg/ha kali và 90 kg/ha phốt

Bảng 2. Ảnh hưởng của liều lượng kali và phốt pho bón đến khả năng hình thành nốt sần và chỉ số diện tích lá (LAI) của giống đậu tương VNUAD2

Kali (kg/ha)	Thời kỳ bắt đầu ra hoa				Thời kỳ hoa rộ				Thời kỳ quả mẩy				
	Phốt pho (kg/ha)	Số nốt sần	Khối lượng nốt sần (g/cây)	LAI (m ² lá/ m ² đất)	Số nốt sần	Khối lượng nốt sần (g/cây)	LAI (m ² lá/ m ² đất)	Số nốt sần	Khối lượng nốt sần (g/cây)	LAI (m ² lá/ m ² đất)	Số nốt sần	Khối lượng nốt sần (g/cây)	LAI (m ² lá/ m ² đất)
0	0	25,7	0,29	0,83	41,8	0,45	2,56	45,3	0,52	1,90	45,3	0,52	1,90
	70	29,7	0,33	0,86	45,1	0,47	2,61	50,3	0,58	2,10	50,3	0,58	2,10
	90	31,3	0,36	0,90	48,1	0,52	2,65	62,4	0,78	2,37	62,4	0,78	2,37
	110	31,1	0,34	0,88	46,3	0,49	2,62	56,0	0,69	2,28	56,0	0,69	2,28
60	0	32,2	0,41	0,89	47,0	0,51	2,67	54,2	0,63	2,02	54,2	0,63	2,02
	70	33,0	0,52	0,95	47,4	0,57	2,72	66,0	0,77	2,14	66,0	0,77	2,14
	90	35,2	0,57	1,12	50,2	0,71	2,90	70,8	0,82	2,44	70,8	0,82	2,44
	110	33,3	0,54	1,02	48,2	0,64	2,83	68,5	0,78	2,37	68,5	0,78	2,37
80	0	36,3	0,54	0,91	53,6	0,70	2,71	71,1	0,81	2,07	71,1	0,81	2,07
	70	39,0	0,55	1,08	56,3	0,73	2,85	73,3	0,82	2,21	73,3	0,82	2,21
	90	45,2	0,57	1,28	66,3	0,86	3,06	77,0	0,92	2,54	77,0	0,92	2,54
	110	42,5	0,56	1,11	63,1	0,75	2,88	75,2	0,84	2,48	75,2	0,84	2,48
100	0	33,3	0,47	0,89	50,1	0,58	2,69	56,0	0,75	2,04	56,0	0,75	2,04
	70	34,7	0,50	1,00	55,3	0,67	2,73	67,2	0,78	2,19	67,2	0,78	2,19
	90	37,4	0,58	1,14	60,3	0,78	2,93	72,6	0,86	2,49	72,6	0,86	2,49
	110	35,4	0,55	1,09	56,2	0,68	2,86	69,2	0,82	2,47	69,2	0,82	2,47
Trung bình kali (K)	0	29,4	0,33	0,87	45,3	0,48	2,61	53,5	0,64	2,16	53,5	0,64	2,16
	60	33,5	0,51	0,99	48,2	0,61	2,78	64,9	0,75	2,24	64,9	0,75	2,24
	80	40,8	0,56	1,09	59,8	0,76	2,87	74,2	0,85	2,33	74,2	0,85	2,33
	100	35,2	0,53	1,03	55,5	0,68	2,80	66,3	0,80	2,30	66,3	0,80	2,30
Trung bình phốt pho (P)	0	31,9	0,88	0,88	48,1	2,66	2,66	56,7	2,01	2,01	56,7	2,01	2,01
	70	34,1	0,97	0,97	51,1	2,73	2,73	64,2	2,16	2,16	64,2	2,16	2,16
	90	37,3	1,11	1,11	56,3	2,88	2,88	70,7	2,46	2,46	70,7	2,46	2,46
	110	35,6	1,02	1,02	53,5	2,80	2,80	67,2	2,40	2,40	67,2	2,40	2,40
LSD _{0,05K}		1,4	0,02	0,08	3,4	0,03	0,10	2,8	0,04	0,15	2,8	0,04	0,15
LSD _{0,05P}		2,0	0,02	0,05	2,5	0,03	0,13	2,8	0,03	0,13	2,8	0,03	0,13
LSD _{0,05KxP}		4,0	0,04	0,10	4,9	0,05	0,25	5,6	0,07	0,25	5,6	0,07	0,25
CV _{KxP} (%)		6,9	5,2	5,5	5,6	5,1	5,4	5,2	5,4	6,7	5,2	5,4	6,7

pho cho có chỉ số diện tích lá cao nhất ở các thời kì bắt đầu ra hoa ($1,28 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$), thời kì ra hoa rộ ($3,06 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$) và thời kì quả mẩy ($2,54 \text{ m}^2 \text{ lá/m}^2 \text{ đất}$).

Xiang & ctv. (2012) cũng cho thấy diện tích lá tăng khi tăng mức bón kali (37,5 - 112 kg/ha) và phốt pho (8,5 - 22,5 kg/ha) so với khi không bón. Bón phân NPK nhìn chung làm tăng sinh trưởng của cây, trong đó tăng diện tích lá sau 45 và 60 ngày (Yagoub & ctv., 2012). Thiếu phốt pho ảnh hưởng làm suy giảm diện tích lá, khả năng quang hợp và giảm sinh khối (10 - 76%) ở đậu tương (Singh & ctv., 2014).

Tương tự, thí nghiệm cho thấy bón kali và phốt pho đều tăng diện tích lá và LAI. Ảnh hưởng của kali và phốt pho đến diện tích lá và LAI ở mức có ý nghĩa so đối chứng và các mức bón khác tùy thuộc vào giai đoạn, như ở giai đoạn bắt đầu ra hoa cho mức kali 80 - 100 kg/ha, thời kì hoa rộ và quả mẩy cho mức phốt pho 90 kg/ha. Sự kết hợp bón kali 80 kg/ha và phốt pho 90 kg/ha cho diện tích lá và LAI của VNUAD2 cao nhất.

3.3. Ảnh hưởng của liều lượng bón kali và phốt pho đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống đậu tương VNUAD2

Năng suất đậu tương có mối tương quan thuận và trực tiếp với các yếu tố cấu thành năng suất như số quả/cây, số hạt/cây và khối lượng 1000 hạt (Vu & ctv., 2019). Tương tự như trong nghiên cứu này, phân tích ANOVA cho thấy các mức phân bón kali và lân khác nhau đều ảnh hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất, như tổng số quả/cây, tỷ lệ quả 1 hạt, 3 hạt và năng suất cá thể, từ đó ảnh hưởng đến năng suất cuối cùng (Bảng 3).

Giữa các công thức bón kali, công thức bón 80 kg/ha cho giá trị cao nhất về tổng số quả trên cây, số quả chắc, tỷ lệ quả 3 hạt, và khối lượng 1000 hạt, lần lượt là 35,3 và 33,2 quả/cây, 12,3% và 201,1 g. Tổng số quả/cây không có sự sai khác giữa các công thức bón kali (LSD = 2,6 quả/cây), nhưng năng suất cá thể của VNUAD2 khi bón kali với mức 80 kg/ha đạt cao nhất với 11,3 g/cây, tiếp đến là mức 100 kg/ha (11,1 g/cây) và sai khác với mức bón 60 kg/ha (10,3 g/cây; LSD = 0,60 g/cây).

So sánh ảnh hưởng của lượng phốt pho bón đến các yếu tố cấu thành năng suất cho thấy so với không bón, bón phốt pho luôn làm tăng tổng số quả/cây, số quả chắc/cây, tỷ lệ quả 3 hạt, khối lượng 1000 hạt và năng suất cá thể.

Tỷ lệ quả 3 hạt khi bón 90 kg/ha có giá trị cao nhất (11,5%). Tổng số quả/cây không có sự sai khác có ý nghĩa rõ rệt giữa các mức bón phốt pho (LSD = 2,1 quả/cây) nhưng số quả/chắc trên cây lại có sự khác biệt (LSD = 2,1 quả/cây), với số quả chắc/cây cao nhất khi bón 90 kg/ha là 33,4 quả/cây, tiếp đến là 110 kg/ha (31,8 quả/cây) và 70 kg/ha (30,8 quả/cây). Kích thước hạt VNUAD2 to với khối lượng 1000 hạt > 200 g đều thu được khi bón phốt pho ở mức 90 và 110 kg/ha. Năng suất cá thể không có sự khác biệt giữa các mức bón phốt pho (LSD = 0,55) nhưng đạt cao nhất ở mức 90 kg/ha với 10,9 g/cây.

Năng suất luôn là yếu tố cuối cùng để làm căn cứ lựa chọn biện pháp kỹ thuật hay mức phân bón phù hợp nhất. Năng suất của VNUAD2 khi bón kali và phốt pho đều tăng so với khi không bón (Bảng 3). Mặc dù không có sự sai khác giữa các mức bón, nhưng nhìn chung, năng suất trung bình đạt cao nhất khi bón kali 80 kg/ha (1,82 tấn/ha) và bón phốt pho 90 kg/ha (1,81 tấn/ha).

Sự kết hợp giữa các mức phân bón kali và phốt pho khác nhau cũng dẫn đến sự biến động về các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất. Cụ thể tổng số quả, số quả chắc và tỷ lệ quả 3 hạt, khối lượng 1000 hạt tăng lên khi tăng mức bón phân. Không bón kali và phốt pho cho các yếu tố cấu thành năng suất thấp nhất với tổng số quả 27,3 quả, số quả chắc 24,4 quả, tỷ lệ quả 3 hạt 9,7%. Kết hợp mức bón 80 kg/ha kali và 90 kg/ha phốt pho cho các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cao hơn 10,1 - 50% so khi không bón. Tương tự, so với các mức bón phân khác nhau, mức bón 80 kg/ha kali và 90 kg/ha phốt pho cho tổng số quả 38,1 quả/cây (cao hơn 30,9 - 36,5%), số quả chắc 36,7 quả/cây (cao hơn 6,7 - 31,5%), tỷ lệ quả 3 hạt 12,9% (cao hơn 6,6 - 29%), năng suất cá thể 11,42 g/cây (cao hơn 0,53 - 14,1%) và năng suất cá thể 1,86 tấn/ha (cao hơn 1,1 - 8,8%).

Một số nghiên cứu trong nước về ảnh hưởng của phân bón lên sinh trưởng, phát triển và năng suất của đậu tương hoặc xác định mức phân bón phù hợp cho giống mới chọn tạo. Doan & ctv. (2017) đã xác định mức bón phân 40 kg/ha đạm, 120 kg/ha lân và 80 kg/ha kali cho năng suất của hai giống D140 và ĐVN5 đạt cao nhất. Mức bón này tương đương với giống VNUAD2 trong thí nghiệm cho kali (80 kg/ha) nhưng cao hơn cho phốt pho (90 kg/ha). Phạm & ctv. (2021) xác định mức bón phù hợp cho giống đậu tương mới ĐT32 với lượng kali tương đương VNUAD2 (80 kg/ha) và phốt pho thấp hơn (80 kg/ha). Khi

Bảng 3. Ảnh hưởng của liều lượng kali và phốt pho bón đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất của giống đậu tương VNUAD2

Kali (kg/ha)	Phốt pho (kg/ha)	Tổng số quả/cây	Số quả chắc/cây	Tỉ lệ quả 1 hạt (%)	Tỉ lệ quả 3 hạt (%)	Tỉ lệ quả 1000 hạt (g)	Năng suất cá thể (g/cây)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
	0	27,3	24,4	24,3	9,7	184,6	9,86	1,69
	70	30,9	28,2	20,6	10,0	193,2	10,01	1,71
	90	32,2	29,8	16,8	10,3	201,7	10,34	1,74
	110	31,1	28,5	18,9	10,2	195,8	10,19	1,72
	0	31,0	27,9	20,3	10,1	194,9	10,02	1,73
	70	33,2	30,7	17,3	10,3	198,1	10,15	1,77
	90	35,0	32,8	14,2	10,9	202,9	10,56	1,80
	110	34,5	32,2	16,5	10,7	199,5	10,38	1,78
	0	33,3	30,3	12,5	11,8	196,9	11,21	1,79
	70	34,8	32,1	10,8	12,1	199,3	11,27	1,81
	90	38,1	36,7	8,6	12,9	204,4	11,42	1,86
	110	35,0	33,5	10,1	12,6	203,7	11,36	1,84
	0	32,0	28,9	16,0	10,4	195,7	10,80	1,76
	70	34,4	32,0	14,6	11,4	198,8	11,07	1,78
	90	36,5	34,4	11,7	11,8	203,6	11,32	1,84
	110	35,2	33,0	13,5	11,7	201,3	11,15	1,81
	0	30,4	27,7	20,2	10,1	10,1	10,10	1,72
	60	33,4	30,9	17,1	10,5	10,3	10,28	1,77
	80	35,3	33,2	10,5	12,3	11,3	11,32	1,82
	100	34,5	32,1	14,0	11,3	11,1	11,08	1,80
Trung bình kali (K)								
	0	30,9	27,9	18,3	10,5	10,5	10,47	1,74
	70	33,3	30,8	15,9	10,9	10,6	10,62	1,77
	90	35,5	33,4	12,8	11,5	10,9	10,91	1,81
	110	33,9	31,8	14,8	11,3	10,8	10,77	1,79
Trung bình phốt pho (P)								
	LSD _{0,05K}	2,6	2,9	0,6	0,7	16,1	0,60	0,15
	LSD _{0,05P}	2,1	2,1	0,7	0,7	9,3	0,55	0,15
	LSD _{0,05KxP}	4,3	4,3	1,5	1,4	18,7	1,09	0,31
	CV _{KxP} (%)	7,6	8,2	5,3	7,9	5,6	6,1	10,3

trồng xen với cây ăn quả, Hoang & ctv. (2020) xác định mức bón kali phù hợp cho DT84 khi trồng xen cam thấp hơn so với VNUAD2, với 60 kg/ha; hoặc Hoang & ctv. (2021) xác định lượng kali và phốt pho phù hợp cho DT51 khi trồng xen bưởi thấp hơn VNUAD2, với 60 kg/ha.

4. Kết Luận

Liều lượng phân bón có ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng, phát triển, hình thành nốt sần cũng như các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất ở giống đậu tương VNUAD2 trong vụ xuân. Nhìn chung, khi tăng mức bón kali (60 - 100 kg/ha) hay phốt pho (70 - 110 kg/ha) sẽ cho cây sinh trưởng, phát triển và đạt năng suất cá thể, năng suất thực thu cao hơn với không bón. Tuy nhiên, bón nhiều hơn lượng cần thiết (kali > 80 kg/ha; phốt pho > 90 kg/ha) không hiệu quả và cũng không làm tăng năng suất cuối cùng. Như vậy, liều lượng bón phù hợp cho VNUAD2 trong vụ xuân là 80 kg/ha kali và 90 kg/ha phốt pho.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi cam đoan bài báo do nhóm tác giả thực hiện và không có bất kỳ mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Abel, S., Ticconi, C. A., & Delatorre, C. A. (2002). Phosphate sensing in higher plants. *Physiological Plantarum* 115(1), 1-8. <https://doi.org/10.1034/j.1399-3054.2002.1150101.x>.
- Bilyeu, K., Ratnaparkhe, M. B., & Kole, C. (2010). *Genetics, genomics and breeding of soybean*. South Carolina, USA: CRC Press.
- Ciampitti, I. A., Reis, A. F. de B., Córdova, S. C., Castellano, M. J., Archontoulis, S. V., Correndo, A. A., Almeida, L. F. A. D., & Rosso, L. H. M. (2021). Revisiting biological nitrogen fixation dynamics in soybeans. *Frontiers in Plant Science* 7(12), 727021. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.727021>.
- Doan, L. V., Vu, C. D., & Vu, S. Q. (2017). Effect of fertilizer doses for soybean on alluvial soil in winter crop in Trieu Son district, Thanh Hoa province. *Vietnam Journal of Agricultural Science* 15(12), 1690-1698.
- Gowda, M., Hahn, V., Reif, J. C., Longin, C. F. H., Alheit, K., & Maurer, H. P. (2011). Potential for simultaneous improvement of grain and biomass yield in central European winter triticale germplasm. *Field Crop Research* 121(1), 153-157. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2010.12.003>.
- Hoang, M. T., Lu, P. T., Tran, H. T., Than, H. T., & Le, H. C. (2020). Effect of planting density and rates of potassium fertilizer on growth, development and yield of soybean variety DT84 intercropped with orange orchards at the basic construction stage. *Journal of Tan Trao University* 17(6), 85-89. <https://doi.org/10.51453/2354-1431/2020/380>.
- Hoang, M. T., Nguyen, V. V., Duong, Q. V., & Tran, T. T. (2021). Effect of planting density and fertilizer doses on growth, development and yield of soybeans DT51 intercropping with pomelo in Viet Yen, Bac Giang. *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology* 11(132), 45-50.
- Ibricci, H., Ryan, J., Ulger, A. C., Buyuk, G., Cakir, B., Korkmaz, K., Karnez, E., Ozgenturk, G., & Konuskan, O. (2005). Maintenance of phosphorus fertilizer and residual phosphorus effect on corn production. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 72(3), 279-286. <https://doi.org/10.1007/s10705-005-3367-8>.
- Le, C. T. T., Vu, H. T. T., Vu, T. N., Nguyen, T. X., & Nguyen T. C. (2020). Effects of row spacing by seed sowing machine on growth and yields of soybean in Autumn - Winter season in Hung Ha district, Thai Binh province. *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology* 7(116), 66-72.
- Pham, X. T., Tran, T. T., & Tran, S. D. (2021). Study on planting density and fertilizer dose for soybean variety DT32 on wet soil in winter season in Hanoi city. *Science and Technology Journal of Agriculture and Rural Development* 6, 40-45.
- Raghothama, K. G. (1999). Phosphate acquisition. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* 50, 665-693. <https://doi.org/10.1146/annurev.arplant.50.1.665>.
- Sahoo, S. C., & Panda, M. (2001). Effect of phosphorus and detasseling on yield of babycorn. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 71(1), 21-22.
- Sandrakirana, R., & Arifin, Z. (2021). Effect of organic and chemical fertilizers on the growth and production of soybean (Glycine max) in dry land. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín* 74(3), 9643-9653. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v74n3.90967>.
- Singh, S. K., Reddy, V. R., Fleisher, D. H., Timlin, D. J. (2014). Growth, nutrient dynamics, and efficiency responses to carbon dioxide and phosphorus nutrition in soybean. *Journal of Plant Environment Interactions* 9(1), 838-849. <https://doi.org/10.1080/17429145.2014.959570>.
- Vu, H. T. T., Le, C. T. T., Vu, H. D., Nguyen, T. T., & Pham, N. T. (2019). Correlations and path coefficients for yield related traits in soybean progenies. *Asian Journal of Crop Sciences* 11(2), 32-39. <https://doi.org/10.3923/ajcs.2019.32.39>.
- Vu, H. T. T., Pham, L. T., & Pham, K. T. (2021). Identification of appropriate plant density for new soybean variety VNUAD2 in Gia Lam - Hanoi. *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology* 3(124), 54-58.

- Vu, T. N., Vu, H., Le, C., Nguyen, T. X., Pham, X. T., & Tran, T. T. (2020). Effect of soil preparation technique in mechanization on growth and yields of soybean in Autumn - Winter season at Hung Ha, Thai Binh province. *Journal of Vietnam Agricultural Science and Technology A* 6(115), 26-31.
- Williams. J. F., & Smith, S. (2001). Correcting potassium deficiency can reduce rice stem diseases. *Better Crop* 85(1), 7-9.
- Xiang, D. B., Yong, T. W., Yang, W. Y., Wan., Y., Gong, W. Z., Cui, L., & Lei, T. (2012). (2012). Effect of phosphorus and potassium nutrition on growth and yield of soybean in relay strip intercropping system. *Scientific Research and Essays* 7(3), 342-351. <https://doi.org/10.5897/SRE11.1086>.
- Xu, Y. W., Zou, Y. T., Husaini, A. M., Zeng, J. W., Guan, L. L., Liu, Q., & Wu, W. (2011). Optimization of potassium for proper growth and physiological response of *Houttuynia cordata* thunb. *Environmental and Experimental Botany* 71(2), 292- 297. <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2010.12.015>.
- Yagoub, S. O., Ahmed, W. M. A., & Mariod, A. A. (2012). Effect of urea, NPK and compost on growth and yield of soybean (*Glycine max* L.), in semi-arid region of Sudan. *International Scholarly Research Notices* 2012. <https://doi.org/10.5402/2012/678124>.

Investigation of bladder problems in cats in Ho Chi Minh City

Hoa T. Q. Nguyen¹, Quan V. Ho², Minh V. Dang³, Vinh Q. Nguyen³, & Thuong T. Nguyen^{2*}

¹An Viet Veterinary Service Company Limited, Ho Chi Minh City, Vietnam

²Faculty of Animal Science and Veterinary Medicine, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

³Nong Lam University Veterinary Hospital, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: September 30, 2022

Revised: October 21, 2022

Accepted: October 30, 2022

Keywords

Bladder problems

Blood test

Cat

Ho Chi Minh City

*Corresponding author

Nguyen Thi Thuong

Email: thuong.nguyenthi@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the situation of bladder problems in cats in Ho Chi Minh City and investigated physiological and biochemical indicators in blood of these cats. The study was carried out from November 2021 to July 2022. A total of 164 cases of bladder problems in cats were collected from 3 veterinary hospitals. The results showed that the higher rates of bladder problems in cats occurred in male at 81.71% (female 19.29%), local breed at 63.41% (foreign breed 35.59%), neutered cat at 64.02% (intact cat 35.98%), commercial food group at 61.59% (mixed diet 38.41%) and free keeping at 54.88% (keep in cage 45.12%). The rates of aged groups (< 2 years, 2-5 years, > 5 years) analyzed by gelded cat and interventional treatment were significantly different ($P < 0.05$). X-Ray was efficient to diagnose the bladder problems in cats. Results of typical physiological and biochemical indicators associated with the bladder pathology showed that there were increases in white blood cells (29.06 K/ μ L), monocytes (4.62 K/ μ L), hemoglobin (27.86 g/dL), aspartate transaminase (73.42 U/L), creatinine (298.53 μ mol/L), blood urea nitrogen (20.57 μ mol/L) and a decrease in platelets (36.16 K/ μ L). These blood indicators played an important role in the evaluation of decreased functions of liver and kidneys in the bladder problems of cats.

Cited as: Nguyen, H. T. Q., Ho, Q. V., Dang, M. V., Nguyen, V. Q., & Nguyen, T. T. (2022). Investigation of bladder problems in cats in Ho Chi Minh City. *The Journal of Agriculture and Development* 21(5), 30-37.

Khảo sát tình trạng bệnh lý bàng quang trên mèo tại Thành phố Hồ Chí Minh

Nguyễn Thị Quỳnh Hoa¹, Hồ Văn Quân², Đặng Văn Minh³,
Nguyễn Quang Vinh³ & Nguyễn Thị Thương^{2*}

¹Công Ty TNHH MTV Dịch Vụ Thú Y An Việt, TP. Hồ Chí Minh

²Khoa Chăn Nuôi Thú y, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

³Bệnh Viện Thú Y, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 30/09/2022

Ngày chỉnh sửa: 21/10/2022

Ngày chấp nhận: 30/10/2022

Từ khóa

Bệnh lý bàng quang

Mèo

TP. Hồ Chí Minh

Xét nghiệm máu

*Tác giả liên hệ

Nguyễn Thị Thương

Email: thuong.nguyenthi@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Mục tiêu nghiên cứu là đánh giá tình trạng bệnh lý bàng quang trên mèo tại TP. Hồ Chí Minh và khảo sát các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa máu trên mèo mắc các bệnh lý bàng quang. Đề tài được thực hiện từ tháng 11 năm 2021 đến tháng 7 năm 2022. Tổng số 164 ca có triệu chứng bệnh lý trên bàng quang khảo sát tại 3 Bệnh viện Thú y. Kết quả cho thấy tình trạng bệnh lý bàng quang trên mèo có tỉ lệ cao trên mèo đực 81,71% (mèo cái 19,29%), giống nội 63,41% (giống ngoại 35,59%), mèo đã triệt sản 64,02% (mèo chưa triệt sản 35,98%), chế độ ăn chỉ cho ăn thức ăn công nghiệp 61,59% (chế độ ăn hỗn hợp 38,41%) và nuôi thả rong 54,88% (nuôi nhốt 45,12%). Tỉ lệ mèo mắc bệnh theo các nhóm tuổi (< 2 tuổi, 2-5 tuổi, > 5 tuổi) ở các chỉ tiêu khảo sát triệt sản, áp dụng phương pháp điều trị can thiệp có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Phương pháp chẩn đoán X-quang hiệu quả trong các bệnh lý bàng quang. Các chỉ tiêu sinh lý và sinh hóa máu đặc trưng liên quan trên mèo mắc các bệnh lý bàng quang gồm tăng chỉ số bạch cầu (29,06 K/ μ L), tăng tế bào bạch cầu đơn nhân (4,62 K/ μ L), tăng hemoglobin (27,86 g/dL), giảm tiểu cầu (36,16 K/ μ L), tăng aspartate transaminase (73,42 U/L), tăng creatinine (298,53 μ mol/L), tăng ure nitrogen máu (20,57 μ mol/L). Đây là các chỉ tiêu góp phần quan trọng trong đánh giá tình trạng suy giảm chức năng gan, thận trong bệnh lý bàng quang trên mèo.

1. Đặt Vấn Đề

Bệnh lý trên hệ tiết niệu là một trong những bệnh lý thường gặp và đứng thứ 2 trong 6 vấn đề về sức khỏe thường gặp nhất ở loài mèo (Tran, 2015). Theo Lew-Kojrys & ctv. (2017) khảo sát trên 385 con mèo bệnh hệ tiết niệu, kết quả cho thấy 60,70% mèo viêm bàng quang, 13,00% sỏi ống dẫn tiểu và 17,4% tắc ống thoát tiểu. Ngoài ra, bệnh bị ảnh hưởng bởi các yếu tố giới tính, tuổi tác, môi trường sống và chế độ ăn uống. Bệnh lý bàng quang tương đối phổ biến trên hệ tiết niệu ở mèo, ảnh hưởng lớn đến sức khỏe và chất lượng cuộc sống nếu không được phát hiện và điều trị kịp thời. Ở Việt Nam, số ca bệnh trên hệ tiết niệu

ở mèo ngày càng tăng cao nhưng số liệu và những khảo sát, báo cáo về bệnh lý trên bàng quang ở mèo vẫn còn hạn chế. Nghiên cứu được thực hiện với mục tiêu khảo sát và đánh giá tình trạng mèo mắc các bệnh lý bàng quang tại TP. Hồ Chí Minh và khảo sát các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa máu liên quan trong bệnh lý bàng quang trên mèo.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Nội dung nghiên cứu

Nội dung nghiên cứu gồm: (1) Đánh giá tình trạng bệnh lý bàng quang trên mèo tại TP. Hồ Chí Minh theo các chỉ tiêu khảo sát; (2) Khảo sát các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa máu trên mèo mắc

các bệnh lý bàng quang.

2.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 11 năm 2021 đến tháng 7 năm 2022 tại TP. Hồ Chí Minh với 3 địa điểm gồm Bệnh viện Thú y Petcare (Phường Thảo Điền, Quận 2), Trạm Chẩn đoán Xét nghiệm và Điều trị bệnh Động vật (Phường 6, Quận 11) và Bệnh viện Thú y Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh (Phường Linh Trung, TP. Thủ Đức).

2.3. Phương pháp thực hiện

Tổng số 164 ca có triệu chứng bệnh lý trên bàng quang khảo sát tại 3 địa điểm tại TP. Hồ Chí Minh, trong đó 50 ca ghi nhận tại Bệnh viện Thú y Petcare, 55 ca tại Trạm Chẩn đoán Xét nghiệm và Điều trị bệnh Động vật và 59 ca tại Bệnh viện Thú y Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.

Các trường hợp bệnh lý bàng quang được khám lâm sàng, lấy máu xét nghiệm chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa máu, X-quang, lựa chọn phương pháp điều trị phù hợp và theo dõi hiệu quả điều trị.

Các chỉ tiêu khảo sát đánh giá tình trạng bệnh lý bàng quang trên mèo gồm nhóm tuổi (< 2 tuổi, 2-5 tuổi, > 5 tuổi), giới tính (đực, cái), giống (nội, ngoại), chế độ ăn (1-cơm kết hợp thức ăn công nghiệp, 2-chỉ ăn thức ăn công nghiệp), triệt sản (chưa, rồi), hình thức nuôi (nhốt, thả rong), phương pháp điều trị (1-điều trị nội khoa, 2-điều trị nội khoa kết hợp thông tiểu, 3-mổ bàng quang).

2.4. Xử lý số liệu thống kê

Số liệu được xử lý thống kê bằng Minitab version 17 và các tỉ lệ được so sánh bằng trắc nghiệm χ^2 . Sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê khi $P < 0,05$.

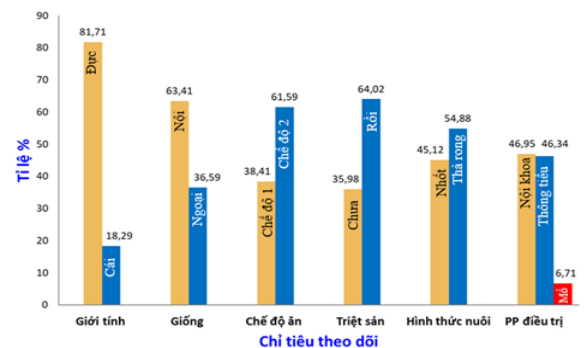
3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Tình trạng mèo mắc bệnh lý bàng quang tại TP. Hồ Chí Minh

Khảo sát 164 trường hợp bệnh lý bàng quang trên mèo, các triệu chứng lâm sàng chúng tôi ghi nhận gồm tiểu khó, tiểu gắt, thay đổi tập tính đi tiểu, tiểu nhiều lần, bí tiểu, bàng quang căng. Khi bàng quang chứa đầy nước tiểu, mèo có dấu hiệu

đau ở vùng bụng dưới, tùy vào tình trạng viêm và sự co thắt của cơ vòng bàng quang mà mèo có biểu hiện đau ít hay nhiều. Có thể xuất hiện máu trong nước tiểu, dễ nhận thấy ở nước tiểu cuối dòng. Ngoài ra, mèo còn có biểu hiện mệt mỏi, ăn ít, bỏ ăn, nôn, sốt, kêu rên khi đi tiểu, liếm quanh khu vực niệu, cảm giác đau. Các triệu chứng lâm sàng này cũng được mô tả bởi Tran (2015). Các trường hợp đặc trưng của bệnh lý bàng quang gồm sỏi, sạn bùn bàng quang, viêm bàng quang và viêm ống thoát tiểu. Các nghiên cứu cho thấy sỏi bàng quang chiếm chủ yếu vì đa số sỏi niệu được hình thành ở bàng quang (Vu, 2012).

Tỉ lệ mèo mắc bệnh lý bàng quang theo các chỉ tiêu khảo sát trình bày qua Hình 1 và Bảng 1. Kết quả cho thấy mèo đực mắc bệnh chiếm tỉ lệ cao 81,71% so với mèo cái chỉ 18,29% (Hình 1). Trên mèo đực, đường tiết niệu nhỏ và phức tạp nên bệnh lý tiết niệu và bàng quang dễ xuất hiện nhiều hơn trên mèo cái. Kết quả nghiên cứu tương đồng với công bố của Pusoonthornthum & ctv. (2012) khảo sát 70 con mèo có bệnh lý đường tiết niệu dưới ghi nhận tỉ lệ mèo đực mắc bệnh 41,4%, mèo cái chiếm 17,1%. Trong khi đó, theo nghiên cứu của Ho & Nguyen (2021) khảo sát 20 mèo mắc sỏi đường tiết niệu cho thấy tỉ lệ mèo cái mắc sỏi bàng quang chiếm 65% cao hơn mèo đực 35%. Tuy nhiên, tỉ lệ mèo đực, cái mắc bệnh lý bàng quang khi phân tích theo từng nhóm tuổi (< 2 tuổi, 2-5 tuổi, > 5 tuổi) không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$) (Hình 1). Kết quả của Jones & ctv. (2021) cũng nhận thấy không có sự khác biệt về tỷ lệ mắc bệnh theo giới tính.



Hình 1. Tỉ lệ mèo mắc bệnh lý bàng quang theo các chỉ tiêu khảo sát.

Các giống mèo trong khảo sát này, chúng tôi chia làm 2 nhóm gồm giống nội và giống ngoại. Các giống mèo ngoại mắc bệnh lý bàng quang

được ghi nhận 60 con với các giống mèo Anh lông dài, Anh lông ngắn, Munchkin chân ngắn, Ba Tư Persian, Ragdoll và mèo Xiêm Siamese. Tỷ lệ mèo mắc bệnh lý bàng quang ở giống nội chiếm tỉ lệ 63,41% cao hơn giống ngoại (35,59%) (Hình 1). Theo các nghiên cứu cho thấy nước tiểu dễ đọng lại ở âm vật và âm hộ ở các giống mèo lông dài, dày làm tăng nguy cơ nhiễm trùng cơ quan sinh dục ngoài và ống thoát tiểu, gây viêm kế phát bàng quang và tăng nguy cơ sỏi (Ho & Nguyen, 2021).

Chế độ ăn 1 gồm cơm là thành phần chính kết hợp thức ăn hạt công nghiệp, pate,... có tỉ lệ mèo mắc bệnh lý trên bàng quang 38,41% thấp hơn tỉ lệ mèo cho ăn chế độ 2 chỉ ăn thức ăn công nghiệp hoàn toàn chiếm 61,59%. Theo Tran (2015) cũng cho thấy mèo ăn thức ăn khô công nghiệp có thể làm tăng nguy cơ mèo mắc các bệnh lý trên bàng quang. Trong các bệnh lý bàng quang trên mèo, chế độ dinh dưỡng nhiều đạm ảnh hưởng tỉ lệ mèo mắc sỏi hoặc sạn bunn bàng quang cao vì tập tính ít uống nước của mèo, các tinh thể hình thành tạo sạn, sỏi trong bàng quang (Gregory & ctv., 2015). Sỏi tích tụ trong bàng quang gây viêm bàng quang, bí tiểu.

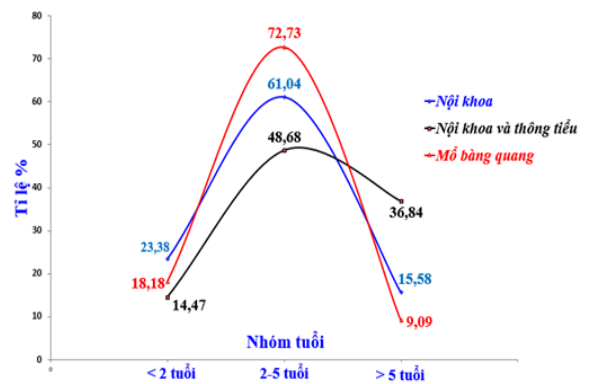
Yếu tố triệt sản cũng ảnh hưởng đến tỉ lệ mèo mắc bệnh lý bàng quang này, những con mèo chưa triệt sản có tỉ lệ bệnh 35,98% thấp hơn nhóm mèo đã triệt sản 64,02% (Hình 1). Ghi nhận các trường hợp này theo từng nhóm tuổi cho thấy có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) (Bảng 1). Nhóm mèo dưới 2 năm tuổi có tỉ lệ bệnh chiếm 35,59% cao hơn ở nhóm chưa triệt sản so với nhóm đã triệt sản 9,52%; tuy nhiên nhóm mèo trên 5 tuổi thì tỉ lệ bệnh lại cao hơn ở nhóm đã triệt sản rồi (32,38%) so với nhóm chưa triệt sản (11,86%). Trong khi đó tỉ lệ bệnh giao động 52-58% cả 2 nhóm này ở nhóm tuổi 2-5.

Nhìn chung, kết quả Hình 1 cho thấy tình trạng bệnh lý bàng quang trên mèo có tỉ lệ cao trên mèo đực, giống nội, mèo đã triệt sản, chế độ ăn chỉ cho ăn thức ăn công nghiệp và nuôi thả rong. Tỉ lệ mèo mắc bệnh 45-54% ở hình thức nuôi nhốt và thả rong và sự khác biệt này không có ý nghĩa về mặt thống kê ($P > 0,05$).

Lứa tuổi mèo mắc các bệnh lý bàng quang trong khảo sát này từ 7 tháng đến 14 năm tuổi. Tỉ lệ mèo mắc bệnh tăng theo lứa tuổi, thấp nhất ở nhóm tuổi dưới 2 năm tuổi 18,90%, cao nhất trên mèo trưởng thành 2-5 tuổi chiếm 56,10% và mèo trên 5 năm tuổi chiếm 25,00% (Bảng 1). Kết quả này phù hợp với khảo sát của Ho & Nguyen

(2021), mèo bị bệnh tiết niệu cao nhất ở nhóm tuổi 3-6 tuổi (45%), tỉ lệ lại giảm ở nhóm mèo 6-9 năm tuổi (20%) và thấp nhất nhóm tuổi dưới 3 năm tuổi (10%).

Điều trị bệnh lý bàng quang trên mèo, đặc biệt là sỏi bàng quang là một quá trình phức tạp và kéo dài. Tùy theo tình trạng viêm, loại sỏi, kích thích sỏi và thành phần hóa học của sỏi để có phương pháp điều trị phù hợp, bao gồm điều trị nội khoa, can thiệp ngoại khoa và kết hợp. Các phương pháp điều trị trong khảo sát này gồm chủ yếu là điều trị nội khoa chiếm tỉ lệ 46,95% và điều trị nội khoa kết hợp thông tiểu chiếm 46,34%, trong khi đó, chỉ có 6,71% các trường hợp cần can thiệp mổ bàng quang (Hình 1). Điều trị nội khoa với thời gian trung bình là 4,83 ngày khảo sát trên 77 ca, điều trị nội khoa kết hợp thông tiểu thì thời gian điều trị kéo dài lên đến 8,59 ngày ghi nhận 76 ca, và với phương pháp can thiệp mổ bàng quang thì tổng thời gian theo dõi và hậu phẫu trung bình là 7 ngày trên 11 ca.



Hình 2. Tỉ lệ các phương pháp điều trị theo nhóm tuổi trên mèo mắc bệnh lý bàng quang.

Các phương pháp điều trị phân tích theo nhóm tuổi cho thấy tỉ lệ mèo mắc bệnh có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) (Hình 2). Kết quả cho thấy ở nhóm dưới 2 năm tuổi, biện pháp can thiệp áp dụng nhiều nhất là điều trị nội khoa 23,28%, ở nhóm 2-5 năm tuổi thực hiện can thiệp mổ bàng quang 72,73% trong tổng số ca mổ bàng quang ở các lứa tuổi, tuy nhiên ở nhóm mèo trên 5 năm tuổi thì biện pháp điều trị nội khoa và thông tiểu được sử dụng nhiều nhất. Ở chỉ tiêu này, chúng tôi muốn đánh các phương pháp điều trị trên các nhóm tuổi, tuy nhiên phương pháp điều trị được áp dụng sẽ phụ thuộc vào loại bệnh lý và nguyên nhân gây bệnh, cũng như các triệu chứng xuất hiện ở các nhóm mèo này (Tran, 2015). Theo

Bảng 1. Tỷ lệ các chỉ tiêu khảo sát trên mèo mắc bệnh theo nhóm tuổi

Chỉ tiêu	Tổng số (con)	Tỷ lệ bệnh theo nhóm tuổi (%)		
		< 2 tuổi	2-5 tuổi	> 5 tuổi
Giới tính				
Đực	134	20,90	55,22	23,88
Cái	30	10,00	60,00	30,00
<i>P</i> = 0,907				
Giống				
Nội	104	14,42	59,62	25,96
Ngoại	60	26,67	50,00	23,33
<i>P</i> = 0,162				
Chế độ ăn				
1	63	19,05	58,73	22,22
2	101	18,81	54,46	26,73
<i>P</i> = 0,800				
Triệt sản				
Chưa	59	35,59	52,54	11,86
Rồi	105	9,52	58,10	32,38
<i>P</i> = 0,000				
Hình thức nuôi				
Nhốt	74	12,16	59,46	28,38
Thả rong	90	24,44	53,33	22,22
<i>P</i> = 0,119				
Tổng	164	18,90	56,10	25,00

Vu (2012) đề xuất phác đồ điều trị nội khoa cho các trường hợp viêm bàng quang thì cần sử dụng kháng sinh trong nhóm có tác dụng trên đường tiết niệu như nhóm cephalosporin (cefuroxim, ceftriaxon, cefepim), nhóm quinolon (norfloxacin, enrofloxacin), và cũng cần tránh các kháng sinh gây độc thận như nhóm aminoside. Kết hợp thuốc lợi tiểu furosemide và truyền dịch glucose 5%, hay NaCl 0,9%. Thuốc giảm đau ketoprofen, piroxicam, hoặc diazepam sử dụng trong trường hợp mèo có triệu chứng đau vùng bụng và vùng tiểu tiện. Ngoài ra, cần khuyến khích chủ nuôi thay đổi chế độ ăn khẩu phần ít đạm, ít khoáng. Trong trường hợp sỏi bàng quang nhỏ cũng có thể áp dụng điều trị nội khoa là các thuốc làm tan sỏi, với tác dụng làm thay đổi môi trường pH nước tiểu và làm giảm khả năng kết tinh các tinh thể sỏi và làm chậm quá trình hình thành sỏi. Tuy nhiên, cần phải phân tích thành phần sỏi để có lựa chọn thuốc phù hợp. Các trường hợp mèo bị bí tiểu phải thực hiện can thiệp thông tiểu. Với kết quả chẩn đoán lâm sàng siêu âm, X-quang phát hiện sỏi bàng quang kích thước lớn, phải can thiệp phẫu thuật mổ bàng quang. X-quang vùng bụng cho biết kích thước, vị trí bàng quang, sỏi bàng quang và sỏi ống thoát tiểu (Vu, 2014).

3.2. Một số chẩn đoán hình ảnh bệnh lý bàng quang trên mèo

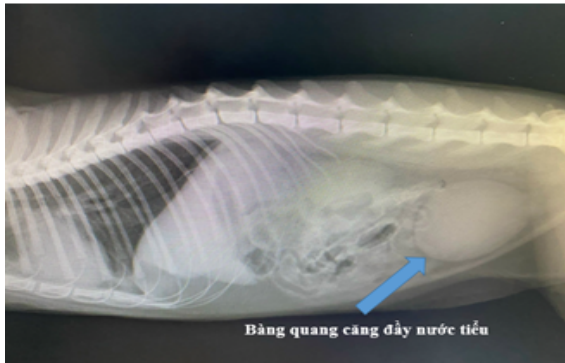
Khi bàng quang chứa đầy nước tiểu, bí tiểu, sỏi ống thoát tiểu, viêm bàng quang, sỏi bàng quang, độ dày thành bàng quang và tính nhạy cảm của các thụ thể thần kinh trên cơ vòng cổ bàng quang sẽ thay đổi. Kết quả chính xác trong trường hợp bàng quang căng chứa đầy nước, sỏi bàng quang, sỏi ống thoát tiểu được khẳng định bằng chẩn đoán hình ảnh trên phim chụp X-quang (Vu, 2013). X-quang bàng quang căng đầy nước tiểu trên mèo được chẩn đoán qua Hình 3 và sỏi bàng quang trên mèo được ghi nhận qua X-quang ở Hình 4.

Nước tiểu mèo khá đặc, khi những tinh thể sỏi được tạo ra và hiện diện với mức độ cao khiến nước tiểu đạt đến trạng thái bão hòa, khi đó phức hợp này sẽ kết tủa và tạo thành những tinh thể lớn hơn và kết dính với chất nhầy có trong bàng quang hình thành sỏi dần. Theo thời gian sỏi tăng về kích thước và số lượng, sự phát triển của sỏi nhanh hay chậm phụ thuộc vào số lượng tinh thể và mức độ nhiễm khuẩn của vùng bàng quang (Nguyen & Nguyen, 2003).

Bảng 2. Kết quả các chỉ tiêu sinh lý máu trên mèo bệnh lý bàng quang

Chỉ tiêu sinh lý máu	Đơn vị	Kết quả trung bình	Khoảng tham chiếu
Bạch cầu	K/ μ L	29,07	2,87 - 17,02
Tế bào Lympho	K/ μ L	6,79	0,92 - 6,88
Tế bào bạch cầu đơn nhân	K/ μ L	4,62	0,05 - 0,67
Hồng cầu	M/ μ L	7,64	6,54 - 12,20
MCH	pg	13,66	11,8 - 17,3
Hematocrit HCT	%	34,79	30,3 - 52,3
Hemoglobin Hb	g/dL	27,86	9,6 - 16,2
Tiểu cầu PLT	K/ μ L	36,16	151 - 600

Khoảng tham chiếu theo IDEXX ProCyte Dx cho mèo mọi lứa tuổi.
MCH: Mean Corpuscular Hemoglobin, PLT: Platelet.



Hình 3. X-quang bàng quang căng đầy nước tiểu trên mèo.



Hình 4. X-quang sỏi bàng quang trên mèo.

3.3. Các chỉ tiêu sinh lý sinh hóa máu trong bệnh lý bàng quang trên mèo

Chúng tôi tiến hành khảo sát công thức máu các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa trên 20 con mèo trưởng thành có bệnh lý hệ bàng quang tại Bệnh viện Thú y Petcare TP. Hồ Chí Minh. Kết quả cho thấy chỉ số bạch cầu trên tất cả mèo mắc bệnh đều tăng, dù nguyên nhân do sỏi bàng quang

hay viêm bàng quang, khi chủ nuôi phát hiện thì mèo đã bị tình trạng viêm bàng quang. Chỉ số bạch cầu đơn nhân tăng cao gấp 10 lần so với giá trị trung bình tham chiếu, minh chứng cho tình trạng viêm đang hiện diện. Và giảm tiểu cầu là một chỉ số đánh giá tình trạng nhiễm trùng nặng, trong khảo sát này, kết quả ghi nhận tiểu cầu giảm thấp rõ rệt chỉ còn 36,16 K/ μ L (Bảng 2).

Huyết sắc tố hemoglobin (Hb) là phân tử protein có chứa Fe^{2+} trong tế bào hồng cầu, vận chuyển O_2 từ phế nang đến các mô của cơ thể và vận chuyển CO_2 từ các mô trở lại phổi. Kết quả chỉ số Hb máu tăng (Bảng 2) trong trường hợp này có thể lí giải do tình trạng cơ thể mất nước. Quá trình bệnh lý bàng quang như viêm, sỏi bàng quang,... dẫn đến tình trạng mèo có những cơn đau khi tiểu, tiểu nhắc, tiểu khó,... lúc này mèo mệt mỏi bỏ ăn, bỏ uống, dẫn đến tình trạng mất nước, làm tăng Hb máu.

Chỉ tiêu sinh hóa máu trên mèo mắc bệnh lý bàng quang trình bày qua Bảng 3. Chỉ số AST (Aspartate Transaminase) và ALT (Alanine Transaminase) được xem là 2 chỉ tiêu đánh giá chức năng gan và tình trạng hư hại tế bào gan (Alves & ctv., 2009). Bên cạnh đó, hoạt lực AST cũng tăng cao trong bệnh thận, tuyến tụy, hồng cầu và cơ xương. Do đó, AST cũng tăng cao khi các cơ quan này bị tổn thương. Kết quả AST trong khảo sát này tăng (Bảng 3) cho thấy chức năng gan, thận đang bị suy giảm.

Các chỉ tiêu đánh giá chức năng thận gồm CREA (Creatinine) và urea nitrogen máu (BUN Blood Urea Nitrogen) đều tăng trên tất cả mèo bệnh lý bàng quang (Bảng 3), điều này cho thấy chức năng thận bị ảnh hưởng rõ trong các bệnh lý bàng quang. Theo Wyss & Kaddurah-Daouk (2000), nồng độ creatinine trong máu tùy thuộc vào vận tốc bài tiết creatinine qua thận, do đó

Bảng 3. Kết quả các chỉ tiêu sinh hóa máu trên mèo mắc bệnh lý bàng quang

Chỉ tiêu sinh lý máu	Đơn vị	Kết quả trung bình	Khoảng tham chiếu
Albumin	g/L	33,54	22 - 40
Globulin	g/L	31,21	28 - 51
Total Protein	g/L	62,80	57 - 89
Alanine aminotransferase	U/L	62,91	12 - 130
Aspartate aminotransferase	U/L	73,42	0 - 48
Gamma glutamyl transferase	U/L	0,40	0 - 4
Alkaline phosphatase	U/L	43,13	14 - 111
Amylase	U/L	357,50	500 - 1.500
Total bilirubin	µmol/L	1,52	0 - 15
Creatin	µmol/L	298,53	71 - 212
Blood urea nitrogen	mmol/L	20,57	5,7 - 12,9
Glucose	mmol/L	9,85	4,11 - 8,83
Cholesterol	mmol/L	3,89	1,68 - 5,81
K+	mmol/L	4,57	3,5 - 5,8
Na+	mmol/L	146,70	150 - 165
Ca++	mmol/L	1,38	1,95 - 2,83
Cl-	mmol/L	113,40	112 - 129
Phosphate	mmol/L	2,19	1,00 - 2,42

Khoảng tham chiếu theo IDEXX ProCyte Dx trên mèo trưởng thành

việc tăng creatinine là một dấu hiệu đặc trưng cho suy giảm chức năng thận. Ngoài ra, BUN huyết thanh tăng khi nước tiểu tạo nhiều urê, tăng vận tốc lọc của quả cầu làm chức năng thận suy giảm và bài tiết nước tiểu giảm.

4. Kết Luận

Tình trạng bệnh lý bàng quang trên mèo có tỉ lệ cao hơn trên nhóm mèo đực, giống nội, mèo đã triệt sản, mèo chỉ ăn thức ăn công nghiệp và hình thức nuôi thả rong. Tỉ lệ mèo mắc bệnh có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở nhóm mèo triệt sản và chưa triệt sản, cũng như các phương pháp điều trị can thiệp ở các nhóm tuổi mắc bệnh. Sự thay đổi các chỉ tiêu sinh lý máu đặc trưng cho bệnh gồm tăng bạch cầu, tăng tế bào đơn nhân, tăng hemoglobin và giảm tiểu cầu. Và các chỉ tiêu sinh hóa máu có ý nghĩa trong chỉ định nhằm đánh giá chức năng gan thận trong bệnh lý bàng quang trên mèo là tăng aspartate transaminase, tăng urea nitrogen máu và tăng creatinine trong máu.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi cam đoan bài báo do nhóm tác giả thực hiện và không có bất kỳ mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Alves, A. E., Ribeiro, A. P. C., Filippo, P. A., Apparicio, M. F., Motheo, T. F., Mostachio, G. Q., Vicente, W. R. R., & Moore, A. H. (2009). Evaluation of creatine kinase (CK) and aspartate aminotransferase (AST) activities after laparoscopic or conventional ovariectomy in queens. *Schweiz Arch Tierheilkd* 151(5), 223-227. <https://doi.org/10.1024/0036-7281.151.5.223>.
- Jones, E., Alawneh, J., Thompson, M., & Allavena, R. (2021). Association between case signalment and disease diagnosis in urinary bladder disease in Australian cats and dogs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 33(3), 498-505. <https://doi.org/10.1177/10406387211004008>.
- Gregory, G. F. (2015). Feline struvite and calcium oxalate urolithiasis. *Today's Veterinary Practice* 5(5), 14-20.
- Ho, T. K., & Nguyen, V. T. H. L. (2021). Investigation of stone in the urinary system in cats at veterinary clinics in Ho Chi Minh City. *Journal of Veterinary Science and Technology* 28(8), 22-26.
- Nguyen, B. T., & Nguyen, M. (2003). *Urinary pathology*. Ha Noi, Vietnam: Medical Publishing House.
- Lew-Kojrys, S., Mikulska-Skupien, E., Snarska, A., Kryskiewicz, W., & Pomianowski, A. (2017). Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in Polish cats. *Veterinary Medicine Journal* 62, 386-393. <https://doi.org/10.17221/170/2016-VETMED>.
- Tran, N. (2015). Six problems of health often cocurred in cats. *Journal of Veterinary Science and Technology* 22(4), 99-100.

- Pusoonthornthum, R., Pusoonthornthum, P., & Osborne, C. A. (2012). Risk factors for feline lower urinary tract diseases in Thailand. *The Thai Journal of Veterinary Medicine* 42(4), 517-522.
- Vu, K. C. (2014). Urinary incontinence in small animals. *Journal of Veterinary Science and Technology* 21(8), 87-89.
- Vu, K. C. (2012). Treatment of urinary stone used by internal medicine. *Journal of Veterinary Science and Technology* 19(4), 89-91.
- Vu, N. Q. (2013). Clinical diagnosis of pathology in dogs and cats. *Journal of Veterinary Science and Technology* 20(8), 79-93.
- Wyss, M., & Kaddurah-Daouk, R. (2000). Creatine and creatinine metabolism. *Physiological Reviews* 80(3), 1107-213. <https://doi.org/10.1152/physrev.2000.80.3.1107>.

Isolation, immobilization of salt-tolerant and inorganic phosphate solubilizing bacteria for producing controlled-release inorganic fertilizer in combination with microorganisms

Linh P. D. Bui^{1,2*}, Hung T. Huynh³, & Ha N. Nguyen^{2,4}

¹Department of Biology, Dong Nai University, Dong Nai Province, Vietnam

²Faculty of Biological Sciences, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

³Faculty of Agronomy, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

⁴Research Institute for Biotechnology and Environment, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: October 7, 2022

Revised: October 17, 2022

Accepted: October 21, 2022

Keywords

Bacterial immobilization
Controlled-release inorganic fertilizer
Insoluble inorganic phosphate solubilizing
Salt-tolerant

*Corresponding author

Bui Doan Phuong Linh
Email: plindh12@gmail.com

ABSTRACT

Salt tolerance is one of the characteristics to ensure the viability of microorganisms when combined with chemical fertilizers. This research aimed to isolate bacteria that had both phosphate-solubilizing and salt-tolerant abilities for production of controlled-release inorganic fertilizer-incorporated microorganisms. Of twenty-five phosphate solubilizing bacteria strains isolated from soil samples collected from Ho Chi Minh City, Dong Nai, and Long An provinces on Pikovskaya medium (PVK), there were three strains of bacteria that had both phosphate solubilizing activity and salt tolerance. The analysis results on PVK medium supplemented with 3% and 4% NaCl showed that only PSM₅₄ strain had phosphorus-degrading ring. Species identification based on 16S-rRNA sequence showed that PSM₅₄ was 99.9% similar to *Bacillus velezensis*. The controlled-release fertilizer was made by coating biodegradable polymers incorporated with PSM₅₄ bacteria that met standards for slow dissolution according to The Association of American Plant Food Control Officials. After 60 days of being immobilized in the membrane of controlled release, the PSM₅₄ bacteria remained at 88.3% compared to the initial density.

Cited as: Bui, L. P. D., Huynh, H. T., & Nguyen, H. N. (2022). Isolation, immobilization of salt-tolerant and inorganic phosphate solubilizing bacteria for producing controlled-release inorganic fertilizer in combination with microorganisms. *The Journal of Agriculture and Development* 21(5), 38-45.

Phân lập, cố định vi khuẩn có khả năng phân giải lân vô cơ khó tan và chịu mặn tạo phân bón vô cơ tan chậm kết hợp vi sinh vật

Bùi Đoàn Phượng Linh^{1,2*}, Huỳnh Thanh Hùng³ & Nguyễn Ngọc Hà^{2,4}

¹Bộ Môn Sinh Học, Trường Đại Học Đồng Nai, Tỉnh Đồng Nai

²Khoa Khoa Học Sinh Học, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

³Khoa Nông Học, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

⁴Viện Nghiên Cứu Công Nghệ Sinh Học và Môi Trường, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 07/10/2022

Ngày chỉnh sửa: 17/10/2022

Ngày chấp nhận: 21/10/2022

Từ khóa

Chịu mặn

Cố định vi khuẩn

Phân bón vô cơ tan chậm

Vi khuẩn phân giải lân vô cơ khó tan

***Tác giả liên hệ**

Bùi Đoàn Phượng Linh

Email: plindh12@gmail.com

TÓM TẮT

Khả năng thích nghi của vi sinh vật với môi trường muối cao là một trong các yếu tố thuận lợi để đảm bảo khả năng sống của vi sinh vật khi kết hợp với phân hóa học. Mục tiêu của nghiên cứu này là phân lập, tuyển chọn chủng vi khuẩn có khả năng phân giải lân và chịu mặn nhằm tạo phân bón vô cơ tan chậm kết hợp vi sinh vật. Hai mươi lăm chủng vi khuẩn có khả năng phân giải lân được phân lập từ các mẫu đất thu thập ở Đồng Nai, Thành phố Hồ Chí Minh và Long An trên môi trường Pikovskaya (PVK), trong đó có ba chủng vi khuẩn có khả năng chịu mặn. Trên môi trường PVK bổ sung 3% và 4% NaCl chỉ có chủng vi khuẩn PSM₅₄ xuất hiện vòng phân giải. Kết quả định danh dựa vào trình tự 16S-rRNA cho thấy chủng PSM₅₄ tương đồng 99,9% với *Bacillus velezensis*. Phân tan chậm được tạo ra nhờ lớp vỏ bọc là các polymer phân hủy sinh học có bổ sung chủng vi khuẩn PSM₅₄ thỏa mãn tiêu chuẩn về phân tan chậm theo quy định của AAPFCO (Association of American Plant Food Control Officials), (1997). Kết quả khảo sát cho thấy sau 60 ngày được cố định trong màng bao, chủng vi khuẩn PSM₅₄ vẫn sống và mật số vi khuẩn trên màng bao đạt 88,3% so với mật số ban đầu.

1. Đặt Vấn Đề

Phân bón tan chậm kết hợp vi sinh vật là một giải pháp vừa tận dụng được hoạt động có ích của vi sinh vật, vừa góp phần tăng hiệu suất sử dụng phân bón và hạn chế tác động của phân bón tới môi trường (Shaviv, 2001; Trenkel, 2010; Azeem & ctv., 2014).

Lân là nguyên tố đa lượng cần thiết cho sự sinh trưởng, phát triển bình thường của cây trồng. Lân là thành phần cấu tạo của nhiều chất hữu cơ quan trọng trong cây và còn có vai trò tạo môi trường đệm, ảnh hưởng đến khả năng hút các chất khoáng khác của cây. Khi cây được bón đủ lân, cây sẽ sinh trưởng phát triển xanh tốt, khỏe mạnh và đạt năng suất cao (Hoang & ctv., 2004). Tuy lân có nhiều trong môi trường đất nhưng chủ yếu ở dưới dạng không hòa tan nên cây trồng khó hấp

thu được. Trong nông nghiệp lân thường được bổ sung vào đất dưới dạng phân lân hóa học nhưng tới hơn 80% lượng phân này bị cố định trong đất bởi các phức hợp kim loại - cation trở thành dạng khó tiêu hoặc bị rửa trôi gây ra những vấn đề về môi trường và làm tăng chi phí trong sản xuất nông nghiệp (Sharpley, 1995; Gyaneshwar & ctv., 2002; Syers & ctv., 2011). Trong tự nhiên, cây trồng muốn hấp thu được các dạng lân khó tan trong đất thường cần có sự hỗ trợ của các vi sinh vật, nhất là các vi khuẩn có khả năng chuyển hóa lân khó tan để tạo ra các dạng lân dễ tan (Bhattacharyya & Jha, 2012). Để hạn chế những tác động bất lợi của phân bón hóa học đối với môi trường và để tăng hiệu suất sử dụng lân thì việc sử dụng các vi sinh vật chuyển hóa lân bổ sung vào trong đất là một trong những giải pháp thân thiện với môi trường và hữu hiệu giúp quản lý sự thiếu hụt lân trong đất nông nghiệp

(Sharma & ctv., 2013). Tuy nhiên, khi kết hợp vi sinh vật vào phân bón vô cơ thì độ mặn tạo ra khi phân bị hòa tan là một trong các yếu tố có thể ảnh hưởng và làm chết vi sinh vật (Geisseler & Scow, 2014).

Phương pháp cố định tế bào là một kỹ thuật đã được sử dụng nhiều trong lĩnh vực lên men và xử lý môi trường. Việc cố định sẽ giúp bảo vệ tế bào chống lại tác động bất lợi của môi trường như pH, nhiệt độ, dung môi (Kourkoutas & ctv., 2004). Dựa trên ưu điểm này nếu vi sinh vật được cố định trong một vi hạt sẽ giúp hạn chế tác động của phân bón hóa học tới vi sinh vật khi kết hợp vi sinh vật vào màng bao phân. Thêm vào đó, việc tuyển chọn được các chủng vi sinh vật có lợi có khả năng chịu mặn là một giải pháp khả thi để tăng khả năng sống của vi sinh vật khi cố định trong màng bao phân. Nghiên cứu này trình bày kết quả phân lập tuyển chọn các chủng vi khuẩn vừa có hoạt tính phân giải lân vừa có khả năng chịu mặn và tạo phân bón tan chậm kết hợp vi sinh vật.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Thu thập mẫu

Mẫu đất được thu thập tại Đồng Nai (huyện Nhơn Trạch, Long Khánh), Thành phố Hồ Chí Minh (Thủ Đức, Cần Giờ), Long An. 0,5 kg đất ở tầng mặt có độ sâu từ 2 - 10 cm được cho vào túi nylon sạch, ghi thông tin địa điểm, thời gian thu mẫu. Mẫu được bảo quản trong thùng lạnh khoảng 5°C trong quá trình vận chuyển về phòng thí nghiệm. Mẫu được sử dụng phân lập vi khuẩn ngay hoặc bảo quản trong điều kiện lạnh khoảng 5°C nhưng không quá một tuần.

2.2. Phân lập vi sinh vật phân giải lân

Cân 10 g mẫu đất thu thập, nghiền nhỏ cho vào bình tam giác chứa 90 mL nước cất vô trùng, lắc trên máy lắc xoay vòng ở tốc độ 100 vòng/phút, trong 30 phút. Sau đó, pha loãng mẫu ở nồng độ thích hợp. Ở mỗi nồng độ pha loãng, dùng pipet vô trùng hút 0,1 mL mẫu đưa lên môi trường thạch đĩa Pikovskaya (PVK, gồm glucose 10 g, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 5 g, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,5 g, KCl 0,2 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,1 g, MnSO_4 0,002 g, FeSO_4 0,002 g, cao nấm men 0,5 g, agar 20,0 g và nước cất vừa đủ 1000 mL). Dùng que trang trải đều mẫu rồi ủ ở 35°C. Theo dõi sự xuất hiện khuẩn lạc, lựa chọn các khuẩn lạc có xuất hiện vòng phân giải

lân. Mỗi khuẩn lạc khác nhau về mặt hình thái được coi là một chủng vi khuẩn. Các chủng vi khuẩn được tiếp tục làm thuần và bảo quản ở nhiệt độ 5°C.

2.3. Khảo sát khả năng chịu mặn của các chủng vi khuẩn phân giải lân

Các chủng vi khuẩn có khả năng phân giải lân phân lập được nuôi trên môi trường PVK bổ sung 2%, 3%, 4% NaCl. Chủng vi khuẩn có khả năng chịu mặn được xác định dựa vào vòng phân giải lân bao quanh khuẩn lạc trên môi trường nuôi cấy. Quan sát sự xuất hiện khuẩn lạc có vòng phân giải bao quanh để chọn ra được chủng vi khuẩn vừa có hoạt tính phân giải lân vừa có khả năng chịu mặn.

2.4. Đánh giá hoạt tính phân giải lân vô cơ khó tan của vi khuẩn

Các chủng vi khuẩn có khả năng phân giải lân và chịu mặn được nuôi trên môi trường PVK. Hoạt tính phân giải lân của vi khuẩn được xác định dựa trên đường kính vòng phân giải và đánh giá bằng hiệu số D - d (mm), với D (mm) là đường kính vòng phân giải, d (mm) là đường kính khuẩn lạc.

2.5. Định danh chủng vi khuẩn

Tiến hành nhuộm Gram vi khuẩn, hình thái khuẩn lạc và tế bào được quan sát dưới kính hiển vi. Chủng vi khuẩn được lựa chọn được gửi đi giải trình tự tại công ty Nam Khoa Biotech (Quận 7, Thành phố Hồ Chí Minh). Kết quả giải trình tự được hiệu chỉnh và tra cứu độ tương đồng nhờ công cụ 16S-based ID trên EzBioCloud và công cụ BLAST trên NCBI. Phân tích quan hệ di truyền bằng phần mềm MEGAX với trình tự các loài vi khuẩn *Bacillus* hiện có trên Genbank.

2.6. Cố định vi khuẩn và tạo phân tan chậm kết hợp vi sinh vật

Chủng vi khuẩn chuyển hóa lân được lựa chọn từ kết quả phân lập là PSM₅₄ được tăng sinh trong môi trường LB (NaCl 10 g, peptone 10 g, cao nấm men 5 g, H₂O đủ 1000 mL) thu sinh khối, tạo dung dịch huyền phù vi khuẩn với mật số 10⁹ tế bào/mL.

Chuẩn bị dung dịch sodium alginate 1%, calcium chloride 1%, hấp khử trùng ở 120°C trong

30 phút. Trộn dịch huyền phù vi khuẩn thu được với dung dịch sodium alginate đã chuẩn bị tạo hỗn hợp đồng nhất. Cho dung dịch calcium chloride 1% vào cốc, đặt trên máy khuấy rồi cho từ từ dung dịch sodium alginate đã trộn sẵn vi khuẩn cho tới khi đạt được dung dịch đồng nhất thì ngưng khuấy, tiến hành lọc để loại bỏ phần dung dịch calcium chloride.

Phân tan chậm với vỏ bọc có bổ sung vi khuẩn được tạo ra bằng cách cho các viên phân vào thiết bị trống quay với tốc độ quay 450 vòng/phút. Phun dung dịch polyurethane lên bề mặt viên phân với tỷ lệ nhất định. Sản phẩm được sấy khô đến khi đạt khối lượng không đổi, được đưa vào thiết bị vo viên và được trộn đều cùng với chất mang bentonite đã trộn lẫn với các vi hạt sodium alginate có chứa vi khuẩn PSM₅₄ với tỷ lệ nhất định sao cho mật số vi khuẩn > 10⁹ CFU/g, bổ sung polyvinyl alcohol để làm chất kết dính. Sản phẩm được sấy ở nhiệt độ dưới 45°C đến khối lượng không đổi và được đưa vào trống quay để phun phủ lớp polymer tạo bởi carboxyl methyl cellulose - polyvinyl alcohol - glycerol-urea có bổ sung vi hạt chứa vi khuẩn PSM₅₄ và parafin. Sản phẩm sau khi làm khô bề mặt được bảo quản trong bao nylon để tránh hút ẩm.

2.7. Khảo sát quá trình tan chậm của phân bón trong mô hình mô phỏng điều kiện tự nhiên

Kỹ thuật cột rửa trôi dựa trên việc ủ hiếu khí hỗn hợp cát, đất và phân bón tiếp xúc với quá trình rửa trôi không liên tục trong khoảng thời gian xác định được dùng để đánh giá quá trình tan chậm của phân (Sartain & ctv., 2004; Medina & ctv., 2008; Mayer, 2010). Hỗn hợp gồm 90 g đất bề mặt vô trùng trộn với 1.710 g cát thạch anh và 10 g phân bón tan chậm thử nghiệm được cho vào ống nhựa PVC dài 30 cm, đường kính 8 cm có nắp đậy ở trên và van xả ở dưới. Hỗn hợp được giữ lại trong ống PVC nhờ vào một lớp lưới và giấy lọc đặt ở đáy ống. Hỗn hợp được làm ẩm đạt 10% bằng cách thêm 180 mL nước cất. Sau mỗi khoảng thời gian xác định (1, 3, 5, 7, 14, 21, 28, 45, 60, 90 ngày), 500 mL citric acid 0,01% được thêm vào ống để rửa trôi các chất hòa tan có trong hỗn hợp. Dung dịch thu được từ ống PVC được hút ra bằng máy hút chân không. Sau đó lấy một lượng xác định dung dịch thu được đem phân tích hàm lượng nitơ tổng theo TCVN 8557: 2010 và hàm lượng phosphor tổng theo TCVN 8563 : 2010.

2.8. Đánh giá khả năng tồn tại của vi khuẩn trên màng bao phân tan chậm theo thời gian

Khả năng tồn tại của vi khuẩn trên màng bao phân tan chậm theo thời gian được đánh giá thông qua mật số vi khuẩn trên môi trường PVK. Định kỳ theo thời gian ở thời điểm 0, 7, 14, 21, 28, 45, 60 ngày, cân 10 g phân thử nghiệm cho vào bình tam giác chứa 90 mL dung dịch muối ăn NaCl 0,85%, pH 7 đã khử trùng ở 121°C, trong 30 phút và đặt trên máy lắc vòng với tốc độ 450 vòng/phút cho tới khi lớp màng bao bentonite tan vừa hết, loại bỏ lõi viên phân. Dùng pipet vô trùng hút 0,1 mL dịch thu được cấy vào đĩa petri chứa môi trường PVK đã chuẩn bị, ủ ở nhiệt độ 35°C, xác định mật số vi khuẩn sau 48 giờ và so sánh với mật số vi khuẩn ở mốc thời gian 0 ngày.

Các thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên một yếu tố (CRD), mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần. Số liệu được tính toán bằng phần mềm Microsoft Excel 2016, phân tích thống kê ANOVA và trắc nghiệm phân hạng bằng phần mềm Minitab 18.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Phân lập các chủng vi khuẩn phân giải lân vô cơ khó tan từ đất

Từ 77 mẫu đất thu thập đã phân lập được 25 chủng vi khuẩn hình que có khả năng phân giải lân vô cơ khó tan, trong đó có 6 chủng vi khuẩn Gram dương, 19 chủng vi khuẩn Gram âm. Các chủng vi khuẩn được ký hiệu từ PSM₃₆ đến PSM₆₀. Kích thước vòng phân giải lân tăng dần theo thời gian và đa số các chủng đều có đường kính vòng phân giải lân lớn nhất ở 192 giờ – 240 giờ (Bảng 1).

3.2. Xác định chủng vi khuẩn phân giải lân có khả năng chịu mặn

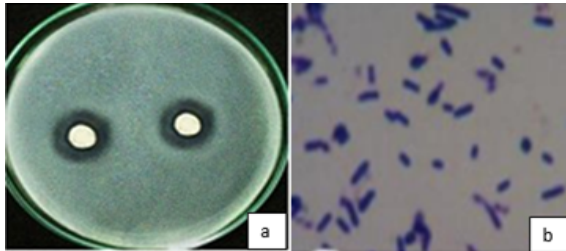
Các chủng vi khuẩn phân giải lân phân lập được nuôi trên môi trường PVK bổ sung 2, 3, 4% NaCl để xác định chủng vi khuẩn vừa có hoạt tính phân giải lân vừa có khả năng chịu mặn. Kết quả cho thấy ở nồng độ 2% NaCl, ba chủng vi khuẩn PSM₄₈, PSM₅₄, PSM₅₅ tương ứng với các mẫu đất thu được ở Nhơn Trạch, Cần Giờ và Long An xuất hiện vòng phân giải lân. Ở môi trường PVK bổ sung 3% và 4% NaCl chỉ có chủng PSM₅₄ tạo vòng phân giải lân và sinh trưởng bình thường.

Bảng 1. Đường kính vòng phân giải của các chủng vi khuẩn có khả năng phân giải lân

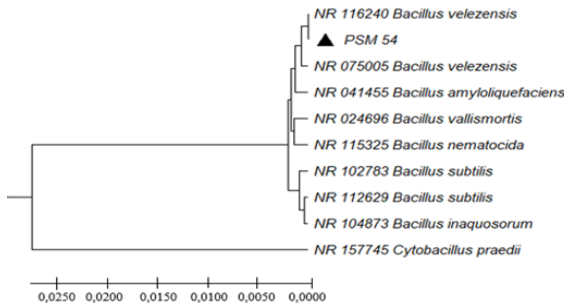
STT	Chủng vi khuẩn	Địa điểm thu mẫu	Đường kính vòng phân giải (mm)					
			48 giờ	96 giờ	144 giờ	192 giờ	240 giờ	288 giờ
1	PSM ₃₆	Thủ Đức	2,7 ± 0,15	3,2 ± 0,20	5,5 ± 0,06	7,0 ± 0,15	7,4 ± 0,06	7,1 ± 0,06
2	PSM ₃₇	Thủ Đức	2,3 ± 0,06	4,5 ± 0,06	6,0 ± 0,10	6,8 ± 0,15	7,2 ± 0,10	6,9 ± 0,06
3	PSM ₃₈	Thủ Đức	4,5 ± 0,21	5,5 ± 0,06	6,1 ± 0,10	7,2 ± 0,11	7,4 ± 0,12	7,7 ± 0,06
4	PSM ₃₉	Thủ Đức	2,0 ± 0,21	4,8 ± 0,06	5,7 ± 0,10	6,4 ± 0,25	6,8 ± 0,15	6,5 ± 0,06
5	PSM ₄₀	Thủ Đức	2,2 ± 0,15	4,2 ± 0,06	6,3 ± 0,06	7,3 ± 0,15	8,7 ± 0,06	7,7 ± 0,10
6	PSM ₄₁	Thủ Đức	3,3 ± 0,15	5,3 ± 0,12	6,7 ± 0,15	7,4 ± 0,15	7,3 ± 0,06	6,3 ± 0,06
7	PSM ₄₂	Nhơn Trạch	3,5 ± 0,10	7,0 ± 0,15	7,3 ± 0,06	8,5 ± 0,06	8,6 ± 0,10	8,5 ± 0,06
8	PSM ₄₃	Nhơn Trạch	2,1 ± 0,10	3,7 ± 0,15	4,6 ± 0,06	6,3 ± 0,12	6,3 ± 0,06	5,1 ± 0,06
9	PSM ₄₄	Cần Giở	3,8 ± 0,15	4,3 ± 0,06	6,1 ± 0,06	7,3 ± 0,15	7,2 ± 0,10	6,2 ± 0,06
10	PSM ₄₅	Cần Giở	4,0 ± 0,10	4,4 ± 0,15	8,2 ± 0,17	10,3 ± 0,06	11,3 ± 0,06	10,8 ± 0,15
11	PSM ₄₆	Thủ Đức	1,0 ± 0,06	1,2 ± 0,06	1,5 ± 0,06	1,8 ± 0,06	1,8 ± 0,06	1,7 ± 0,10
12	PSM ₄₇	Thủ Đức	0,8 ± 0,06	1,0 ± 0,06	1,3 ± 0,06	2,0 ± 0,06	2,0 ± 0,06	1,8 ± 0,06
13	PSM ₄₈	Nhơn Trạch	4,0 ± 0,12	6,9 ± 0,06	7,8 ± 0,06	9,3 ± 0,15	10,9 ± 0,10	10,7 ± 0,12
14	PSM ₄₉	Long An	3,8 ± 0,12	4,4 ± 0,06	6,5 ± 0,21	7,2 ± 0,10	9,4 ± 0,06	9,2 ± 0,06
15	PSM ₅₀	Long Khánh	1,3 ± 0,10	1,8 ± 0,15	2,3 ± 0,10	3,2 ± 0,15	3,2 ± 0,10	2,2 ± 0,15
16	PSM ₅₁	Long Khánh	3,2 ± 0,06	3,8 ± 0,10	5,8 ± 0,06	7,6 ± 0,10	7,6 ± 0,10	6,5 ± 0,06
17	PSM ₅₂	Nhơn Trạch	3,5 ± 0,06	4,7 ± 0,10	5,5 ± 0,10	6,6 ± 0,10	8,7 ± 0,06	7,1 ± 0,06
18	PSM ₅₃	Long An	2,8 ± 0,06	3,2 ± 0,12	4,3 ± 0,10	5,1 ± 0,06	6,2 ± 0,06	5,8 ± 0,06
19	PSM ₅₄	Cần Giở	3,8 ± 0,06	6,7 ± 0,06	8,7 ± 0,21	10,5 ± 0,10	12,8 ± 0,06	11,8 ± 0,10
20	PSM ₅₅	Long An	3,4 ± 0,06	6,3 ± 0,06	7,7 ± 0,06	9,1 ± 0,06	10,7 ± 0,10	10,5 ± 0,10
21	PSM ₅₆	Long An	2,9 ± 0,06	3,1 ± 0,10	3,3 ± 0,15	4,3 ± 0,15	4,6 ± 0,10	3,8 ± 0,15
22	PSM ₅₇	Long Khánh	4,5 ± 0,10	7,9 ± 0,06	9,2 ± 0,11	12,3 ± 0,06	13,6 ± 0,15	12,4 ± 0,06
23	PSM ₅₈	Long Khánh	0,8 ± 0,10	1,3 ± 0,06	2,3 ± 0,10	3,6 ± 0,15	2,7 ± 0,06	1,9 ± 0,06
24	PSM ₅₉	Long Khánh	1,9 ± 0,15	2,1 ± 0,06	2,3 ± 0,06	3,3 ± 0,06	3,6 ± 0,06	2,8 ± 0,06
25	PSM ₆₀	Long Khánh	1,8 ± 0,10	2,1 ± 0,06	2,2 ± 0,06	6,2 ± 0,06	5,2 ± 0,06	3,8 ± 0,06

3.3. Kết quả định danh chủng vi khuẩn PSM₅₄

Kết quả quan sát hình thái cho thấy chủng PSM₅₄ là trực khuẩn Gram (+) (Hình 1b). Trình tự vùng 16S-rRNA của dòng PSM₅₄ được kiểm tra bằng công cụ 16S based ID từ EzbioCloud, BLAST từ NCBI và phân tích UPGMA cho thấy dòng PSM₅₄ tương đồng 99,9% với loài *Bacillus velezensis* (Hình 2).



Hình 1. Hình thái khuẩn lạc (a) và nhuộm Gram (b) của PSM₅₄.

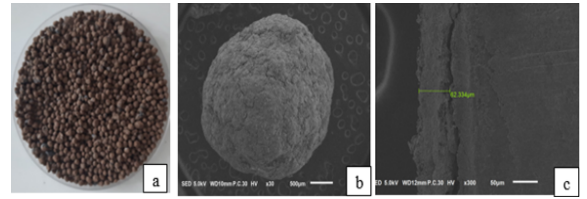


Hình 2. Mối quan hệ di truyền giữa chủng PSM₅₄ và các loài *Bacillus* hiện có trên Genbank phân tích bằng phương pháp UPMGA, giá trị bootstrap 1000. Loài *Cytobacillus praedii* được sử dụng làm nhóm ngoài (outgroup).

3.4. Khả năng phóng thích dinh dưỡng của phân tan chậm kết hợp vi khuẩn phân giải lân trong mô hình mô phỏng điều kiện tự nhiên

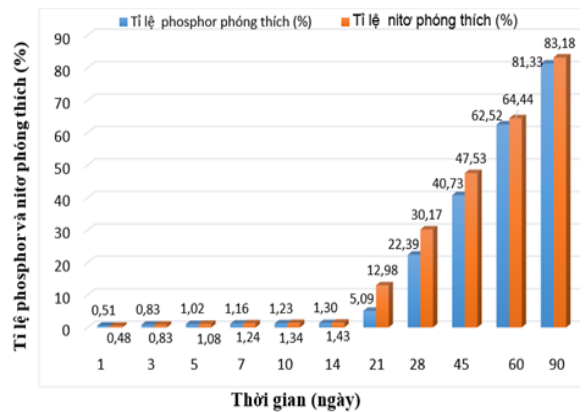
Viên phân tan chậm kết hợp vi khuẩn phân giải lân vô cơ khó tan được tạo ra có các lớp màng bao tạo bởi các vật liệu là polyurethane, bentonite, polyvinyl alcohol, carboxymethyl cellulose, glycerol, urea và paraffin được đem đi khảo sát sự phóng thích nitơ và phosphor trong thời gian 90 ngày (Hình 3).

Kết quả khảo sát cho thấy trong môi trường đất và cát ẩm, tỉ lệ giải phóng nitơ và phosphor



Hình 3. Phân tan chậm kết hợp vi khuẩn phân giải lân vô cơ khó tan (a. Sản phẩm phân, b. Hình chụp SEM viên phân, c. Lớp màng bao phân chứa vi khuẩn phân giải lân).

của phân trong vòng 14 ngày đầu tiên chậm dần lượt là 1,43% và 1,30%. Sau 21 ngày tỉ lệ giải phóng chất dinh dưỡng của phân bắt đầu tăng lên và sau 90 ngày tỉ lệ nitơ được giải phóng đạt 83,18%, hàm lượng phosphor được giải phóng là 81,33% (Hình 4).



Hình 4. Tỉ lệ phosphor và nitơ được phóng thích từ phân tan chậm kết hợp vi khuẩn phân giải lân theo thời gian trong mô hình mô phỏng điều kiện tự nhiên.

3.5. Khả năng tồn tại của vi khuẩn trên màng bao phân tan chậm theo thời gian

Khả năng tồn tại của vi khuẩn trong màng bao phân bón theo thời gian được đánh giá thông qua mật số vi khuẩn trên môi trường PVK (Bảng 2).

Mật số vi khuẩn phân giải lân trong màng bao ổn định trong khoảng thời gian 14 ngày, mật số 9,43 Log.CFU/g không khác biệt so với thời điểm 0 ngày. Sau đó, mật số vi khuẩn giảm dần theo thời gian, ở thời điểm 21 ngày (9,35 Log.CFU/g), 28 ngày (8,43 Log.CFU/g), 45 ngày (8,36 Log.CFU/g), và ở 60 ngày mật số vi khuẩn giảm còn 8,33 Log.CFU/g, đạt 88,34% mật số vi khuẩn so với thời điểm ban đầu.

Bảng 2. Mật số vi khuẩn trong màng bao theo thời gian

Thời gian (ngày)	Mật số vi khuẩn (Log.CFU/g)
0	9,43 ^a ± 0,00
7	9,43 ^a ± 0,00
14	9,43 ^a ± 0,00
21	9,35 ^b ± 0,01
28	8,43 ^c ± 0,00
45	8,36 ^d ± 0,00
60	8,33 ^e ± 0,01

Các giá trị trung bình của cùng một cột theo sau bởi chữ cái khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ($P < 0,05$).

Bacillus velezensis là trực khuẩn Gram dương, hình thành nội bào tử, sinh trưởng tốt trong điều kiện hiếu khí (Madhaijan & ctv., 2010). *Bacillus velezensis* là vi khuẩn an toàn, sở hữu nhiều đặc tính quý có lợi cho cây trồng như khả năng hòa tan lân, tiết ra chất kháng nấm, kháng vi khuẩn gây bệnh, khả năng sản sinh chất kích thích sinh trưởng thúc đẩy sự phát triển của cây trồng và có khả năng chịu mặn (Hwangbo & ctv., 2016; Saxena & ctv., 2020; Joly & ctv., 2021). Chủng vi khuẩn PSM₅₄ có khả năng phân giải lân và chống chịu mặn được tuyển chọn bổ sung tạo phân bón tan chậm bổ sung vi sinh vật.

Theo AAPFCO (1997), phân bón tan chậm là loại phân bón mà chất dinh dưỡng hoặc các chất dinh dưỡng trong phân được phóng thích thông qua một lớp màng bao ở nhiệt độ phòng đáp ứng được một trong ba tiêu chí sau: không quá 15% các chất khoáng được phóng thích trong vòng 24 giờ, không quá 75% các chất khoáng được phóng thích trong vòng 28 ngày, và ít nhất 75% các chất khoáng được phóng thích trong toàn bộ thời gian phóng thích của phân đã đề ra. Trong nghiên cứu này mẫu phân vô cơ được bọc màng polymer chứa vi khuẩn PSM₅₄ thỏa mãn các tiêu chuẩn về phân tan chậm do Ủy ban chuẩn hóa Châu Âu đưa ra. Khả năng phân giải lân của chủng vi khuẩn PSM₅₄ tích hợp trong màng bao phân đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng và năng suất của cây trồng đang tiếp tục được nghiên cứu điều kiện nhà lưới và đồng ruộng.

4. Kết Luận

Nghiên cứu đã phân lập được 25 chủng vi khuẩn phân giải lân vô cơ khó tan, trong đó có 3 chủng vi khuẩn có khả năng chịu mặn. Chủng vi

khẩn PSM₅₄ có khả năng chịu mặn ở nồng độ muối lên tới 4% được xác định là vi khuẩn *Bacillus velezensis*. Phân tan chậm kết hợp vi khuẩn phân giải lân vô cơ khó tan đã được chế tạo thành công trong đó chủng vi khuẩn PSM₅₄ được cố định trong vi hạt sodium alginate của màng bao đáp ứng tiêu chuẩn của AAPFCO về phân bón tan chậm. Các nghiên cứu đánh giá ảnh hưởng của phân bón đối với sinh trưởng và năng suất của cây trồng đang được tiếp tục thực hiện.

Lời Cam Đoan

Chúng tôi cam đoan bài báo do nhóm tác giả thực hiện và không có bất kỳ mâu thuẫn nào giữa các tác giả.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- AAPFCO (Association of American Plant Food Control Officials). (1997). *Official publication - Association of American plant food control officials issue 50*. Indiana, USA: AAPFCO Inc.
- Azeem, B., KuShaari, K., Man, Z. B., Basit, A., & Trinh, T. H. (2014). Review on materials and methods to produce controlled release coated urea fertilizer. *Journal of controlled Release* 181, 11-21, from <https://doi.org/10.1016/j.jconrel.2014.02.020>.
- Bhattacharyya, P. N., & Jha, D. K. (2012). Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR): emergence in agriculture. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 28(4), 1327-1350 <https://doi.org/10.1007/s11274-011-0979-9>.
- Geisseler, D., & Scow, K. M. (2014). Long-term effects of mineral fertilizers on soil microorganisms - A review. *Soil Biology and Biochemistry* 75, 54-63. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2014.03.023>.
- Gyaneshwar, P., Kumar, G. N., Parekh, L. J., & Poole, P. S. (2002). Role of soil microorganisms in improving P nutrition of plants. *Plant and Soil* 245(1), 83-93. <https://doi.org/10.1023/A:1020663916259>.
- Hoang, M. T., Vu, Q. S., & Nguyen, K. T. (2004). *A textbook of plant physiology*. Ho Chi Minh City, Vietnam: Pedagogical Publishing House.
- Hwangbo, K., Um, Y., Kim, K. Y., Madhaiyan, M., Sa, T. M., & Lee, Y. (2016). Complete genome sequence of *Bacillus velezensis* CBMB205, a phosphate-solubilizing bacterium isolated from the rhizosphere of rice in the Republic of Korea. *ASM Journal - Genome Announcements* 4(4), 16. <https://doi.org/10.1128/genomeA.00654-16>.
- Joly, P., Calteau, A., Wauquier, A., Dumas, R., Beuvin, M., Vallenet, D., Crovadore, J., Cochard, B., Lefort, F., & Berthon, J. Y. (2021). From strain characterization to field authorization: Highlights on *Bacillus velezensis* strain B25 beneficial properties for

- plants and its activities on phytopathogenic fungi. *Microorganisms* 9(9), 1924. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9091924>.
- Kourkoutas, Y., Bekatorou, A., Banat, I. M., Marchant, R., & Koutinas, A. A. (2004). Immobilization technologies and support materials suitable in alcohol beverages production: a review. *Food Microbiology* 21(4), 377-397. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2003.10.005>.
- Madhaiyan, M., Poonguzhali, S., Kwon, S. W., & Sa, T. M. (2010). *Bacillus methylotrophicus* sp. nov., a methanol-utilizing, plant-growth-promoting bacterium isolated from rice rhizosphere soil. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 60(10), 2490-2495. <https://doi.org/10.1099/ijs.0.015487-0>.
- Mayer, H. (2010). *Nutrient release patterns of controlled release fertilizers used in the ornamental horticulture industry of south Florida* (Unpublished doctoral dissertation). The University of Florida, The State of Florida, USA.
- Medina, L. C., Obreza, T. A., Sartain, J. B., & Rouse, R. E. (2008). Nitrogen release patterns of a mixed controlled-release fertilizer and its components. *HortTechnology* 18(3), 475-480. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.18.3.475>.
- Sartain, J. B., Hall, W. L., Littell, R. C., & Hopwood, E. W. (2004). New tools for the analysis and characterization of slow-release fertilizers. In Hall, W. L., & Robarge, W. P. (Eds.). *Environmental Impact of Fertilizer on Soil and Water* (180-195). Oxford, UK: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1021/bk-2004-0872.ch013>.
- Saxena, A. K., Kumar, M., Chakdar, H., Anuroopa, N., & Bagyaraj, D. J. (2020). Bacillus species in soil as a natural resource for plant health and nutrition. *Journal of Applied Microbiology* 128(6), 1583-1594. <https://doi.org/10.1111/jam.14506>.
- Sharma, S. B., Sayyed, R. Z., Trivedi, M. H., & Gobi, T. A. (2013). Phosphate solubilizing microbes: sustainable approach for managing phosphorus deficiency in agricultural soils. *SpringerPlus* 2(1), 1-14. <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-587>.
- Sharpley, A. N. (1995). Soil phosphorus dynamics: agronomic and environmental impacts. *Ecological Engineering* 5(2-3), 261-279. [https://doi.org/10.1016/0925-8574\(95\)00027-5](https://doi.org/10.1016/0925-8574(95)00027-5).
- Shaviv, A. (2001). Advances in controlled-release fertilizers. *Advances in Agronomy* 71, 1-49. [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(01\)71011-5](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(01)71011-5).
- Syers, K., Bekunda, M., Cordell, D., Corman, J., Johnston, J., Rosemarin, A., Salcedo, I., & Loughheed, T. (2011). Phosphorus and food production. *UNEP Year Book*, 34-45. https://fsc.uni-hohenheim.de/fileadmin/einrichtungen/fsc/Intranet/Intranet_MOSA/MOSA_Updated/5_UNEP_2011.pdf.
- Trenkel, M. E. (2010). *Slow-and controlled-release and stabilized fertilizers: An option for enhancing nutrient use efficiency in agriculture*. Paris, France: Published by the International Fertilizer Industry Association (IFA). http://repo.upertis.ac.id/1628/1/2010_Trenkel_slow%20release%20book.pdf.

Investigation of ornamental plants of the palm family in public and private space in Ho Chi Minh City and their application in landscape design

Nhi T. Y. Pham, Mien T. Vu, Loan T. B. Duong, Diem N. Luong, & Tien T. M. Duong*

Faculty of Environment and Natural Resources, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: June 25, 2022

Revised: October 03, 2022

Accepted: October 13, 2022

Keywords

Arecaceae
Ho Chi Minh City
Landscape design
Ornamental plants
Palm

*Corresponding author

Duong Thi My Tien
Email: duongmytien@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

The study was conducted from January 2021 to April 2022 in a number of public parks, residential parks in urban areas, major streets and boulevards, and coffee shops in Ho Chi Minh City. The study was performed by using survey forms, taking pictures and collecting samples. Identification of trees was done by morphological comparison and analysis of collected data, and then information was used for landscape design via using professional design softwares. The results showed that 23 species belonging to 20 genera of the Arecaceae family were identified. Public parks had 22/23 species while residential parks, coffee shops and streets had 17/23 species, 8/23 species and 4/23 species, respectively. Trees of the Arecaceae family identified included 16 species with solitary stem and pinnate (69.5%) and 7 species with clustered trunk and palmate (30.5%). Sketchup, Lumion, and Photoshop softwares could be used for conceptual design that combines the palm trees and other species in the landscape.

Cited as: Pham, N. T. Y., Vu, M. T., Duong, L. T. B., Luong, D. N., & Duong, T. T. M. (2022). Investigation of ornamental plants of the palm family in public and private space in Ho Chi Minh City and their application in landscape design. *The Journal of Agriculture and Development* 21(5), 46-55.

Điều tra các loài cây cảnh họ cau dừa đang được trồng tại một số loại công trình ở Thành phố Hồ Chí Minh và ứng dụng trong thiết kế cảnh quan

Phạm Thị Yến Nhi, Vũ Thị Miên, Dương Thị Bích Loan,
Lương Ngọc Diễm & Dương Thị Mỹ Tiên*

Khoa Môi Trường và Tài Nguyên, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 25/06/2022

Ngày chỉnh sửa: 03/10/2022

Ngày chấp nhận: 13/10/2022

Từ khóa

Cây cảnh

Cây cau dừa

Họ cau dừa

Thiết kế cảnh quan

TP.HCM

*Tác giả liên hệ

Dương Thị Mỹ Tiên

Email: duongmytien@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 năm 2021 đến tháng 04 năm 2022 tại một số công viên công cộng, khu dân cư trong đô thị, các tuyến đường lớn và các quán cà phê ở Thành phố Hồ Chí Minh. Đề tài được thực hiện bằng phương pháp điều tra với các phiếu khảo sát, chụp ảnh, thu mẫu, định danh bằng cách so sánh hình thái, tổng hợp, phân tích dữ liệu và ứng dụng thiết kế bằng các phần mềm thiết kế chuyên ngành cảnh quan. Đề tài đã điều tra và định danh được 23 loài thuộc 20 chi của họ Cau dừa (Arecaceae). Tại các công viên công cộng có 22/23 loài trong khi đó công viên khu dân cư có 17/23 loài, tại các quán cà phê có 8/23 loài, các tuyến đường phố có 4/23 loài. Cây họ cau dừa có thân mọc đơn độc có 16 loài (69,5%), cây có thân mọc cụm thành dạng bụi có 7 loài (30,5%); 16 loài có dạng lá kép lông chim (69,5%) và 7 loài có dạng lá xẻ thùy chân vịt (30,5%). Sử dụng các phần mềm Sketchup, Lumion và Photoshop để thiết kế các mẫu phối kết cây cảnh họ Cau dừa ứng dụng trong cảnh quan.

1. Đặt Vấn Đề

Không gian xanh đô thị ngày càng được xem là “cơ sở hạ tầng xanh” thiết yếu vì chúng cung cấp nhiều dịch vụ hệ sinh thái tạo ra các lợi ích kinh tế xã hội và môi trường đa dạng, từ cải thiện sức khỏe đến giảm các đảo nhiệt đô thị (Richard & Frank, 2008; Rizwan & ctv., 2008). Công viên, cây xanh đường phố, bảo tồn thiên nhiên đô thị và các không gian xanh đô thị khác có tầm quan trọng lớn đối với khả năng sinh sống và chất lượng cuộc sống ở các thành phố (Boulton & ctv., 2018). Chúng không những cải thiện được sức khỏe con người mà còn là nơi giải quyết những cảm xúc, tâm lý tiêu cực của con người (Poortinga, 2021; Marcela & ctv., 2022). Vì vậy, cần phải có sự cân

bằng giữa kiến trúc và không gian xanh trong các thành phố (Alessio & Giuseppe, 2018).

Cau dừa là loài cây phổ biến có giá trị làm cảnh và giá trị kinh tế cao, được trồng phổ biến ở khắp nơi trên thế giới. Cây họ Cau dừa có thể bứng, di dời và trồng lại cây ở địa điểm khác mà vẫn nhanh chóng tạo ra cảnh quan (Lyn-Kristin & Andreas, 2016). Họ Cau dừa (Arecaceae hay Palmae) bao gồm khoảng 2.600 loài trong 181 chi phân bố chủ yếu ở nhiệt đới và cận nhiệt đới các khu vực trên toàn thế giới (Thaise & ctv., 2019), là một họ trong thực vật có hoa, thuộc về lớp thực vật một lá mầm và nằm trong bộ Cau (Arecales). Các loài thuộc họ Cau dừa (Arecaceae) có thể khác nhau về cả hình thái và chức năng (Henrik & ctv., 2016; Thaise & ctv., 2019) gồm những cây

thân cột không phân nhánh hoặc dây leo, phân bố rất rộng ở các vùng nhiệt đới và á nhiệt đới (Simpson, 2010). Việt Nam thuộc vùng nhiệt đới nên số lượng các loài, chi trong họ Cau rất phong phú và đa dạng.

Đề tài “Điều tra các loài cây cảnh họ Cau dứa (họ Arecaceae) đang được trồng tại một số dạng công trình tại TP. Hồ Chí Minh và ứng dụng trong thiết kế cảnh quan” là nghiên cứu nối tiếp của nghiên cứu về điều tra các loài cây cảnh họ Cau dứa ở các vựa kiểng trên địa bàn TP. Hồ Chí Minh của Tran & ctv. (2021) với mục tiêu lập nên một dữ liệu tổng quan về thực trạng sử dụng họ Cau dứa trong thiết kế cảnh quan nhằm đánh giá tình hình và xu hướng sử dụng các loài cây họ Cau dứa (Arecaceae), đồng thời đưa ra khuyến nghị cần thiết cho họ này trong cảnh quan thực tế.

2. Vật Liệu và Phương Pháp Nghiên Cứu

Quá trình điều tra được thực hiện tại các khu vực quận 1, quận 2, quận 5, quận 6, quận 7, quận 9, quận 10, quận Tân Bình, quận Phú Nhuận, TP. Thủ Đức và quận Bình Thạnh của TP. Hồ Chí Minh là nơi có các công viên công cộng tiêu biểu, các khu đô thị lớn, các tuyến đường và các kiến trúc được bố trí cảnh quan nổi bật.

Cuộc điều tra được thực hiện thông qua phiếu điều tra, mỗi phiếu điều tra tương ứng với một địa điểm. Nội dung phiếu điều tra bao gồm: Số hiệu phiếu, tên công trình cảnh quan, địa chỉ, ngày điều tra, tên thông thường, danh pháp khoa học, nguồn gốc xuất xứ, chiều cao, dạng thân, dạng lá, dạng cuốn lá, dạng bẹ lá, màu bẹ lá, đặc điểm mép lá, dạng phiến lá, chóp lá, dạng hoa, trục hoa, dạng quả. Các dụng cụ cần thiết để phục vụ công tác điều tra, lấy mẫu bao gồm máy ảnh, kéo, túi nilong (đựng mẫu), hộp nhựa, thước dây.

Điều tra được thực hiện bằng các phương pháp chụp ảnh từ tổng quát đến chi tiết các bộ phận như: hoa, quả, lá, ... để phục vụ cho việc định danh; chụp và viết lại số hiệu ảnh trong phiếu điều tra để thuận tiện trong việc nhận dạng và định danh. Sử dụng các tài liệu mô tả thực vật như Cây cảnh – hoa Việt Nam (2000), Cây xanh và cây cảnh Sài Gòn – TP. Hồ Chí Minh (1998) của Tran (1998), Cây cỏ Việt Nam (quyển 3) của Phạm (2000), và một số tác phẩm về phân loại thực vật khác; Tra cứu trên các trang web có uy tín để định danh, như: “National Tropical Botanical Garden” (www.ntbg.org). Định danh loài mới

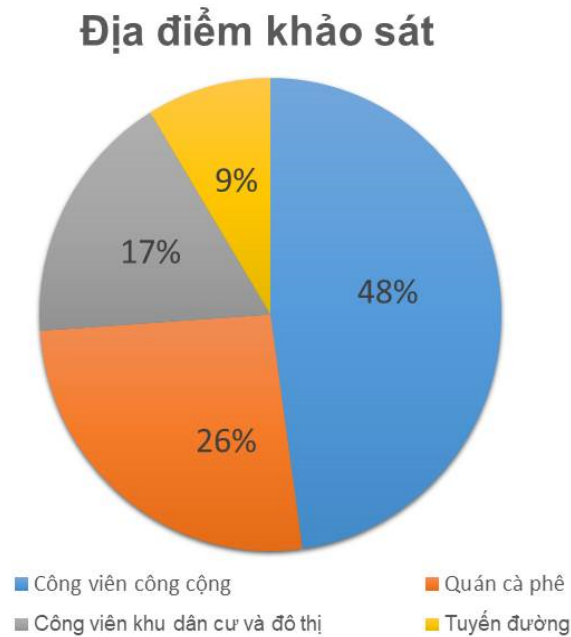
(loài nhập nội) bằng phương pháp hình thái so sánh. Dựa trên tài liệu tra cứu, các mô tả của phiếu điều tra, các hình ảnh chụp được, tiến hành so sánh hình thái và cấu tạo bên ngoài của thực vật, so sánh các đặc điểm hình thái của cơ quan sinh dưỡng và cơ quan sinh sản giữa các cá thể với nhau. Dựa vào sự giống nhau và khác nhau của các bộ phận để sắp xếp vào các bậc phân loại. Các loài cây mới được điều tra, thu thập sẽ được đem so sánh hình thái với các loài trong “Cây xanh hoa cảnh Sài Gòn – TP. Hồ Chí Minh” (1998) và “Cây cảnh – hoa Việt Nam” (1993) của Trần Hợp để xác định được các loài đã được định danh, còn các loài chưa được định danh thì xác định họ và chi của chúng và tiếp tục tra cứu trong các tài liệu khác như “500 loài cây thường dùng trong thiết kế cảnh quan” của Dinh (2021), “1001 Garden Plant in Singapore” của nhóm tác giả nhà xuất bản National Parks Board (2003). Thêm vào đó, sử dụng trang web tra cứu có uy tín là “World Flora Online” (<http://www.worldfloraonline.org/>) để cập nhật tên khoa học mới. Dữ liệu sau khi thu thập được tổng hợp trên phần mềm Microsoft Excel để sắp xếp và lập bảng các thuộc tính, phục vụ cho việc phân tích và đánh giá dữ liệu điều tra. Sử dụng các phần mềm thiết kế cảnh quan như Sketchup, Lumion và Photoshop để thiết kế các mẫu phối kết cây cảnh họ Cau dứa ứng dụng trong cảnh quan.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Số lượng địa điểm khảo sát

Đề tài đã khảo sát tại 46 địa điểm gồm các công viên công cộng, khu dân cư, đô thị, các tuyến đường lớn và các quán cà phê có sử dụng cây thuộc họ Cau dứa. Cụ thể, khu vực TP. Thủ Đức có 11 địa điểm (tỉ lệ 23,9%) chủ yếu là các quán cà phê, khu vực quận 2 có 10 địa điểm (tỉ lệ 21,7%) là khu vực tập trung nhiều công viên công cộng nhỏ và công viên khu dân cư. Ở khu vực quận 1 có 5 địa điểm (tỉ lệ 10,9%) là các công viên lớn và tiêu biểu của thành phố. Khu vực quận 9 có 7 địa điểm được khảo sát (tỉ lệ 15,2%), tiếp theo là quận 7 với 4 địa điểm (tỉ lệ 8,7%), quận Bình Thạnh với 3 địa điểm (tỉ lệ 6,5%), quận 5 có 2 địa điểm (tỉ lệ 4,4%) và các quận Tân Bình, Phú Nhuận, quận 6 và quận 10 với 1 địa điểm (tỉ lệ 2,17%) là các công viên tiêu biểu. Trong đó số lượng công viên công cộng được khảo sát là 22 công viên các công viên khu dân cư và khu đô thị là 8 địa điểm cùng với 12 quán cà phê và 4 tuyến

đường tiêu biểu (Hình 1).



Hình 1. Biểu đồ tỷ lệ các địa điểm khảo sát.

3.2. Số lượng loài thuộc họ Cau dừa (Arecaceae)

Đề tài đã xác định được 23 loài thuộc 20 chi (Bảng 1), trong đó các chi *Livistona*, *Areca* và *Phoenix* có 2 loài; các chi có 1 loài gồm *Adonidia*, *Bismarckia*, *Borassus*, *Caryota*, *Chamaedorea*, *Cocos*, *Cyrtostachys*, *Dypsis*, *Elaeis*, *Hyophorbe*, *Licuala*, *Normanbya*, *Nypa*, *Rhapis*, *Roystonea*, *Saribus*, *Washingtonia*. Các loài có tần số xuất hiện nhiều nhất là Cau vàng (*Dypsis lutescens*) 26 lần (56,5%), Cau trắng (*Adonidia merrillii*) 19 lần (41,3%), Cau vua (*Roystonea regia*) 17 lần (37%), Kè bạc (*Bismarckia nobilis*) 15 lần (32,6%).

So với nghiên cứu thực vật Việt Nam của Phạm (2000), điều tra này đã bổ sung thêm 4 loài là Kè bạc, Cau sâm banh (*Hyophorbe lagenicaulis*), Kè đỏ (*Saribus rotundifolius*) và Cau đuôi chồn (*Normanbya normanbyi*). Vào năm 2000, các loài cây họ cau dừa này chưa được sử dụng phổ biến hoặc chưa được du nhập về Việt Nam. Khoảng năm 2005, cây Kè bạc và cây Cau sâm banh mới dần được sử dụng phổ biến hơn. So với nghiên cứu cây xanh – cây cảnh Sài Gòn TP. Hồ Chí Minh của Trần (1998) điều tra không thấy những loài Cọ quạt (*Thrinax parviflora*), Dừa rừ

(*Attalea macrocarpa*), Kè ần (*Licuala peltata*), Mật cật gai (*Licuala spinosa*) và Lá buồng đỏ (*Corypha elata*). So với kết quả điều tra của Nguyễn (2017) ở thành phố Huế không tìm thấy các loài dạng thân leo thuộc chi *Calamus*. So với nghiên cứu của Trần (1998) không tìm thấy những loài Cau bụi (*Archontophoenix alexandrae*), Kè kim cương (*Copernicia alba*) (chủ yếu làm cây để bàn) và cau chuột (*Pinanga* sp.) (đang phát triển ở nhà vườn). So với kết quả nghiên cứu 500 loài cây được dùng trong thiết kế cảnh quan của Dinh (2021) không thấy những loài Cau hoàng gia (*Carpentaria acuminata*), Đứng đỉnh đơn thân (*Caryota urens*), Cau tam giác (*Dypsis decaryi*), Mật cật gai, Kè xanh (*Livistona australis*). Những loài này nên được bổ sung vào thực tế đa dạng hóa các loài cây họ Cau dừa trong thiết kế và thi công cảnh quan.

3.3. Phân tích theo hình dáng cây

Về hình dạng thân, theo kết quả thống kê ở Bảng 1 cho thấy, có 16 loài có dạng thân mọc đơn độc chiếm tỉ lệ là 69,5%, 7 cây dạng thân mọc thành bụi chiếm 30,5%. Các loài có thân mọc đơn độc thường có chiều cao trung bình trên 2 m, tần số phổ biến là Cau vua, Kè bạc, Chà là (*Phoenix dactylifera*) và Kè đỏ. Các loài cây mọc thành bụi được ưa chuộng trồng là Cau vàng và Mật cật (*Rhapis excelsa*). Ngoài ra, trong một số trường hợp, loài cây có dáng thân đơn độc được trồng ở dạng cụm 3 thân như Cau trắng, Cau nga mi (*Phoenix roebelenii*). Về mặt hình dáng, kiểu trồng này không phát huy tốt dáng thẳng, đẹp của cây.

Về hình dạng lá, đề tài đã khảo sát được 16 loài có dạng lá kép lông chim (69,5%) và 7 loài có dạng lá xẻ thùy chân vịt (30,5%). Hầu hết các loài có lá xẻ thùy chân vịt có dạng thân đơn độc trừ Mật cật.

3.4. Phân tích theo dạng phối kết cây

Phối kết cây được phân chia thành các dạng gồm cây độc lập, khóm cây, hàng cây, chậu cây. Theo đó, các loài cây trồng độc lập thường bố trí trong khoảng không gian trống của công viên, phần lớn là cây có tán rộng thường gặp là Kè bạc, Cọ xẻ (*Livistona chinensis*). Phối kết cây dạng khóm thường gặp ở các loài cây thân bụi hoặc các loài cây thân đơn độc có chiều cao trung bình dưới 2 m như Cau sâm banh, Cọ Nhật (*Licuala grandis*), Cau nga mi. Tuy nhiên, hiệu quả thẩm

Bảng 1. Tổng hợp các loài cây họ Cau dứa đã điều tra

STT	Tên thông thường	Tên khoa học	Dạng thân	Dạng lá	Tần số (lần)
1	Cau trắng	<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	Đơn độc	Kép lông chim	19
2	Cau xanh (cau ăn trâu)	<i>Areca catechu</i> L.	Đơn độc	Kép lông chim	2
3	Cau tam hùng	<i>Areca triandra</i> Roxb. ex Buch.-Ham.	Bụi	Kép lông chim	4
4	Kè bạc	<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebr. H. Wendl	Đơn độc	Xẻ thùy chân vịt	15
5	Thốt nốt	<i>Borassus flabellifer</i> L.	Đơn độc	Xẻ thùy chân vịt	5
6	Dùng đình	<i>Caryota mitis</i> Lour.	Bụi	Kép lông chim	4
7	Cau hawaii	<i>Chamaedorea seifrizii</i> Burret	Bụi	Kép lông chim	5
8	Dừa	<i>Cocos nucifera</i> L.	Đơn độc	Kép lông chim	8
9	Cau đỏ	<i>Cyrtostachys renda</i> Blume	Bụi	Kép lông chim	3
10	Cau vàng	<i>Dyopsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J. Dransf.	Bụi	Kép lông chim	26
11	Cọ dầu	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	Đơn độc	Kép lông chim	11
12	Cau sâm banh	<i>Hypophorbe lagenicaulis</i> (L.H. Bailey) H.E. Moore	Đơn độc	Xẻ thùy chân vịt	8
13	Cọ Nhặt	<i>Licuala grandis</i> H. Wendl.	Đơn độc	Xẻ thùy chân vịt	6
14	Cọ xẻ	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	Đơn độc	Xẻ thùy chân vịt	8
15	Kè nam	<i>Livistona saribus</i> (Lour.) Merr. ex A. Chev.	Đơn độc	Xẻ thùy chân vịt	3
16	Cau đuôi chồn	<i>Normanbya normanbyi</i> (W. Hill) L.H. Bailey	Đơn độc	Kép lông chim	9
17	Dừa nước	<i>Nypa fruticans</i> Wurm	Bụi	Kép lông chim	1
18	Chà là	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Đơn độc	Kép lông chim	13
19	Cau nga mi (chà là nam)	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Đơn độc	Kép lông chim	5
20	Mật cật	<i>Rhapis excelsa</i> (Thunb.) Henry	Bụi	Xẻ thùy chân vịt	8
21	Cau vua	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	Đơn độc	Kép lông chim	17
22	Kè đỏ	<i>Saribus rotundifolius</i> (Lam.) Blume	Đơn độc	Xẻ thùy chân vịt	12
23	Kè mỳ	<i>Washingtonia filifera</i> (Linden ex André) H. Wendl. ex de Bary	Đơn độc	Xẻ thùy chân vịt	4

mỹ của dạng phối kết chưa tốt trong cảnh quan.

Phối kết theo hàng là kiểu phối kết rất được ưa chuộng đối với các loài cây họ Cau dừa. Các loài được trồng theo hàng được phần lớn là những loài có thân đơn độc, chiều cao trung bình trên 3 m như Cau vua, Cau đuôi chồn, Chà là và dạng mọc cụm thành bụi thường gặp là Cau vàng ở các vị trí lối vào công viên hoặc dọc theo các lối đi, tuyến đường, quán cà phê.

Các loài trồng chậu trang trí thường gặp trong các địa điểm khảo sát là những loài có chiều cao dưới 2m như Cau Hawaii (*Chamaedorea seifrizii*), Cau đỏ (*Cyrtostachys renda*), Cọ nhật và Cau vàng có thân nhỏ dạng bụi, rễ không lan rộng; loài trồng chậu có thân đơn độc ít gặp hơn như Cau sấm ban không còn được ưa chuộng nhiều trên thị trường (chỉ xuất hiện 7/85 lần trong nghiên cứu của Tran (1998)). Đa số các cây trong chậu gặp tại các quán cà phê dùng để trang trí, tạo màu xanh, sự thẩm mỹ hoặc che chắn (nhà vệ sinh, khu vực pha chế...), phân tách không gian. Ngoài ra, cây trồng chậu còn gặp ở một số công viên lớn như công viên Hoàng Văn Thụ, công viên Gia Định, công viên Lê Thị Riêng.

3.5. Phân tích theo từng dạng công trình

Tại công viên công cộng xuất hiện 22/23 loài với các loài phổ biến như Cau vàng có ở 14/22 công viên (chiếm 63,6%), Cau vua có 12/22 công viên (chiếm 54,5%). Tại công viên khu dân cư, đô thị xuất hiện 17/23 loài và thường có loài Cau vàng, Chà là, Kè bạc đều xuất hiện 6/8 công viên. Tại các quán cà phê xuất hiện 8/23 loài, được ưa chuộng nhất là các loài Cau trắng có ở 5/12 quán cà phê (41,6%), Kè đỏ (41,6%). Đặc biệt cây Cau hawaii (25%) được ưa chuộng trồng ở các quán cà phê bởi hình dạng cây mọc bụi nhỏ nhắn, xum xuê mang ý nghĩa tài lộc, may mắn nên được trang trí ở lối vào hoặc góc cầu thang. Riêng đường phố có 4/23 loài xuất được trồng, trong đó trồng nhiều nhất là cây Cau trắng, Cau vàng. Bởi vì cây cau dừa có đặc điểm về hình thái không tạo nhiều bóng mát, nên hạn chế dùng loài này, thay vào đó có thể trồng các cây bóng mát, với các đường phố có vỉa hè hẹp thì có thể dùng giàn dây leo trang trí thay vì cây cau dừa vì nó có thể làm phá vỡ kết cấu hạ tầng (các bồn cây Cau vua là ví dụ). Ngoài ra, khi trồng cây Cau dừa tại các nút hoặc đảo giao thông cũng cần hạn chế chiều cao và đảm bảo không gian để an toàn cho xe lưu thông.

3.6. Ứng dụng phối kết họ Cau dừa trong thiết kế cảnh quan

3.6.1. Ưu - nhược điểm của cây họ Cau dừa trong thiết kế cảnh quan

Sử dụng cây họ Cau dừa được xem là một phần của nghệ thuật trong kiến trúc cảnh quan. Tự thân cây họ Cau dừa là một tác phẩm trang trí có vẻ đẹp riêng biệt và tinh tế, tuy nhiên chúng cần được lựa chọn phối kết để tránh sự lộn xộn trong bố trí cảnh quan (Pancoast, 1999). Cây họ Cau dừa có thân cột thẳng đẹp và tán lá xòe tròn cân đối. Nhờ đó, chúng phù hợp với đa dạng không gian mà không che chắn những loài cây cảnh quan khác, mặt khác chúng còn cùng các loài khác tạo nên sự tương hỗ về hình dáng, màu sắc và chất liệu. Nhờ xuất xứ và phân bố tự nhiên chủ yếu ở các nước nhiệt đới như Châu Á và Mỹ Latin (Dransfield & ctv., 2008) nên chúng thích nghi tốt với khí hậu Việt Nam và phù hợp với hầu hết các dạng công trình cảnh quan từ khu dân cư đến công viên công cộng, quán cà phê, đường phố, các khu nghỉ dưỡng (resort)... Khi trồng các loài cây họ Cau dừa trong cảnh quan cần lưu ý về việc bố trí như tránh trồng thành cụm vì sẽ làm mất hình dáng thân thẳng đẹp, điển hình là loài Cau trắng đang được trồng ở một số tuyến đường và công viên hiện nay. Cau dừa phù hợp trang trí cho các lối ra vào hay cổng chính để nhấn mạnh không gian và mở cảnh. Chúng có thể được thiết kế thành cây đơn độc hoặc thành hàng, thành khóm. Sự kết hợp với loài khác nên tránh che khuất hình dáng thẳng đẹp và màu sắc thân của Cau dừa. Việc trồng cây Cau dừa (nếu có) ở đường phố cũng cần được cân nhắc vì lý do đã nêu ở mục 3.5. Ngoài ra, do Cau dừa là các loài cây một lá mầm (Moore, 1984) có rễ chùm nên khi bố trí thiết kế cho từng công trình cụ thể trong đô thị cần phân tích hướng gió và tốc độ gió để tránh ngã đổ.

3.6.2. Cảnh quan khu dân cư

Kè mỹ là cây thân trụ, cao, khi trồng ít tốn công chăm sóc nên được trồng làm cảnh trong công viên, sân vườn lớn. Đặc biệt khi trồng cây vào hồ cảnh, hồ bơi ít ảnh hưởng đến việc vệ sinh hồ. Phối kết với Kè mỹ là Bạch trinh biển (*Hymenocallis littoralis* (Jacq.) Salisb.), Vạn tuế (*Cycas revoluta*). Tương tự kè, chúng đều là những loài ít rụng lá. Chà là, Cau vua có dáng đẹp, cao và tán rộng, sinh trưởng chậm, lại ít sâu bệnh và



Hình 2. Phối kết Kè mỹ, Chà là, Cau vua và Cau vàng trong công viên khu dân cư.

dễ chăm sóc. Có thể trồng cây ven lối đi trong khu dân cư tạo nên sự hàng lối và tính nhịp điệu, kết hợp với cây có lá đẹp như Agao (*Agave angustifolia* Haw.), Cỏ lan chi (*Chlorophytum bichetii* Backer) và thảm Cỏ nhung nhật (*Zoysia japonica* (Steud.)) (Hình 2). Sắc hoa trắng của Bạch trinh biển và màu thân đỏ của Cau đỏ tạo điểm nhấn về màu sắc kết hợp với màu xanh dịu mát của các loài khác tạo sự thư giãn nhưng không nhàm chán. Người ngắm cảnh có thể hưởng mát theo hàng cây thẳng tắp với thân đẹp hoặc ngắm nhìn tầng cây phối kết để đa dạng hơn cho sự thưởng ngoạn.

3.6.3. Công viên công cộng

Kè đỏ với dáng cao, thân màu đỏ nổi bật, lá màu xanh mượt thích hợp trồng dọc lối đi vừa có tác dụng tạo bóng mát vừa giúp mở rộng không gian. Cây dừa từ lâu đã được gắn liền với hình ảnh vùng đồng quê yên bình nên được dùng trong các thiết kế mang phong cách đồng quê, ven hồ, sông hoặc bên cạnh các nhà chòi trong công viên. Dừa phù hợp với các vùng đất pha cát hoặc chịu mặn (Chan & Elevitch, 2006), khi thiết kế công viên trên các vùng đất thì dừa là cây cảnh được sự lựa chọn hàng đầu (Hình 3).

Cọ xẻ nhỏ và Cau nga mi với kích thước nhỏ và tán lá xòe, có thể chịu nắng tốt và dễ dàng kết hợp với các loài cây hoa khác như Huỳnh anh (*Allamanda cathartica* L.), Dừa cạn (*Catharanthus roseus* (L.) G.Don)... tạo điểm nhấn về màu sắc hoa (hồng, vàng) trong công viên. Ngoài ra, sự phối kết này còn đem lại sự thuận lợi trong chăm sóc bảo dưỡng vì chúng đều là những loài chịu hạn (Hình 4).

3.6.4. Quán cà phê

Cau hawaii dễ trồng, dễ chăm sóc, có dáng đẹp, thân xanh, lá xanh đậm nên rất được ưa chuộng trồng trang trí nội thất, văn phòng, giúp thanh lọc không khí mang lại không gian mát mẻ, trong lành cho quán cà phê. Cọ xẻ khi còn nhỏ với kích thước vừa phải, tán lá hình quạt xòe đều ra các bên tương tự với Cọ Nhật. Đây là cây có thể trồng được ở trong tất cả môi trường như ngoài trời khi trồng ở bồn non bộ hoặc trong môi trường thiếu ánh sáng như khi làm cây nội thất ở quán cà phê. Ngoài ra, có thể kết hợp với nhiều loại cây khác như Chuối mỏ két (*Heliconia psittacorum* L.f.) với hoa đẹp và Ráy xẻ (*Monstera deliciosa* Liebm) có hình dáng lá đẹp và độc đáo để tạo cảnh quan sinh động, hấp dẫn cho không gian quán cà phê. Đây còn là những loài cây có sức sống bền bỉ hoặc có khả năng tái sinh rất cao (Hình 5).

3.6.5. Nút/Đảo giao thông

Cau vàng là loại cây có hình dáng, màu sắc của thân và lá đẹp (màu vàng) đồng thời chịu nắng tốt, ít phải chăm sóc nhiều thích hợp tạo điểm nhấn trong đảo giao thông lớn. Có thể phối kết với các loài hoa khác như Lá trắng (*Pisonia grandis* R.Br.) (màu lá vàng nhạt kết hợp với màu vàng sậm hơn của Cau vàng theo nguyên tắc phối màu tương tự), Dừa cạn (*Catharanthus roseus* (L.) G.Don) (hoa màu hồng), Mai vạn phúc (*Tabernaemontana coronaria* (Jacq.) Willd.) (với tán tròn tự nhiên và hoa trắng) và Ấc ó (*Acanthus integrifolius* L.f.) (Hình 6).



Hình 3. Phối kết Kè đồ ở đường dạo và Dừa trong cảnh quan đồng quê ở công viên.



Hình 4. Phối kết cụm cây Cọ xẻ và Cau nga mi trong công viên công cộng.



Hình 5. Phối kết Cau Hawaii và Cọ Nhật, Cọ xẻ trong quán cà phê sân vườn.



Hình 6. Phối kết Cau vàng trong thiết kế nút/đảo giao thông.

3.6.6. Khu nghỉ dưỡng (Resort)

Các loài cây họ Cau dừa có kích thước và hình dáng đa dạng, ngoài các loài có thân cao to, tán rộng có thể che bóng mát nhưng không khuất tầm nhìn phù hợp bố trí dọc lối đi hay trước các khu bungalow, khách sạn tạo vẻ trang nghiêm, một số loài còn có màu sắc và hình dáng thân sắc sỡ, độc đáo giúp tạo điểm nhấn cho không gian như Cau đỏ (màu thân đẹp), Kè bạc (có lá hình quạt và màu bạc tuyệt đẹp), Cau sâm banh (hình dáng thân phình to độc đáo). Những loài này có thể kết hợp với các loài phù hợp với khí hậu ven biển như Bạch trinh biển, Tuế biển, Dừa cạn,...



Hình 7. Phối kết Cau vàng, Cau vua và Cọ Nhật trong thiết kế cảnh quan Resort.

4. Kết luận và Kiến nghị

Nghiên cứu đã điều tra và định danh được 23 loài thuộc 20 chi của họ Cau dừa. Công viên công cộng và công viên khu dân cư đa dạng các loài họ Cau dừa hơn các quán cà phê và các tuyến đường phố. Cây có tần số xuất hiện cao nhất là Cau vàng. Đa số là cây có thân mọc đơn độc và có lá kép lông chim. Sử dụng các phần mềm đồ họa như SketchUp, Lumion, Photoshop đề xuất được 12 mẫu phối kết ứng dụng cây họ cau dừa vào các công trình tiêu biểu như khu dân cư, công viên, đường phố, sân vườn, khu nghỉ dưỡng. Đề tài cần được tiếp tục mở rộng phạm vi điều tra trên các địa bàn khác để có cái nhìn tổng quan hơn về thực trạng sử dụng các loài này, đồng thời, có thể xem xét sử dụng một số loài họ Cau dừa khác đã được liệt kê trong các tài liệu thực vật để đa dạng loài hơn trong thiết kế cảnh quan.

Lời Cảm Ơn

Bài báo được sự đồng thuận của tất cả các tác giả đứng tên.

Lời Cảm Ơn

Nghiên cứu này là một phần của đề tài khoa học và công nghệ sinh viên mã số CS-SV20-MTTN-02 được cấp kinh phí bởi Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- Alessio, R., & Giuseppe, T. C. (2018). Modern compact cities: How much greenery do we need? *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15(10), 2180. <https://doi.org/10.3390/ijerph15102180>.
- Boulton, E. R., Horne M., & Todd, C. (2018). Multiple influences on participating in physical activity in older age: Developing a social ecological approach. *Health Expectations Published* 21(1), 239-248. <https://doi.org/10.1111/hex.12608>.
- Chan, E., & Elevitch, C. R. (2006). *Cocos nucifera* (coconut). In Chan, E., & Elevitch, C. R. (Ed.). *Species profiles for pacific island agroforestry* (2.1 ver.) Hawaii, USA: Permanent Agriculture Resources (PAR).
- Dinh, D. Q. (2021). *500 useful plants in landscape design*. Ho Chi Minh City, Vietnam: Ho Chi Minh City Science and Technics Publishing House.
- Dransfield, J., Uhl, N. W., Lange, C. B. A., Baker, W. J., Harley, M., & Lewis, C. E. (2008). *Genera palmarum. The evolution and classification of palms*. London, UK: Royal Botanic Gardens, Kew. <https://doi.org/10.34885/92>.
- Henrik, B., Rodrigo, B., & Michell, F. F. (2016). Palms - emblems of tropical forests. *Botanical Journal of the Linnean Society* 182(2), 195-200. <https://doi.org/10.1111/boj.12465>.
- Lyn-Kristin, H., & Andreas, R. (2016). Species site matching: Selecting palms (Arecaceae) for urban growing spaces. *Urban Forestry & Urban Greening* 20, 113-119. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.08.006>.
- Marcela, M. M., María, T. G. V., & Carmen, V. M. (2022). Urban green spaces and stress during COVID-19 lockdown: A case study for the city of Madrid. *Urban Forestry & Urban Greening* 69, 127492. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127492>.
- Moore, H. E. (1984). *Palm*. Retrieved August 16, 2022, from <https://www.britannica.com/plant/palm-tree>.
- Nguyen, D. Q. (2017). Study on Arecaceae in Sao La, Thua Thien Hue conservation area. *HUAF Journal of Agricultural Science & Technology* 1(2), 247-226. <https://doi.org/10.46826/huaf-jasat.v1n2y2017.49>.
- Pancoast, L. C. (1999). Landscaping with palms, the state of the art. *ISHS Acta Horticulturae* 486, 235-240. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1999.486.35>.

- Pham, H. H. (2000). *An illustrated flora of Vietnam*. Ho Chi Minh City, Vietnam: Ho Chi Minh City Youth Publishing House.
- Poortinga, W., Bird, N., Hallingberg, B., Phillips, R., & Williams, D. (2021). The role of perceived public and private green space in subjective health and wellbeing during and after the first peak of the COVID-19 outbreak. *Landscape and Urban Planning* 211, 104092. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104092>.
- Richard, M., & Frank, P. (2008). Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *The Lancet* 372(9650) 1655-1660. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61689-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61689-X).
- Rizwan, A. M., Dennis, L. Y. C., & Liu, C. (2008). A review on the generation, determination and mitigation of Urban Heat Island. *Journal of Environmental Sciences* 20(1) 120-128. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(08\)60019-4](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(08)60019-4).
- Simpson, G. M. (2010). Diversity and classification of flowering plants: Amborellales, Nymphaeales, Austrobaileyales, Magnoliids, Ceratophyllales, and Monocots. In Simpson, G. M. (Ed.). *Plant systematics* (2nd ed., 181-274). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812628-8.50007-9>.
- Thaise, E., Laurent, J. L., José, M. T-R., Andrew, K., Guillaume, C., Régis, B., Maria, C., Paula, J. R., William, J. B., & Sylvain, D. (2019). Embolism resistance in petioles and leaflets of palms. *Annals of Botany* 124(7), 1173-1183. <https://doi.org/10.1093/aob/mcz104>.
- Tran, C. T. K., Nguyen, Q. V., & Duong, T. T. M. (2021). Survey and identification of palm tree species at some ornamental plant stores and nurseries in Ho Chi Minh City and using palm trees in garden design. *The Journal of Agriculture and Development* 20(4), 43-52. <https://doi.org/10.52997/jad.6.04.2021>.
- Tran, H. (1998). *Trees and ornamental plants in Saigon - Ho Chi Minh City*. Ho Chi Minh City, Vietnam: Agricultural Publishing House.

Factors influencing the ecotourism development in Thanh An Island, Can Gio District, Ho Chi Minh City, Vietnam

**Hoa N. Nguyen, Hieu T. Doan, Nghia T. Le, Thanh T. Trinh,
Tuan Q. Le, & Thinh V. D. Nguyen***

Faculty of Environment and Natural Resources, Nong Lam University, Ho Chi Minh City, Vietnam

ARTICLE INFO

Research Paper

Received: June 28, 2022

Revised: October 17, 2022

Accepted: October 25, 2022

Keywords

Can Gio
Ecotourism
Ho Chi Minh City
Thanh An island

***Corresponding author**

Nguyen Vu Duc Thinh
Email: thinh.nguyenvuduc@hcmuaf.edu.vn

ABSTRACT

Ecotourism is a trend of development in the tourism industry. Thanh An island commune (Can Gio district) is one of the most attractive ecotourism destinations in recent years of Ho Chi Minh City. This study aimed to analyze the factors affecting the development of ecotourism in Thanh An island. The results of Exploratory Factor Analysis showed that there were 6 factors affecting ecotourism development in Thanh An island: (1) Service costs, (2) Facilities - infrastructure, (3) People, (4) Safety and security, (5) Environment and natural resources, and (6) Landscape. Based on the research results, some solutions to develop ecotourism in Thanh An island were proposed.

Cited as: Nguyen, H. N., Doan, H. T., Le, N. T., Trinh, T. T., Le, T. Q., & Nguyen, T. V. D. (2022). Factors influencing the ecotourism development in Thanh An Island, Can Gio District, Ho Chi Minh City, Vietnam. *The Journal of Agriculture and Development* 21(5), 56-65.

Các nhân tố ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch sinh thái đảo Thạnh An, huyện Cần Giờ, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Nguyễn Ngọc Hòa, Đoàn Trung Hiếu, Lê Tấn Nghĩa, Trịnh Tiến Thành,
Lê Quốc Tuấn & Nguyễn Vũ Đức Thịnh*

Khoa Môi Trường và Tài Nguyên, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM, TP. Hồ Chí Minh

THÔNG TIN BÀI BÁO

Bài báo khoa học

Ngày nhận: 28/06/2022

Ngày chỉnh sửa: 13/10/2022

Ngày chấp nhận: 25/10/2022

Từ khóa

Cần Giờ

Du lịch sinh thái

Đảo Thạnh An

Thành phố Hồ Chí Minh

*Tác giả liên hệ

Nguyễn Vũ Đức Thịnh

Email: thinh.nguyenvuduc@hcmuaf.edu.vn

TÓM TẮT

Du lịch sinh thái đang là xu hướng phát triển của ngành du lịch. Xã đảo Thạnh An (huyện Cần Giờ) là một trong những điểm du lịch sinh thái hấp dẫn trong những năm gần đây của thành phố Hồ Chí Minh. Mục tiêu của nghiên cứu này là phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch sinh thái ở đảo Thạnh An. Qua kết quả phân tích nhân tố khám phá cho thấy có 6 nhân tố ảnh hưởng đến phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An: (1) Chi phí dịch vụ, (2) Cơ sở vật chất – hạ tầng, (3) Con người, (4) An ninh trật tự, (5) Môi trường và tài nguyên thiên nhiên, và (6) Cảnh quan du lịch. Dựa trên kết quả nghiên cứu, một số giải pháp nhằm phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An đã được đề xuất.

1. Đặt Vấn Đề

Du lịch đã và đang trở thành nhu cầu không thể thiếu của con người. Bên cạnh những tác động tích cực, sự phát triển nhanh chóng của du lịch trên phạm vi toàn cầu có thể tạo ra các tác động tiêu cực đối với môi trường và văn hóa – xã hội (Riengchantr, 2016). Trong những thập kỷ cuối thế kỷ XIX đầu thế kỷ XX, du lịch sinh thái như một hiện tượng và một xu thế phát triển ngày càng chiếm được sự quan tâm của nhiều người, bởi đó là loại hình du lịch thiên nhiên có trách nhiệm, hỗ trợ cho các mục tiêu bảo tồn môi trường tự nhiên, các giá trị văn hóa bản địa, phát triển cộng đồng, đồng thời đem lại những nguồn lợi kinh tế to lớn, góp phần tích cực vào sự phát triển du lịch nói riêng và phát triển kinh tế - xã hội nói chung (Pham & ctv., 2002).

Đảo và quần đảo là một trong những điểm du lịch lý tưởng nhất, vì khách du lịch bị thu hút bởi vẻ đẹp tự nhiên, độc đáo và các hoạt động giải

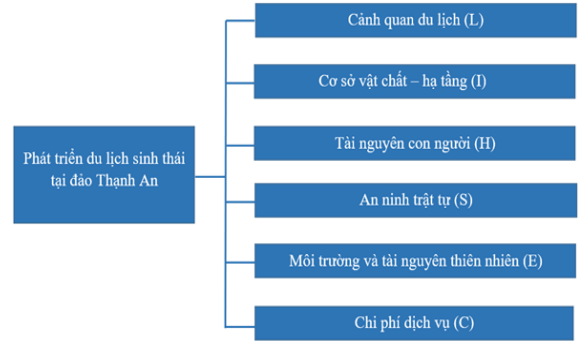
trí đa dạng có thể khai thác trên đảo (Lockhart, 1997). Thạnh An được công nhận là xã đảo thuộc huyện Cần Giờ, TP. Hồ Chí Minh theo Quyết định 530/QĐ-TTg ngày 01/04/2021 với tổng diện tích là 13.131,18 ha và tổng dân số là 4.098 người (CGDSO, 2020). Mặc dù bị ảnh hưởng nặng nề của dịch COVID-19, nhưng trong năm 2021 có 1,48 triệu lượt khách du lịch đến huyện Cần Giờ với doanh thu ước tính đạt 962 tỷ đồng (CGDPC, 2021). Trong những năm gần đây, UBND huyện Cần Giờ quan tâm và đẩy mạnh phát triển du lịch cộng đồng gắn với xây dựng nông thôn mới trên xã đảo Cần Giờ, đặc biệt đã kết nối với 02 đơn vị lữ hành (Công ty lữ hành Viettravel và Saigon Tourist) để khai thác tour du lịch trải nghiệm tại ấp Thiêng Liêng, xã Thạnh An (CGDPC, 2021). Với cảnh đẹp hoang sơ, diện tích rừng ngập mặn rộng lớn (7.042,17 ha) chiếm gần 54% diện tích tự nhiên của đảo (CGDSO, 2020), nền văn hóa đặc sắc với làng nghề làm muối, nuôi hàu, . . . và nhiều đặc sản như xoài cát, khô cá dứa, Thạnh An có

nhieu tiềm năng để phát triển du lịch sinh thái trong tương lai, đóng góp vào sự phát triển kinh tế địa phương cũng như cải thiện đời sống của người dân xã đảo. Tuy vậy, bên cạnh những tác động tích cực, việc phát triển du lịch tại Thạnh An cũng không tránh khỏi việc gây ra những tác động tiêu cực đến văn hóa – xã hội và môi trường tại đây. Thế nhưng, cho đến nay vẫn chưa có công trình nghiên cứu nào liên quan đến sự phát triển du lịch bền vững tại xã đảo Thạnh An, chính vì vậy nghiên cứu này được thực hiện nhằm (1) phân tích các nhân tố ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An và (2) đề xuất một số giải pháp thúc đẩy sự phát triển du lịch sinh thái bền vững tại Thạnh An.

2. Phương Pháp Nghiên Cứu

2.1. Mô hình nghiên cứu

Mô hình nghiên cứu được xây dựng dựa trên các nhân tố ảnh hưởng đến du lịch sinh thái đã được đánh giá bởi một số tác giả điển hình ở Việt Nam như: Nguyen (2020) đã xác định được 6 nhân tố ảnh hưởng đến phát triển du lịch sinh thái bền vững tại tỉnh Cà Mau (Tài nguyên kinh tế, Tài nguyên thiên nhiên, Tài nguyên văn hóa – xã hội, Tài nguyên môi trường, Chính sách quản lý du lịch, Tài nguyên con người). Trong nghiên cứu của Truong (2020) cũng đã xác định được 8 nhân tố ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch bền vững tại các điểm du lịch ở thành phố Hà Tiên (Thể chế chính sách, An toàn và an ninh, Môi trường, đường sá và cơ sở lưu trú, Văn hóa, Con người, Kinh tế, Cơ sở hạ tầng và vật chất kỹ thuật, Dịch vụ giải trí và bãi đậu xe); theo Doan (2019), có 8 yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch hồ núi Cốc (Cảnh quan, Cơ sở hạ tầng, Phương tiện tham quan, Các dịch vụ, Khách sạn nhà nghỉ, Trật tự và an toàn xã hội, Hướng dẫn viên, Giá dịch vụ);...Thừa hưởng từ các nhân tố đã được nghiên cứu trước đây, nhóm tác giả đã áp dụng và sửa đổi cho phù hợp với điều kiện hiện có của đảo Thạnh An, qua đó xây dựng được mô hình phát triển du lịch sinh thái dựa vào 6 nhân tố sau (Hình 1): Cảnh quan (L), Cơ sở vật chất – hạ tầng (I), Con người (H), An ninh trật tự (S), Môi trường và tài nguyên thiên nhiên (E), và Chi phí dịch vụ (C). Các nhân tố và tiêu chí khảo sát trong nghiên cứu của chúng tôi được trình bày qua Bảng 1.



Hình 1. Mô hình nghiên cứu.

2.2. Phương pháp khảo sát

Việc khảo sát trực tiếp khách du lịch nhằm đánh giá một cách khách quan nhất về cảm nhận trải nghiệm các dịch vụ và điều kiện tự nhiên - xã hội có ảnh hưởng đến phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An. Khảo sát được tiến hành từ tháng 04 đến tháng 05 năm 2022 được phân thành 3 đợt lấy mẫu (đầu tháng, giữa tháng và cuối tháng). Khảo sát được thực hiện tại phòng chờ dành cho du khách đi phà từ đảo Thạnh An về đất liền, các du khách sẵn lòng tham gia đều được khảo sát cho đến khi đủ số lượng mẫu. Do ảnh hưởng của dịch bệnh COVID-19, 100% khách du lịch được khảo sát là khách du lịch nội địa. Áp dụng công thức Yamane (1967) để tính số lượng du khách cần khảo sát: $n = \frac{N}{1 + N(e^2)}$ với độ tin cậy là 90%, theo công thức Yamane (1967) cần khảo sát 100 du khách.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

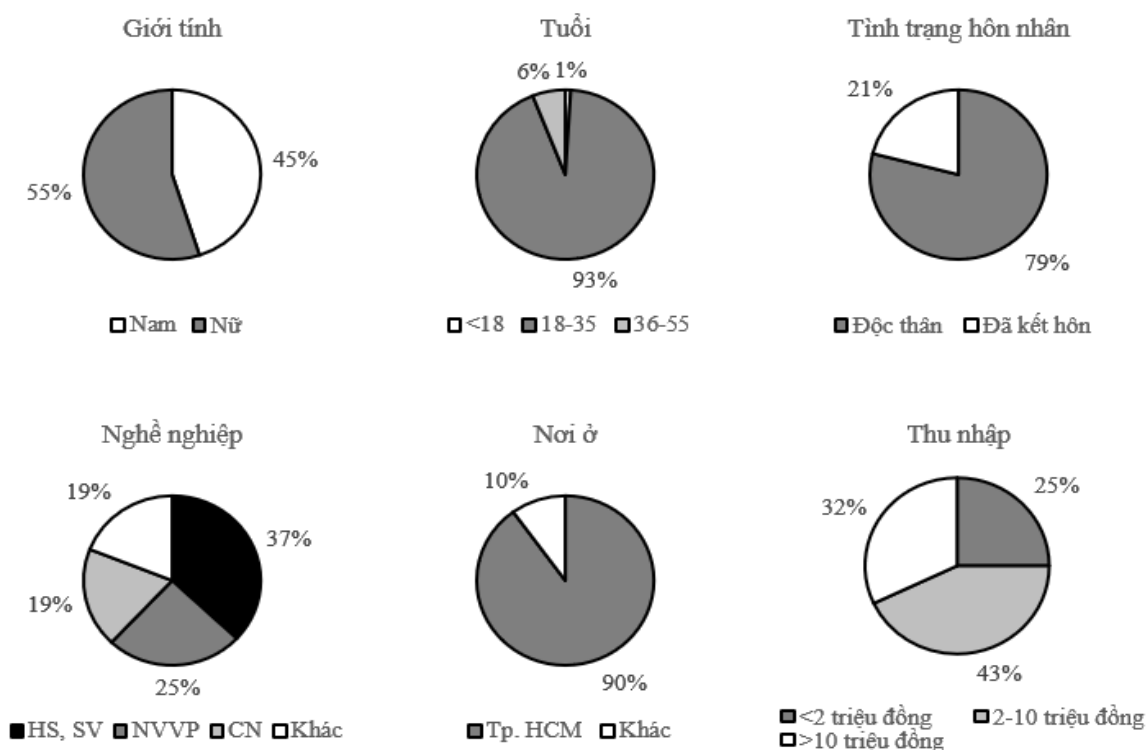
Dữ liệu sau khi được thu thập được mã hóa và phân tích bằng phần mềm SPSS 20.0. Các phương pháp được sử dụng trong phân tích dữ liệu bao gồm:

(1) Phương pháp thống kê mô tả dưới dạng giá trị trung bình được dùng để đo lường mức độ phát triển bền vững du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An thông qua đánh giá của du khách. Giá trị trung bình được đánh giá bằng thang đo Likert 5 mức độ.

(2) Phương pháp đánh giá độ tin cậy của thang đo được sử dụng để đánh giá độ tin cậy của các thang đo và biến quan sát trong nghiên cứu có phù hợp hay không trước khi đưa vào phân tích nhân tố khám phá. Thang đo đảm bảo độ tin

Bảng 1. Các nhân tố và tiêu chí của nghiên cứu

Nhân tố	Tiêu chí	Nguồn
Cảnh quan (L)	L1. Các bãi biển	Doan (2019)
	L2. Rừng ngập mặn	Nguyen (2020)
	L3. Cơ sở thờ tự, tâm linh	Díaz & Rodríguez (2016)
	L4. Công trình văn hóa, lịch sử	
Cơ sở vật chất – hạ tầng (I)	I1. Cơ sở y tế	
	I3. Dịch vụ bưu chính viễn thông	Nguyen (2014)
	I4. Cửa hàng tiện lợi	Doan (2019)
	I5. Hệ thống quản lý rác thải sinh hoạt	Nguyen & Dao (2011)
	I6. Nhà vệ sinh công cộng	
	I7. Hệ thống chiếu sáng	
Con người (H)	H1. Sự hiểu khách của người dân	Nguyen (2014)
	H2. Người dân quan tâm đến vấn đề bảo vệ môi trường	Doan (2019)
	H3. Thái độ phục vụ của nhân viên dịch vụ vận tải	Nguyen & Dao (2011)
	H4. Thái độ phục vụ của dịch vụ ăn uống	
An ninh trật tự (S)	S1. Tình trạng chèo kéo khách	Nguyen (2014)
	S2. Cướp giật, trộm cắp	Doan (2019)
	S3. Thách giá khách du lịch	Nguyen & Dao (2011)
	S4. Mê tín dị đoan	
Môi trường và tài nguyên thiên nhiên (E)	E1. Mức độ tài nguyên bị khai thác (mức độ hoang sơ)	Nguyen (2020), Truong (2020), Islam (2015)
	E2. Đa dạng về hệ sinh thái	
	E3. Chất lượng không khí	
	E4. Nước ngọt để sinh hoạt	
	E5. Đặc sản địa phương	
Chi phí dịch vụ (C)	C1. Chi phí giao thông	Doan (2019)
	C2. Chi phí lưu trú	Díaz & Rodríguez (2016)
	C3. Chi phí ăn uống	Le & ctv. (2019)
	C4. Giá bán đồ lưu niệm, đặc sản	
	C5. Giá bán các nhu yếu phẩm	



Hình 2. Đặc điểm mẫu khảo sát.

cậy khi $0,6 \leq \text{Cronbach's } \alpha \leq 1$ (Nunnally, 1978) và biến đo lường của thang đo có hệ số tương quan biến – tổng hiệu chỉnh $\geq 0,3$ (Nunnally & Bernstein, 1994).

(3) Phương pháp phân tích nhân tố khám phá được sử dụng để xác định những nhân tố ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An và biến tác động nhiều trong từng nhân tố. Để phân tích nhân tố khám phá, Kaiser (1974) cho rằng $KMO \geq 0,9$: Rất tốt; $KMO \geq 0,8$: Tốt; $KMO \geq 0,7$: Được; $KMO \geq 0,6$: Tạm được; $KMO \geq 0,5$: Xấu; và $KMO < 0,5$: Không thể chấp nhận được. Ngoài ra, nếu kiểm định Bartlett có giá trị Sig. $> 0,05$ (không có ý nghĩa thống kê) thì không nên áp dụng phân tích nhân tố. Theo Hair & ctv. (2009), các biến quan sát có hệ số tải $< 0,5$ thì cần loại bỏ.

3. Kết Quả và Thảo Luận

3.1. Đặc điểm mẫu khảo sát

Kết quả thống kê mẫu khảo sát cho thấy tỷ lệ du khách là nữ cao hơn so với du khách là nam, với tỷ lệ tương ứng là 55% nữ và 45% nam. Về độ tuổi, phần lớn du khách đến đây là thanh niên,

ở độ tuổi 18 đến 35 tuổi, chiếm 93%. Du khách còn độc thân, chiếm tỷ lệ rất cao lên tới 79%. Bên cạnh đó, du khách đến đảo Thạnh An là học sinh, sinh viên có tỷ lệ cao nhất chiếm tỷ lệ 37%, kế đến là nhân viên văn phòng chiếm tỷ lệ 25%, còn lại là công nhân và những nghề nghiệp khác. Thu nhập trung bình của phần lớn du khách đến đây nằm trong khoảng 2 – 10 triệu chiếm tỷ lệ 43%. Đặc biệt hơn đó là du khách chủ yếu đến từ thành phố Hồ Chí Minh, chiếm đến 90% tổng lượng du khách của mẫu khảo sát. Đặc điểm của mẫu khảo sát được thống kê mô tả trong Hình 2.

3.2. Các nhân tố ảnh hưởng đến phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An

Kết quả đánh giá độ tin cậy của 6 thang đo (tương ứng với 6 nhân tố) với 29 biến quan sát (tiêu chí) bằng hệ số Cronbach's α đều lớn hơn 0,7 (thang đo lường tốt và chấp nhận được) và tất cả các biến quan sát đều có hệ số tương quan biến tổng (Corrected Item – Total Correlation) đều lớn hơn 0,3 (Bảng 2). Vì vậy, tất cả các biến quan sát đều đủ điều kiện để phân tích nhân tố khám phá.

Khi phân tích nhân tố khám phá, có 6 biến

Bảng 2. Hệ số Cronbach's α của các thang đo

Nhân tố	Số tiêu chí	Cronbach's α
Cảnh quan	4	0,753
Cơ sở vật chất – hạ tầng	7	0,888
Con người	4	0,818
An ninh trật tự	4	0,958
Môi trường và tài nguyên thiên nhiên	5	0,881
Chi phí dịch vụ	5	0,912

Bảng 3. Trung bình và độ lệch chuẩn của các nhân tố sau khi loại bỏ các tiêu chí không đạt yêu cầu

Nhân tố	Số tiêu chí	Trung bình	Độ lệch chuẩn
Cảnh quan	3	3,210	0,207
Cơ sở vật chất – hạ tầng	3	3,019	0,215
Con người	3	4,105	0,214
An ninh trật tự	4	2,829	0,087
Môi trường và tài nguyên thiên nhiên	5	3,728	0,174
Chi phí dịch vụ	5	3,566	0,253

quan sát (L1, I1, I2, I3, I7, H2) có hệ số tải nhỏ hơn 0,5 nên bị loại bỏ. Các bãi biển (L1) ở đảo Thạnh An đặc trưng với màu cát và màu nước biển sẫm màu hơn so với những bãi biển khác, nhìn giống như bùn nên các bãi biển tại đây không phải là những yếu tố thu hút khách du lịch. Hiện tại, xã đảo Thạnh An đã có 01 trạm y tế với 08 nhân viên y tế và chỉ cách đất liền khoảng 45 phút bằng đường thủy nên du khách không xem Cơ sở y tế (I1) là yếu tố góp phần phát triển du lịch sinh thái tại Thạnh An. Bên cạnh đó, hệ thống giao thông (I2), dịch vụ bưu chính viễn thông (I3) và hệ thống chiếu sáng (I7) trên đảo Thạnh An cũng đã hoàn thiện cơ bản thông qua Chương trình phát triển kinh tế - xã hội xã Thạnh An đến năm 2025 và tầm nhìn đến 2030 của UBND huyện Cần Giờ. Sau khi loại bỏ các tiêu chí không đạt yêu cầu, còn lại 23 tiêu chí (Bảng 3), phân tích tiếp cho thấy hệ số KMO = 0,855, hệ số tổng trích phương sai = 76,793% > 50%, kiểm định Bartlett có ý nghĩa thống kê (Sig. < 0,05), kết quả phân tích được thể hiện trong Bảng 4.

Kết quả phân tích cho thấy, nhân tố 1 đại diện được 37,901% bộ tiêu chí, là nhân tố ảnh hưởng lớn nhất đến sự phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An. Nhân tố 1 gồm 5 tiêu chí liên quan đến chi phí và giá cả các dịch vụ. Các kết quả nghiên cứu của Díaz & Rodríguez (2016); Doan (2019); Le & ctv. (2019) cũng cho thấy các yếu tố liên quan đến chi phí và giá cả dịch vụ ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch sinh thái. Trong đó, giá

bán các nhu yếu phẩm (C5), chi phí lưu trú (C2), giá bán đồ lưu niệm, đặc sản (C4) và chi phí ăn uống (C3) tại đảo Thạnh An được du khách đánh giá là hợp lý, tạo điều kiện cho việc phát triển du lịch sinh thái tại Thạnh An. Bên cạnh đó, đa số du khách đến từ TP. Hồ Chí Minh (90%), nên việc di chuyển đến đảo Thạnh An không mất quá nhiều chi phí, vì vậy tiêu chí liên quan đến chi phí giao thông (C1) không ảnh hưởng lớn đến sự phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An. Du khách có thể đi đò ra đảo với giá vé 1 lượt là 20.000 VND/người, với khoảng thời gian di chuyển khoảng 30 - 45 phút; từ đảo Thạnh An di chuyển đến ấp đảo Thiềng Liềng (ấp đảo xa nhất, đang phát triển du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng) cũng chỉ mất 10.000 VND/người cho 1 lượt đi; bên cạnh đó, vì diện tích đảo khá nhỏ, nên hiện nay du khách thường lựa chọn phương án đi bộ để tham quan đảo, hoặc có thể mượn xe đạp của cơ sở lưu trú.

Nhân tố thứ 2 ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An là an ninh trật tự. Sự an toàn và an ninh là một trong những điều kiện phát triển du lịch nói chung và du lịch sinh thái nói riêng. Sự an toàn và an ninh được đảm bảo sẽ giúp cho khách du lịch cảm thấy an tâm và thoải mái khi đi du lịch. Hiện nay, các cơ quan chức năng quản lý tốt tình hình an ninh trật tự trên đảo Thạnh An, đặc biệt là các vấn đề về quản lý giá cả các dịch vụ (S3), mê tín dị đoan (S4), tính trạng chèo kéo khách (S1) và trộm cắp, cướp giật (S2). Do vị trí địa lý đặc biệt, là một đảo

Bảng 4. Kết quả xoay nhân tố các biến quan sát

Tiêu chí	Các nhân tố					
	1	2	3	4	5	6
C5	0,845					
C2	0,839					
C4	0,794					
C3	0,786					
C1	0,625					
S3		0,951				
S4		0,920				
S1		0,919				
S2		0,910				
E5			0,777			
E3			0,762			
E2			0,748			
E4			0,742			
E1			0,599			
H1				0,825		
H4				0,779		
H3				0,725		
I5					0,841	
I6					0,837	
I4					0,613	
L3						0,766
L4						0,766
L2						0,678
					Hệ số KMO	0,855
					Approx. Chi-Square	1.792,244
Kiểm định Bartlett					df	253
					Sig.	0,000
					Tổng phương sai trích	76,793%

tách biệt với đất liền, và được quy hoạch là đơn vị hành chính cấp xã, nên đã tạo điều kiện giúp chính quyền địa phương quản lý tốt các vấn đề về an ninh trật tự, góp phần thúc đẩy phát triển du lịch sinh thái tại địa phương. Kết quả tương tự cũng được phân tích trong những nghiên cứu của Nguyen & Dao (2011); Nguyen (2014); Doan (2019). Bên cạnh đó, lực lượng Bộ đội Biên phòng đã thực hiện tốt nhiệm vụ bảo vệ chủ quyền vùng Biển - Đảo, không để xảy ra điểm nóng trên địa bàn khu vực biển; thực hiện có hiệu quả trong công tác phòng ngừa và đấu tranh phòng chống tội phạm trên biển (CGDPC, 2021).

Môi trường và tài nguyên thiên nhiên là nhân tố thứ 3 ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An. Trong đó, khách du lịch nhận định đặc sản địa phương (E5) là một trong những yếu tố quan trọng trong việc phát triển du lịch sinh thái tại Thạnh An, tiếp theo đó là chất

lượng không khí (E3), đa dạng về hệ sinh thái (E2), nước ngọt dùng để sinh hoạt (E4) và mức độ hoang sơ (E1) tại đảo Thạnh An. Các nghiên cứu của Islam (2015); Nguyen (2020) và Truong (2020) cũng cho kết quả tương tự.

Con người là nhân tố thứ 4 ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An. Trong đó, sự hiếu khách của người dân địa phương có trọng số lớn nhất (0,825), đóng vai trò quan trọng trong nhân tố con người, kết quả tương tự với nghiên cứu của Nguyen (2020) về các nhân tố ảnh hưởng đến du lịch sinh thái bền vững tỉnh Cà Mau. Ngoài ra, thái độ phục vụ của nhân viên dịch vụ ăn uống (H4) và dịch vụ giao thông vận tải (H3) cũng góp phần ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An.

Cơ sở vật chất – hạ tầng giúp điểm du lịch đầy đủ tiện nghi, đem lại sự sẵn sàng phục vụ và tiếp đón, từ đó nhu cầu tham quan và trải nghiệm của

du khách được đáp ứng đầy đủ hơn. Nhân tố cơ sở vật chất và hạ tầng gồm hệ thống quản lý rác thải sinh hoạt (I5), nhà vệ sinh công cộng (I6) và cửa hàng tiện lợi (I4) là nhân tố thứ 5 ảnh hưởng đến sự phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An. Trong đó, hệ thống quản lý rác thải sinh hoạt (I5) đóng góp lớn nhất vào nhân tố này, với trọng số là 0,841. Trong nghiên cứu của Islam (2015), cũng có đến 72% du khách cho rằng việc quản lý rác thải sinh hoạt là nhân tố ảnh hưởng đến phát triển du lịch sinh thái tại Bangladesh.

Nhân tố thứ 6 ảnh hưởng đến phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An là cảnh quan, bao gồm 3 tiêu chí: cơ sở thờ tự, tâm linh (L3), công trình văn hóa, lịch sử (L4), và rừng ngập mặn (L2). Bên cạnh 7.042,17 ha rừng ngập mặn tạo nên cảnh quan đặc sắc của đảo Thạnh An, nhưng công trình văn hóa, lịch sử và tâm linh như đình thần xã Thạnh An, lăng ông thủy tướng, ... theo du khách cũng là những yếu tố góp phần phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An. Kết quả nghiên cứu tương tự cũng được các tác giả Díaz & Rodríguez (2016); Doan (2019) và Nguyen (2020) ghi nhận trong nghiên cứu của mình.

3.3. Một số giải pháp phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An

Từ kết quả phân tích các nhân tố khám phá, một số giải pháp được đề xuất nhằm phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An như sau:

Một là, xã hội hóa trong việc tạo sản phẩm du lịch nhằm mang lại chất lượng, giá cả đáp ứng nhu cầu thị trường, tạo sản phẩm du lịch độc đáo để tăng lợi thế cạnh tranh trong du lịch; các cơ quan chức năng, đặc biệt là Phòng Tài chính – Kế hoạch huyện Cần Giờ, cần thường xuyên phối hợp kiểm tra, giám sát việc chấp hành quy định niêm yết giá và bán đúng giá niêm yết của các cơ sở kinh doanh trên đảo Thạnh An.

Hai là, chính quyền địa phương cần có các biện pháp để duy trì tình hình an ninh trật tự trên đảo. Đồng thời, cần lắp đặt các biển báo có các số điện thoại đường dây nóng để du khách kịp thời phản ánh cũng như chính quyền địa phương kịp thời xử lý khi gặp các trường hợp chèo kéo, thách giá, trộm cắp, ... Tình hình chính trị ở điểm đến cũng rất quan trọng trong việc thu hút du khách đến tham quan và du lịch, một nơi có sự hòa bình thì du khách cảm thấy yên tâm, sự an toàn được bảo đảm, họ được tự do đi lại, gặp gỡ giao tiếp với người dân địa phương; chính vì vậy,

xã đảo Thạnh An cần tiếp tục giữ vững nền an ninh, chính trị này.

Ba là, cần chú trọng khai thác các món ăn đặc sản của địa phương để phục vụ nhu cầu ẩm thực của du khách khi đến đảo Thạnh An như hải sản tươi sống (tôm tít, ghẹ, hào, nghêu, ...), các loại cá khô (khô cá chỉ vàng, khô cá đù, ...), ... Ngoài những nông sản đặc trưng đã được Cần Giờ xây dựng nhãn hiệu như Yến sào Cần Giờ, Khô cá dứa Cần Giờ và Xoài cát Cần Giờ, Thạnh An có thể phát triển các sản phẩm gắn liền với các làng nghề làm muối (muối tôm, muối thảo dược, ...), đặc biệt tại ấp Thiềng Liềng – nơi có gần 400 ha ruộng muối với năng suất hơn 20.000 tấn/năm.

Bốn là, đội ngũ nhân viên du lịch bao gồm nhân viên phục vụ nhà hàng, quán ăn, dịch vụ giao thông vận tải, ... cần được nâng cao về nghiệp vụ, kỹ năng giao tiếp và chăm sóc khách hàng. Đối với người dân địa phương, để khai thác được giá trị du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An một cách hiệu quả, cần phối hợp với các cơ sở đào tạo mở các đợt tập huấn chuyên môn về du lịch, cách làm du lịch, đón tiếp khách và cả hướng dẫn viên. Khi cộng đồng có những kiến thức du lịch, họ sẽ trở thành lực lượng tham gia có hiệu quả vào khai thác tài nguyên du lịch tại đây. Trong quá trình hoạch định về phát triển du lịch, cần tạo sự tham gia của cộng đồng địa phương. Bởi cộng đồng địa phương đóng vai trò chính trong việc bảo tồn đa dạng sinh học, bảo đảm tính bền vững về sử dụng nguồn lực phục vụ cho hoạt động du lịch.

Năm là, cần tập trung đầu tư xây dựng mới và cải tạo cơ sở vật chất phục vụ du lịch: xây dựng hệ thống nhà vệ sinh công cộng và có chính sách thu hút các nhà đầu tư xây dựng một số cửa hàng tiện lợi như GS25, Circle K, Family Mart, ... Đẩy nhanh thực hiện đề án xây dựng nhà máy xử lý rác thải tại đảo Thạnh An, hoàn thiện và nâng cao chất lượng hệ thống quản lý rác thải sinh hoạt (phân loại, lưu trữ, thu gom, xử lý).

Sáu là, bên cạnh việc chú trọng bảo vệ cảnh quan tự nhiên, đặc biệt là rừng ngập mặn, cần quan tâm đến việc trùng tu những công trình văn hóa, lịch sử, cơ sở tâm linh, thờ tự mang yếu tố văn hóa và tín ngưỡng dân gian tại địa phương như đình thần xã Thạnh An, lăng ông thủy tướng (Hình 3) – một biểu tượng văn hóa tín ngưỡng của ngư dân làng chài tại đảo, ... Nghiên cứu nâng cao chất lượng và quảng bá Lễ hội Nghinh Ông vào rằm tháng 11 hàng năm nhằm thu hút du khách.

Ngoài ra, các dự án du lịch đầu tư mới tại đảo



Hình 3. Hiện trạng đình thần xã Thạnh An.

Thạnh An phải tuân thủ nghiêm túc Quyết định số 02/2003/QĐ-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành Quy chế bảo vệ môi trường trong lĩnh vực du lịch nhằm bảo vệ môi trường du lịch, ngăn ngừa và giảm thiểu các tác động xấu đến môi trường trong quá trình tiến hành các hoạt động du lịch, bảo đảm phát triển du lịch một cách bền vững, góp phần bảo vệ môi trường của đảo Thạnh An.

4. Kết Luận

Du lịch sinh thái đã trở thành một lĩnh vực phát triển chiến lược và có sức hấp dẫn cao đối với đầu tư. Đảo Thạnh An có nhiều tiềm năng để phát triển du lịch sinh thái, góp phần phát triển kinh tế địa phương và cải thiện đời sống của người dân xã đảo. Kết quả phân tích nhân tố khám phá cho thấy, có 6 nhân tố ảnh hưởng đến phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An: (1) Chi phí dịch vụ, (2) Cơ sở vật chất – hạ tầng, (3) Con người, (4) An ninh trật tự, (5) Môi trường và tài nguyên thiên nhiên, và (6) Cảnh quan du lịch. Các nhà quản lý có thể dựa vào 6 nhân tố này để có chiến lược phát triển du lịch sinh thái tại đảo Thạnh An một cách bền vững, giúp Thạnh

An trở thành một trong những điểm du lịch sinh thái hấp dẫn tại TP. Hồ Chí Minh.

Lời Cam Đoan

Bài báo được sự đồng thuận của tất cả các tác giả đứng tên.

Lời Cảm Ơn

Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh đã tài trợ kinh phí thực hiện nghiên cứu này (Mã số: CS-SV21-MTTN-02).

Tài Liệu Tham Khảo (References)

- CGDPC (Can Gio District People's Committee). (2021). *Report on the socio-economic situation in 2021 and socio-economic development plan in 2022*. Ha Noi, Vietnam: National Financial Supervisory Commission.
- CGDSO (Can Gio District Statistical Office). (2020). *Can Gio district statistical yearbook 2015-2019*. Ha Noi, Vietnam: General Statistics Office of Vietnam.
- Díaz, M. R., & Rodríguez, T. F. E. (2016). Determining the sustainability factors and performance of a

- tourism destination from the Stakeholders' perspective. *Sustainability* 8(9), 951. <https://doi.org/10.3390/su8090951>.
- Doan, Q. T. (2019). Factors affecting the development of Nui Coc Lake tourism. *TNU Journal of Science and Technology* 201(08), 31-38.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis* (7th ed.). New Jersey, USA: Pearson Prentice Hall.
- Islam, S. M. (2015). Study on factors influencing tourism: way forward for sustainable tourism in Bangladesh. *Journal of Tourism, Hospitality and Sports* 6, 1-12.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika* 39, 31-36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>.
- Le, Q. T. T., Ly, T. M., & Huynh, M. T. (2019). The factors influencing tourism development at Nam Du archipelago, Kien Hai district, Kien Giang Province. *Can Tho University Journal of Science* 55(1), 100-112. <http://dx.doi.org/10.22144/ctu.jvn.2019.013>.
- Lockhart, D. G. (1997). Islands and tourism: an overview. In Lockhart, D. G., & Drakakis-Smith, D. (Eds.) *Island tourism: trends and prospects*. London, England: Pinter.
- Nguyen, P. H. (2020). Factors affecting the sustainable ecotourism development – A case study in Ca Mau province. *Can Tho University Journal of Science* 56(2), 185-194. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2020.046>.
- Nguyen, T. N. (2014). Factors influencing the development of sea tourism in Kien Giang province. *Can Tho University Journal of Science* 30, 22-29.
- Nguyen, T. N., & Dao, N. C. (2011). Current status and solutions for tourism activity development at Cai Rang floating market in Can Tho city. *Can Tho University Journal of Science* 19a, 60-71.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory* (2nd ed.). New York, USA: McGraw-Hill.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York, USA: McGraw-Hill.
- Pham, T. L., Hoang, H. Q., Nguyen, N. K., Nguyen, V. L., & Do, Q. T. (2002). *Ecotourism: theoretical and practical issues of development in Vietnam*. Ha Noi, Vietnam: Vietnam Education Publishing House.
- Riengchantr, A. (2016). *Island tourism and sustainable development in Thailand, case study of Koh Pha-Nga* (Unpublished doctoral dissertation). Liverpool John Moores University, Liverpool, England.
- Truong, T. T. (2020). Factors influencing the sustainable tourism development of tourist destinations in Ha Tien city, Kien Giang province. *Can Tho University Journal of Science* 56(3), 184-193. <https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2020.068>.
- Yamane, T. (1967). *Statistics, an introductory analysis*. New York, USA: Harper and Row.