

SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG
TRUNG TÂM HỖ TRỢ KHỞI NGHIỆP ĐỔI MỚI SÁNG TẠO



KỶ YẾU

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC
VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ
THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG
2025



THÁNG 7/2026

SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG
TRUNG TÂM HỖ TRỢ KHỞI NGHIỆP ĐỔI MỚI SÁNG TẠO

KỶ YẾU
KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC
VÀ PHÁT TRIỂN CÔNG NGHỆ
THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG NĂM 2025

Đà Nẵng, tháng 7/2026

Chỉ đạo nội dung
TRUNG TÂM HỖ TRỢ KHỞI NGHIỆP ĐỔI MỚI SÁNG TẠO ĐÀ NẴNG

Chịu trách nhiệm nội dung và xuất bản

ÔNG NGUYỄN VIỆT TOÀN

Giám đốc Trung tâm Hỗ trợ khởi nghiệp đổi mới sáng tạo Đà Nẵng

Giấy phép xuất bản số: /GPXB-SVHTTDL, do Sở Văn hóa, Thể thao và Du
lich cấp ngày tháng năm 2026

Thời gian nộp lưu chiểu: tháng 2026

Lời giới thiệu

Kỷ yếu Kết quả nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ thành phố Đà Nẵng năm 2025 là tài liệu tổng hợp các kết quả nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ đã được nghiệm thu trong năm 2025, do Trung tâm Hỗ trợ khởi nghiệp đổi mới sáng tạo Đà Nẵng phối hợp với các đơn vị liên quan biên soạn trên cơ sở các báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ đã được Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Đà Nẵng tổ chức nghiệm thu chính thức.

Kỷ yếu phản ánh khái quát những kết quả nghiên cứu, các giải pháp khoa học, công nghệ và những giá trị thực tiễn của 19 đề tài khoa học và công nghệ, thuộc nhiều lĩnh vực như khoa học kỹ thuật và công nghệ, công nghệ thông tin và chuyển đổi số, trí tuệ nhân tạo, khoa học y - dược, khoa học nông nghiệp, tài nguyên và môi trường, sở hữu trí tuệ, cũng như khoa học xã hội và nhân văn. Nhiều kết quả nghiên cứu đã hướng trực tiếp đến giải quyết các vấn đề thực tiễn của thành phố, góp phần thúc đẩy đổi mới sáng tạo, chuyển đổi số, phát triển kinh tế - xã hội và nâng cao chất lượng cuộc sống của người dân.

Không chỉ là sự ghi nhận những thành quả nghiên cứu khoa học của các tổ chức, cá nhân trên địa bàn thành phố, kỷ yếu còn là nguồn tư liệu tham khảo hữu ích phục vụ công tác quản lý, nghiên cứu, giảng dạy, học tập và chuyển giao, ứng dụng các kết quả khoa học và công nghệ vào thực tiễn.

Trong quá trình biên soạn không tránh khỏi những thiếu sót, chúng tôi mong nhận được các ý kiến đóng góp để hoàn thiện hơn. Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về:

Trung tâm Hỗ trợ khởi nghiệp đổi mới sáng tạo Đà Nẵng

Địa chỉ: Số 58 Nguyễn Chí Thanh, phường Hải Châu, thành phố Đà Nẵng

Điện thoại: 0236.3822860

Email: htkndmst@danang.gov.vn

**BAN BIÊN TẬP
TRUNG TÂM HỖ TRỢ KHỞI NGHIỆP
ĐỔI MỚI SÁNG TẠO ĐÀ NẴNG**

Nguyễn Viết Toàn

MỤC LỤC

Ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và hệ thống não đảo tự động nâng cao hiệu quả cho sản xuất nước mắm truyền thống tại hợp tác xã Hai Hiền, xã Bình Dương, huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam	1
Ứng dụng tiến bộ kỹ thuật phát triển mô hình chăn nuôi heo cỏ miền núi an toàn sinh học gắn với liên kết tiêu thụ sản phẩm trên địa bàn huyện Đông Giang.....	15
Nghiên cứu xây dựng mô hình thí điểm phòng học ảo thông minh trên nền tảng trí tuệ nhân tạo hỗ trợ dạy và học cho học sinh trung học phổ thông tại thành phố Đà Nẵng.	25
Nghiên cứu và phát triển thiết bị giám sát an ninh, an toàn mạng có chức năng Anti-Ddos tại thành phố Đà Nẵng trên công nghệ Fpga Add-On Splunk	34
Xây dựng, quản lý và phát triển nhãn hiệu chứng nhận “chả cá Thanh Khê, hình” cho sản phẩm chả cá của quận Thanh Khê, thành phố Đà Nẵng	41
Xây dựng mô hình quản lý bệnh vông mạc đái tháo đường trên bệnh nhân đái tháo đường típ 2 tại thành phố Đà Nẵng.....	49
Khảo sát nhu cầu chăm sóc sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng, triển khai và đánh giá bước đầu một số giải pháp can thiệp nhằm nâng cao chất lượng sống của phụ nữ mãn kinh.....	56
Nghiên cứu bảo tồn và phát triển nguồn gen cây khôi nhung (<i>Ardisia silvestris</i> Pit.) Tại khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng	64
Nghiên cứu và đề xuất giải pháp tích hợp và triển khai thử nghiệm công nghệ truyền thông không dây dùng laser nhằm nâng cao an toàn thông tin cho mạng đô thị thành phố Đà Nẵng.....	75
Nghiên cứu, ứng dụng các giải pháp phòng chống sạt lở đất và lũ quét trên địa bàn thành phố Đà Nẵng trong điều kiện thời tiết cực đoan.....	81
Nghiên cứu xây dựng phương án cải tạo, phục hồi môi trường sinh thái các khu vực khai thác khoáng sản trên địa bàn thành phố Đà Nẵng	91
Lịch sử ngành kiểm sát nhân dân tỉnh Quảng Nam giai đoạn 1976-2025	96
Quản lý và phát triển nhãn hiệu tập thể đã được xác lập quyền cho bánh tráng Túy Loan huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng.....	104
Nghiên cứu bảo tồn và phát triển nguồn gen cây hoa Đào chuông (<i>enkianthus quiaqueflorus</i>) Tại khu bảo tồn thiên nhiên Bà Nà - Núi Chúa, thành phố Đà Nẵng.	113
Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật chiếu xạ triệt sản giống muỗi aedes gây bệnh sốt xuất huyết tại thành phố Đà Nẵng	122
Xây dựng mô hình nuôi cá chình công nghiệp theo hướng công nghệ cao tại huyện Hòa Vang.....	129
Tối thiết kế tối ưu và chế tạo máy đúc ép nhựa có độ chính xác điều khiển cao	133

Đánh giá cơ chế gây xói lở, bồi tụ tại cửa sông Cu Đê; ảnh hưởng của việc nạo vét, khơi thông và đề xuất giải pháp ổn định vùng cửa sông Cu Đê và Vịnh Đà Nẵng	142
Di thực một số loại tre, trúc phục vụ cho công viên văn hóa chuyên đề tre Việt	152

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI VÀ HỆ THỐNG NÁO ĐẢO TỰ ĐỘNG NÂNG CAO HIỆU QUẢ CHO SẢN XUẤT NƯỚC MẮM TRUYỀN THỐNG TẠI HỢP TÁC XÃ HAI HIỀN, XÃ BÌNH DƯƠNG, HUYỆN THẮNG BÌNH, TỈNH QUẢNG NAM

Cơ quan chủ trì dự án: **Hợp tác xã Nước Mắm Hai Hiền**

Chủ nhiệm dự án: **Ks. Giang Thị Kiều Trinh**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Huyện Thăng Bình (Quảng Nam cũ) có vùng ven biển phía Đông với 25 km bờ biển, tạo điều kiện thuận lợi cho nghề sản xuất nước mắm truyền thống. Tại xã Bình Dương, làng nghề nước mắm Cửa Khe tồn tại hơn 100 năm, được công nhận làng nghề truyền thống cấp tỉnh năm 2014; trong đó, sản phẩm nước mắm Hai Hiền là sản phẩm OCOP đạt chuẩn 3 sao đầu tiên của làng nghề. Quy trình sản xuất hiện tại tuân theo phương pháp cổ truyền: lên men và thủy phân thịt cá nhờ enzyme nội tại trong ruột cá cùng các vi khuẩn kỵ khí chịu mặn, với các yếu tố quyết định gồm nhiệt độ, pH, hàm lượng muối và diện tích tiếp xúc enzyme - cơ chất. Nhiệt độ tối ưu cho quá trình lên men là 36-43°C. Tuy nhiên, vùng ven biển Quảng Nam có nhiệt độ trung bình chỉ 25,6°C, biên độ dao động lớn giữa mùa nóng (ngắn) và mùa lạnh (kéo dài). Sự chênh lệch này dẫn đến thời gian lên men kéo dài 350-390 ngày/vụ, hiệu suất thu hồi đạm thấp, chất lượng sản phẩm không ổn định. Phương pháp phơi nắng và khuấy đảo thủ công còn gây ra nhiều nhược điểm: nhiệt độ bề chảo không đồng đều, mất đạm và phát tán mùi, tốn diện tích và công lao động, mất vệ sinh an toàn thực phẩm (ruồi nhặng), ô nhiễm môi trường, rủi ro khi trời mưa, hiệu quả kinh tế thấp. Trước thực trạng đó, giải pháp ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời kết hợp hệ thống náo đảo tự động được đề xuất nhằm duy trì nhiệt độ lên men ổn định, thay thế hoàn toàn phương pháp phơi nắng và khuấy đảo thủ công. Mục tiêu của giải pháp là rút ngắn thời gian sản xuất, nâng cao chất lượng và hiệu suất, đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, giảm ô nhiễm môi trường đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm nhưng vẫn giữ nguyên hương vị đặc trưng của nước mắm truyền thống, hướng tới phát triển sản phẩm nước mắm Hai Hiền nổi riêng và sự phát triển Làng nghề nước mắm Cửa Khe nói chung, đồng thời gắn với phát triển du lịch làng nghề tại địa phương.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu chung

Chuyển giao, ứng dụng khoa học và công nghệ để xây dựng mô hình sản xuất sử dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động nhằm nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả kinh tế, hạn chế ô nhiễm môi trường trong sản xuất nước mắm truyền thống tại xã Bình Dương, huyện Thăng Bình.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Chuyển giao và tiếp nhận thành công 02 quy trình công nghệ ứng dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động để sản xuất nước mắm truyền thống tại HTX Hai Hiền, xã Bình Dương, huyện Thăng Bình;

- 05 cán bộ kỹ thuật của HTX nắm vững làm chủ được công nghệ chuyển giao; tập huấn cho 50 lượt người dân xã Bình Dương và các xã khác trên địa bàn huyện Thăng Bình;

- Xây dựng mô hình sản xuất nước mắm với công suất 15.000 lít/năm đảm bảo chất lượng theo Tiêu chuẩn quốc gia hiện hành;

- Xây dựng được mô hình liên kết với các doanh nghiệp, tổ chức, cá nhân để đẩy mạnh tiêu thụ sản phẩm;

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu: Nghiên cứu ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động nâng cao hiệu quả cho sản xuất nước mắm truyền thống tại hợp tác xã Hai Hiền, xã Bình Dương, huyện Thăng bình, tỉnh Quảng Nam.

3.2. Phạm vi nghiên cứu:

- Chuyển giao, tiếp nhận và đào tạo, tập huấn quy trình công nghệ ứng dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động trong sản xuất nước mắm truyền thống tại xã Bình Dương, huyện Thăng Bình.

- Xây dựng mô hình:

- + Đầu tư, lắp đặt dây chuyền công nghệ sử dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động để sản xuất nước mắm truyền thống.

- + Sản xuất thử nghiệm và hoàn thiện quy trình sản xuất nước mắm truyền thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động.

- Quảng bá và xúc tiến tiêu thụ sản phẩm nước mắm.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Nội dung 1: Chuyển giao, tiếp nhận và đào tạo, tập huấn quy trình công nghệ ứng dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động trong sản xuất nước mắm truyền thống tại xã Bình Dương, huyện Thăng Bình

Nội dung chuyển giao: gồm 2 quy trình công nghệ, gồm: ⁽¹⁾Quy trình công nghệ chế biến nước mắm ứng dụng năng lượng mặt trời và các nguồn năng lượng khác kết hợp náo đảo tự động. ⁽²⁾Quy trình vận hành hệ thống thu năng lượng mặt trời và nguồn năng lượng khác kết hợp náo đảo tự động cho sản xuất nước mắm.

- Địa điểm để chuyển giao: Hợp tác xã nước mắm Hai Hiền - Tổ 3, thôn 6, xã Bình Dương, huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam.

- Hình thức chuyển giao: Chuyển giao trọn gói quy trình công nghệ, gắn với hỗ trợ kỹ thuật định kỳ cho các mô hình.

- Tổ chức hỗ trợ ứng dụng công nghệ: Biên tập quy trình công nghệ ứng dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động trong sản xuất nước mắm truyền thống chuyển giao phù hợp với điều kiện thực tế của Quảng Nam và cử chuyên gia, cán bộ kỹ thuật trực tiếp chuyển giao hướng dẫn kỹ thuật, công nghệ từ lý thuyết đến thực hành cho đơn vị chủ trì. Quá trình chuyển giao công nghệ phải gắn với hỗ trợ kỹ thuật xây dựng mô hình và theo dõi đánh giá để hoàn thiện công nghệ phù hợp với điều kiện thực tiễn của Quảng Nam.

- Đơn vị chủ trì cử cán bộ kỹ thuật tiếp nhận công nghệ và bố trí mặt bằng, vật tư nguyên liệu để ứng dụng công nghệ vào xây dựng mô hình. Phối hợp với đơn vị chuyển giao đánh giá hoàn thiện quy trình phù hợp với điều kiện thực tiễn tại Quảng Nam.

+ Tổ chức đào tạo, tập huấn cho 05 cán bộ kỹ thuật của HTX nắm vững 02 quy trình: quy trình công nghệ chế biến nước mắm ứng dụng năng lượng mặt trời và các nguồn năng lượng khác kết hợp náo đảo tự động; quy trình vận hành hệ thống thu năng lượng mặt trời và nguồn năng lượng khác kết hợp náo đảo tự động cho sản xuất nước mắm.

+ Tổ chức tập huấn cho 50 lượt người dân tại xã Bình Dương và các xã khác trên địa bàn huyện Thăng Bình nắm vững quy trình công nghệ chế biến nước mắm ứng dụng năng lượng mặt trời và các nguồn năng lượng khác kết hợp náo đảo tự động.

- Kết quả sau khi chuyển giao: Tổ chức chủ trì phải làm chủ được các quy trình kỹ thuật chế biến nước mắm ứng dụng năng lượng mặt trời, kết hợp với hệ thống náo đảo tự động và vận hành hệ thống thu năng lượng mặt trời kết hợp náo đảo tự động cho sản xuất nước mắm.

Nội dung 2: Xây dựng mô hình

Ứng dụng quy trình đã chuyển giao để xây dựng mô hình sản xuất nước mắm ứng dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động công suất 15.000 lít nước mắm/năm.

Vận hành thử nghiệm mô hình trong 2 năm, công suất 15.000 lít/năm.

4.2.1. Đầu tư, lắp đặt dây chuyền công nghệ sử dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động để sản xuất nước mắm truyền thống

- Mua sắm hệ thống thiết bị ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động phục vụ sản xuất nước mắm truyền thống:

+ 01 hệ thống dàn nước nóng năng lượng mặt trời.

+ 01 máy bơm nhiệt hỗ trợ cho hệ thống năng lượng mặt trời trong mùa đông.

+ 01 bể ổn nhiệt gắn với hệ thống dàn nước nóng năng lượng mặt trời.

+ 01 hệ thống náo đảo tự động, bao gồm: Toàn bộ các đường ống trao đổi nhiệt cả bên trong bể ổn nhiệt và bên ngoài bể, hệ thống đường ống phân bố dịch bôi trơn trong bể chượp, hệ thống đường ống dẫn dịch bôi trơn hoàn giữa bể chượp và bể ổn nhiệt; hệ thống điện điều khiển và thiết bị điện, máy bơm điều khiển náo đảo tự động.

+ 01 hệ thống giá đỡ cho dàn thu năng lượng mặt trời và bình nước nóng năng lượng mặt trời (phù hợp với thực tiễn tại mô hình).

+ 10 bể chượp Compozit an toàn thực phẩm loại muối 2 tấn cá/bể chượp.

- Tổ chức lắp đặt dây chuyền thiết bị, chạy thử và hiệu chỉnh thiết bị.

4.2.2. Sản xuất thử nghiệm và hoàn thiện quy trình sản xuất nước mắm truyền thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động

- Quy mô: 20 tấn cá/vụ x 2 vụ.

- Số lượng nước mắm sản xuất dự kiến: 2 tấn cá/bể chượp x 10 bể chượp x 750 lít nước mắm/tấn cá x 2 vụ = 30.000 lít (dự kiến thu được 30.000 lít nước mắm thành phẩm).

- Theo dõi, đánh giá chất lượng nước mắm sản xuất thử nghiệm.

- Theo dõi, vận hành trong quá trình hoàn thiện quy trình sản xuất nước mắm truyền thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động.

- Tổng hợp số liệu theo dõi.

- Hoàn thiện quy trình sản xuất nước mắm truyền thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động.

Nội dung 3. Quảng bá và xúc tiến tiêu thụ sản phẩm nước mắm

- Xây dựng Hồ sơ công bố chất lượng theo tiêu chuẩn quốc gia hiện hành cho sản phẩm nước mắm trên cơ sở sửa đổi Tiêu chuẩn cơ sở đã công bố (nếu cần);

- Xây dựng mô hình liên kết sản xuất, tiêu thụ sản phẩm trên cơ sở quản lý, phát triển hiệu quả nhãn hiệu nước mắm Cửa Khe được trao quyền sử dụng:

+ Tổ chức liên kết với các ngư dân tại vùng đánh bắt huyện Thăng Bình, đặc biệt là tại xã Bình Dương để tạo vùng nguyên liệu sản phẩm an toàn, đảm bảo nguyên liệu cho sản xuất và chế biến nước mắm;

+ Liên kết với các cửa hàng tiện ích và siêu thị mini, siêu thị Coopmart tại Quảng Nam để tiêu thụ sản phẩm;

+ Liên kết với các đại lý phân phối hàng hóa tiêu dùng thiết yếu tại các tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi và thành phố Đà Nẵng để tiêu thụ sản phẩm.

+ Xây dựng các kênh bán hàng trực tuyến qua facebook, zalo, Webside, tictok...

- Xây dựng báo cáo phương án nhân rộng kết quả dự án để phát triển sản xuất kinh doanh, phát triển chuỗi liên kết bền vững trong sản xuất, tiêu thụ sản phẩm nước mắm của Hợp tác xã sau khi dự án kết thúc.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Chuyển giao, tiếp nhận và đào tạo, tập huấn quy trình công nghệ ứng dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động trong sản xuất nước mắm truyền thống tại xã Bình Dương, huyện Thăng Bình

a) Nội dung chuyển giao, tiếp nhận: gồm 2 quy trình công nghệ: ⁽¹⁾ Quy trình công nghệ chế biến nước mắm ứng dụng năng lượng mặt trời, kết hợp với hệ thống náo đảo tự động. ⁽²⁾ Quy trình hướng dẫn vận hành hệ thống thu năng lượng mặt trời kết hợp náo đảo tự động cho sản xuất nước mắm.

- Hình thức chuyển giao: Chuyển giao trọn gói quy trình công nghệ, gắn với hỗ trợ kỹ thuật định kỳ cho các mô hình.

- Địa điểm chuyển giao: Hợp tác xã nước mắm Hai Hiền - Tổ 3, thôn 6, xã Bình Dương, huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam.

- Trung tâm Ứng dụng Tiến bộ Khoa học và Công nghệ Hà Tĩnh: Biên tập quy trình công nghệ ứng dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động trong sản xuất nước mắm truyền thống. Cử cán bộ kỹ thuật trực tiếp chuyển giao hướng dẫn kỹ thuật, công nghệ từ lý thuyết đến thực hành cho cán bộ kỹ thuật của Hợp tác xã. Quá trình chuyển giao công nghệ gắn với hỗ trợ kỹ thuật xây dựng mô hình và theo dõi đánh giá để hoàn thiện công nghệ phù hợp với điều kiện thực tiễn sản xuất tại HTX nước mắm Hai Hiền và điều kiện tại xã Bình Dương, huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam.

- Hợp tác xã nước mắm Hai Hiền đã cử cán bộ kỹ thuật tiếp nhận công nghệ và bố trí mặt bằng, vật tư nguyên liệu để ứng dụng công nghệ vào xây dựng mô hình.

- Hợp tác xã nước mắm Hai Hiền ký hợp đồng số 12/HĐKT-HTX với Trung tâm Ứng dụng Tiến bộ Khoa học và Công nghệ Hà Tĩnh về chuyển giao, tiếp nhận các nội

dụng của công nghệ ứng dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động trong sản xuất nước mắm truyền thống. Cụ thể:

- + Thời gian thực hiện: Thời gian thực hiện bắt đầu từ tháng 7/2022.

- + Tài liệu chuyển giao công nghệ: 02 quy trình chuyển giao công nghệ.

b) Đào tạo kỹ thuật viên:

- Nội dung đào tạo:

- + Quy trình công nghệ chế biến nước mắm truyền thống ứng dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động tại xã Bình Dương, huyện Thăng Bình.

- + Quy trình vận hành thực tế hệ thống thiết bị năng lượng mặt trời kết hợp náo đảo tự động cho sản xuất nước mắm.

- Trung tâm Ứng dụng Tiến bộ Khoa học và Công nghệ Hà Tĩnh đã cử đội ngũ cán bộ kỹ thuật tổ chức đào tạo cho cán bộ kỹ thuật của HTX.

- Hợp tác xã nước mắm Hai Hiền đã cử 05 cán bộ kỹ thuật tiếp nhận công nghệ của dự án.

- Thời gian đào tạo: 10 ngày chia làm 03 đợt:

- + Đợt 1: 03 ngày (Từ ngày 12 đến ngày 14 tháng 10 năm 2022): Đào tạo kỹ thuật lắp đặt, sửa chữa, vệ sinh và hướng dẫn phương pháp lắp đặt hệ thống thiết bị chế biến nước mắm truyền thống ứng dụng năng lượng mặt trời kết hợp náo đảo tự động.

- + Đợt 2: 03 ngày (Từ ngày 09 đến ngày 11 tháng 11 năm 2022): Đào tạo kỹ thuật chế biến theo quy trình chế biến nước mắm truyền thống ứng dụng năng lượng mặt trời kết hợp náo đảo tự động.

- + Đợt 3: 04 ngày (Từ ngày 22 đến ngày 25 tháng 11 năm 2022): Đào tạo kỹ thuật vận hành hệ thống thiết bị theo quy trình vận hành hệ thống thiết bị chế biến nước mắm truyền thống ứng dụng năng lượng mặt trời kết hợp náo đảo tự động

- Địa điểm: Hợp tác xã nước mắm Hai Hiền.

- Kết quả đào tạo: 05 cán bộ kỹ thuật của Hợp tác xã làm chủ được quy trình kỹ thuật sản xuất nước mắm truyền thống bằng hệ thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và vận hành thành thạo hệ thống. Cán bộ kỹ thuật của Hợp tác xã được cấp Giấy chứng nhận.

c) Về tổ chức Tập huấn:

- Nội dung tập huấn: Quy trình công nghệ chế biến nước mắm ứng dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động trong sản xuất nước mắm truyền thống.

- Số lượng: 50 người dân tại xã Bình Dương và các xã lân cận.

- Địa điểm: Hội trường xã Bình Dương, huyện Thăng Bình và thực tế tại mô hình chế biến nước mắm của Hợp tác xã Hai Hiền.

- Thời gian tập huấn: Ngày 08/9/2023.

- Hình thức tập huấn: Tập huấn lý thuyết và kết hợp với tham quan tại mô hình.

- Kết quả tập huấn: 50 lượt người dân chế biến nước mắm xã Bình Dương và xã Bình Minh của huyện Thăng Bình hiểu rõ về công nghệ, nắm vững quy trình công nghệ

chế biến nước mắm ứng dụng năng lượng mặt trời và các nguồn năng lượng khác kết hợp náo đảo tự động.

5.2. Xây dựng mô hình

Ứng dụng quy trình đã chuyển giao để xây dựng mô hình sản xuất nước mắm ứng dụng năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động công suất 15.000 lít nước mắm/năm.

Vận hành thử nghiệm mô hình trong 2 năm, công suất 15.000 lít/năm.

Các công việc cụ thể, gồm:

5.2.1. Đầu tư, lắp đặt dây chuyền công nghệ chế biến nước mắm truyền thống bằng năng lượng mặt trời kết hợp hệ thống náo đảo tự động

- Địa điểm: Hợp tác xã nước mắm Hai Hiền, xã Bình Dương, huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam.

- Diện tích mặt bằng: 220 m² (Diện tích lắp đặt hệ thống công nghệ và thiết bị).

- Thời gian thực hiện: Từ ngày 18/7/2022 đến 30/7/2022.

- Mua sắm hệ thống thiết bị ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động phục vụ sản xuất nước mắm truyền thống:

+ Đã tổ chức lựa chọn nhà thầu bằng hình thức chỉ định thầu do đơn vị cung cấp thiết bị có chứng nhận bằng độc quyền giải pháp hữu ích số 2423 do Cục Sở Hữu Trí Tuệ cấp theo quyết định 11928w/QĐ-SHTT, ngày 18/8/2020.

+ Nhà thầu trúng thầu: Trung tâm ứng dụng tiên bộ khoa học và công nghệ Hà Tĩnh. Thực hiện theo Hợp đồng số 13/HĐKT- HTX ngày 12 tháng 7 năm 2022.

+ Thực hiện mua sắm các máy móc, thiết bị như sau:

01 hệ thống dàn nước nóng năng lượng mặt trời năng lượng thái dương công nghệ nano chống ăn mòn thích nghi với vùng biển. Thể tích 1.000 lít. Dàn ống hấp thụ nhiệt gồm 40 ống, kèm theo 01 hệ thống giá đỡ.

01 máy bơm nhiệt (thay thế hệ thống NLMT khi thời tiết không cung cấp đủ nhiệt). Công suất điện 1,8 kW, nhiệt độ đạt cao nhất 55°C.

01 bể ổn nhiệt gắn với 01 hệ thống dàn nước nóng NLMT, kích thước DxDxC: 1200x1200x1200 mm.

01 hệ thống trao đổi nhiệt trong bể ổn nhiệt và đường ống nhiệt bên ngoài bể ổn nhiệt, bao gồm: Hệ thống đường ống trao đổi nhiệt, D=Ø20; Ống thông ren INOX nối đường ống nhiệt trong bể ổn nhiệt và ngoài bể ổn nhiệt, D=Ø20; Hệ thống đường ống nhiệt dẫn nước mắm từ bể ổn nhiệt về bể chượp và ngược lại;

01 hệ thống điện điều khiển và thiết bị điện điều khiển hệ thống náo đảo tự động, bao gồm: Máy bơm cấp nước nóng cho bể ổn nhiệt, công suất 125W; 10 Máy bơm nước mắm náo đảo tự động bơm từ bể chượp đi vào bể ổn nhiệt, công suất 12V; Nguồn đổi điện máy bơm náo đảo nước mắm...

10 bể chượp composite công suất 2 tấn cá/bể;

01 hệ thống giàn giá đỡ năng lượng mặt trời để lắp đặt hệ thống thiết bị;

-Tổ chức lắp đặt dây chuyền thiết bị: Hoàn thiện bàn giao, lắp đặt, bàn giao và nghiệm thu ngày 10/8/2022.

- Kết quả đầu tư, lắp đặt dây chuyền:

+ UBND huyện Thăng Bình đã hỗ trợ đầu tư một số hệ thống thiết bị công nghệ cho HTX trị giá 289.000.000 đồng.

+ HTX nước mắm Hai Hiền đầu tư thêm một số thiết bị công nghệ trị giá 141.000.000 đồng.

5.2.2. Sản xuất thử nghiệm và hoàn thiện quy trình sản xuất nước mắm truyền thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động

5.2.2.1. Sản xuất vụ 1

a) Thời gian sản xuất của vụ từ tháng 9/2022 đến tháng 6/2023.

b) Sản lượng cá muối: 20 tấn cá cơm (02 tấn cá/bể chượp x 10 bể chượp).

c) Số lượng nước mắm sản xuất được: 02 tấn cá/bể chượp x 10 bể chượp x 750 lít nước mắm/tấn cá = 15.000 lít nước mắm thành phẩm.

d) Công tác theo dõi của quá trình sản xuất thử nghiệm:

- Giai đoạn sau tháng thứ 6 trở đi: HTX thường xuyên kiểm tra chượp chín theo các chỉ tiêu cảm quan được xác định theo bảng sau:

Chỉ tiêu	Yêu cầu
Màu sắc	Màu đặc trưng của sản phẩm, màu vàng rơm hoặc cánh gián nhạt
Mùi	Mùi đặc trưng của sản phẩm, không có mùi lạ
Vị	Ngọt của đậm cá thủy phân, có hậu vị, có vị mặn nhưng không mặn chát
Độ trong	Nước lắng trong, không đục, không lẫn tạp chất

- Kết quả phân tích các chỉ số trong nước mắm ứng dụng quy trình công nghệ của dự án và mẫu đối chứng lấy mẫu nước mắm từ bể chượp bằng sành muối cùng thời điểm với các chượp của dự án tại hợp tác xã như sau:

+ Mẫu áp dụng công nghệ:

(1) Thời gian muối cá của bể được lấy mẫu: 9/2022.

(2) Thời gian lấy mẫu tại bể: 26/6/2023.

(3) Nước mắm được lấy mẫu là nước mắm cốt tại bể chượp chưa pha chế.

(4) Phương pháp lấy mẫu: Lấy mẫu trực tiếp tại bể chượp và được đựng trong chai nhựa 250mL, dán niêm phong và gửi mẫu đến đơn vị phân tích.

(5) Số lượng mẫu đã được lấy và gửi đi phân tích: HTX định kỳ, thường xuyên lấy mẫu để kiểm tra theo dõi quá trình chượp chín theo các chỉ tiêu cảm quan như: Màu sắc, mùi, vị và độ trong của nước mắm (*Giai đoạn sau tháng thứ 6 trở đi*).

Đã tiến hành lấy 05 mẫu ngẫu nhiên cùng vào ngày 26/6/2023 tại 05 chượp/10 chượp của dự án và gửi mẫu đến đơn vị phân tích. Việc lấy 05 mẫu một lần sau 09 tháng muối cá và gửi đi phân tích với mục đích đánh giá chất lượng của các chượp trong quá

trình sản xuất ở bể sành tại khu sản xuất nước mắm theo phương pháp thủ công truyền thống của Hợp tác xã (*Bể sành được muối 0,3 tấn cá, sử dụng phương pháp khuấy đảo thủ công kết hợp với phơi nắng*). Tỷ lệ cá muối của mẫu đối chứng cũng giống như tỷ lệ cá muối của mẫu ứng dụng công nghệ là 4 cá và 1 muối.

(1) Thời gian muối cá của bể được lấy mẫu: tháng 9/2022.

(2) Thời gian lấy mẫu: 26/6/2023.

(3) Phương pháp lấy mẫu: Lấy mẫu trực tiếp tại bể sành và được đựng trong chai nhựa 250mL, dán niêm phong và gửi mẫu đến đơn vị phân tích.

Kết quả phân tích theo bảng sau: số liệu của mẫu ứng dụng công nghệ (CN) được tính toán giá trị trung bình của 05 mẫu ứng dụng CN đã được lấy 05 mẫu ngẫu nhiên tại 05 chượp/10 chượp của dự án (*Theo Thuyết minh dự án: trong cả 2 vụ số mẫu phân tích chất lượng là 10 mẫu, trong vụ 1 HTX đã lấy 05 mẫu công nghệ, 01 mẫu đối chứng và gửi mẫu đến đơn vị phân tích*).

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Mẫu ứng dụng CN	Mẫu đối chứng	Theo TCVN 5107:2018
1	Định lượng Nitơ toàn phần	g/l	22.88	23.4	≥ 10
2	Hàm lượng Nitơ axit amin	%	50.8	47.1	≥ 35
3	Hàm lượng Nitơ amoniac	%	10.72	13.2	≤ 30
4	Hàm lượng muối (Nacl)	g/l	275	269	≥ 200
5	Màu sắc		Nâu cánh gián	Từ nâu vàng đến nâu đậm, đặc trưng cho sản phẩm	
6	Độ trong (trạng thái)		Lỏng, không lắng cặn	Trong, không vẩn đục, không lắng cặn ngoại trừ các tinh thể muối (có thể có)	
7	Mùi		Thơm, đặc trưng của sản phẩm, không có mùi lạ	Mùi đặc trưng của sản phẩm nước mắm, không có mùi lạ	
8	Vị		Vị ngọt của đậm, không có vị lạ	Ngọt của đậm cá thủy phân, có hậu vị, có vị mặn nhưng không mặn chát	
9	Tạp chất		Không có	Không được có	

Bảng 5.1: Kết quả các chỉ tiêu phân tích chất lượng nước mắm vụ 01 về hóa học và yêu cầu cảm quan

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Mẫu ứng dụng CN	Mẫu đối chứng	Theo
----	--------------------	--------	-----------------	---------------	------

					QCVN 8 - 2:2011/BYT
1	Asen (As) Vô cơ	mg/l	0.546	0.54	1.0
2	Thủy ngân (Hg)	mg/l	Không phát hiện (KPH)	0,05	
3	Hàm lượng Pb	mg/l	KPH	KPH	2,0
4	Hàm lượng Cd	mg/l	KPH	KPH	1.0

Bảng 5.2: Kết quả các chỉ tiêu phân tích chất lượng nước mẫu vụ 01 về dư lượng kim loại nặng

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Mẫu ứng dụng CN	Mẫu đối chứng	Theo QĐ-BYT 46-2007
1	Tổng số vi sinh vật hiếu khí	CFU/ml	48,2	54	10 ⁵
2	<i>E.coli</i>	CFU/ml	KPH	KPH	3
3	<i>Coliforms</i>	CFU/ml	KPH	KPH	10
4	<i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/ml	KPH	KPH	10
5	Tổng số nấm men, nấm mốc	CFU/ml	KPH	KPH	
6	<i>Straeptococcus feacalis</i>	CFU/ml	KPH	KPH	

Bảng 5.3: Kết quả các chỉ tiêu phân tích chất lượng nước mẫu vụ 01 về các chỉ tiêu vi sinh vật

+ Đánh giá so với phương pháp muối truyền thống (lấy mẫu nước mẫu từ bể muối đối chứng của HTX):

(1) Hàm lượng Nito toàn phần thấp hơn so với mẫu đối chứng: 0.52 g/l.

(2) Hàm lượng Nito axit amin: tính theo % của Nito toàn phần cao hơn so với mẫu đối chứng 0.97%.

(3) Hàm lượng Nito axit amoniac thấp hơn so với mẫu đối chứng: 2.48 (Theo TCVN 5107/2018 thì hàm lượng này càng thấp càng tốt).

(3) Hàm lượng muối (Nacl): cao hơn mẫu đối chứng: 6.0g/l.

(4) Các chất Hg, Pb, Cd: không có trong nước mẫu.

(5) Tương tự các chỉ tiêu khác như: *E.coli*, *Coliforms*, *Staphylococcus aureus*, *Tổng số nấm men, nấm mốc*, *Straeptococcus feacalis* không phát hiện trong các mẫu nước mẫu.

(6) Chỉ tiêu tổng số VSV hiếu khí và hàm lượng asen vô cơ vẫn đảm bảo theo quy định tại Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT ngày 19 tháng 12 năm 2007 của Bộ Y tế về ban hành “ Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm” và QCVN 8-2:2021/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm.

Kết quả phân tích các chỉ tiêu chất lượng của nước mắm ứng dụng quy trình công nghệ của dự án trong vụ 1 đảm bảo theo quy định về TCVN hiện hành.

5.2.2.2. Sản xuất vụ 2

- a) Thời gian sản xuất từ tháng 11/2023 đến tháng 12/2024.
- b) Sản lượng cá muối: 20 tấn cá cơm (2 tấn cá/bể chượp x 10 bể chượp).
- c) Số lượng nước mắm sản xuất được: 02 tấn cá/bể chượp x 10 bể chượp x 750 lít nước mắm/tấn cá = 15.000 lít nước mắm thành phẩm.
- d) Công tác theo dõi của quá trình sản xuất thử nghiệm:
 - Giai đoạn sau tháng thứ 6 trở đi: HTX thường xuyên kiểm tra chượp chín theo các chỉ tiêu cảm quan (tương tự vụ 1)
 - Kết quả phân tích các chỉ số trong nước mắm ứng dụng quy trình công nghệ của dự án:

+ Mẫu áp dụng công nghệ:

- (1) Thời gian muối cá của bể được lấy mẫu: tháng 11/2023.
- (2) Thời gian lấy mẫu tại bể: 28/12/2024.
- (3) Nước mắm được lấy mẫu là nước mắm cốt tại bể chượp chưa pha chế.
- (4) Phương pháp lấy mẫu: Lấy mẫu trực tiếp tại bể chượp và được đựng trong chai thủy tinh 250mL, dán niêm phong và gửi mẫu đến đơn vị phân tích.
- (5) Số lượng mẫu đã được lấy và gửi đi phân tích: Hợp tác xã gặp nhiều khó khăn và bất lợi lớn do Giám đốc hợp tác xã vướng vào nhiều thủ tục pháp lý. Tình hình tài chính HTX gặp rất nhiều khó khăn, do đó để có cơ sở đánh giá chất lượng nước mắm vụ 2, HTX đã chỉ lấy 01 mẫu ngẫu nhiên vào ngày 28/12/2024 tại 01 chượp/10 chượp của dự án và gửi mẫu đến đơn vị phân tích (*Theo Thuyết minh dự án: Trong vụ 2, HTX sẽ lấy 04 mẫu và gửi mẫu đến đơn vị phân tích*).

+ Mẫu đối chứng: Sử dụng mẫu đối chứng của vụ 1 đã phân tích chất lượng ngày 26/6/2023. Dưới đây là bảng so sánh kết quả mẫu công nghệ và mẫu đối chứng.

Kết quả phân tích theo bảng sau (*Có đính kèm theo các phiếu phân tích tại Phụ lục 3 kèm theo*):

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Mẫu ứng dụng CN	Mẫu đối chứng	Theo TCVN 5107:2018
1	Định lượng Nito toàn phần	g/l	37.5	23.4	≥10
2	Hàm lượng Nito axit amin	%	59.8	47.1	≥35
3	Hàm lượng Nito amoniac	%	17.0	13.2	≤30
4	Hàm lượng muối (NaCl)	g/l	250	269	≥200

Bảng 5.4: Kết quả các chỉ tiêu phân tích chất lượng nước mắm vụ 02 về hóa học

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Mẫu ứng dụng CN	Mẫu đối chứng	Theo QCVN 8 - 2:2011/BYT
1	Thủy ngân (Hg)	mg/l	Không phát hiện(KPH)	0,05	
2	Hàm lượng Pb	mg/l	KPH	KPH	2,0
3	Hàm lượng Cd	mg/l	KPH	KPH	1.0

Bảng 5.5: Kết quả các chỉ tiêu phân tích chất lượng nước mắm vụ 02 về dư lượng kim loại nặng

TT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Mẫu ứng dụng CN	Mẫu đối chứng	Theo QĐ-BYT 46-2007
1	Tổng số vi sinh vật hiếu khí	CFU/ml	$2.9 \cdot 10^2$	54	10^5
2	<i>E.coli</i>	CFU/ml	<1	<1	3
3	<i>Coliforms</i>	CFU/ml	<1	<1	10
4	<i>Staphylococcus aureus</i>	CFU/ml	<1	<1	10
5	<i>Salmonella</i>	CFU/ml	KPH		Không có

Bảng 5.6: Kết quả các chỉ tiêu phân tích chất lượng nước mắm vụ 02 về các chỉ tiêu vi sinh vật

+ Đánh giá so với phương pháp muối truyền thống (Áp dụng kết quả đối chứng của vụ 1):

- (1) Hàm lượng Nito toàn phần đạt cao hơn so với mẫu đối chứng: 14,1 g/l.
- (2) Hàm lượng Nito axit amin: tính theo % của Nito toàn phần cao hơn hơn so với mẫu đối chứng: 12,7%.
- (3) Hàm lượng Nito axit amoniac cao hơn so với mẫu đối chứng: 3,8%.
- (4) Hàm lượng muối (NaCl): thấp hơn so mẫu đối chứng 19 g/l.
- (5) Các chỉ tiêu vi sinh vật: *E.coli*; *Coliforms*; *Staphylococcus aureus*; *Clostridi perfringens*; *Salmonella Spp* không phát hiện trong nước mắm (<1).
- (6) Các chất kim loại nặng Cadimi; Thủy ngân; chì không phát hiện.
- (7) Về hàm lượng asen vô cơ trong mẫu công nghệ: Theo kết quả phân tích 05 mẫu công nghệ tại vụ 1 cho kết quả hàm lượng asen vô cơ ở mẫu CN1 là 0,48mg/L, mẫu CN2 là 0,53mg/L, mẫu CN3 là 0,64mg/L, mẫu CN4 là 0,56mg/L, mẫu CN5 là 0,52mg/L.

Từ kết quả trên cho ta thấy hàm lượng asen vô cơ tại các mẫu ứng dụng công nghệ vẫn đảm bảo theo quy định tại QCVN 8-2:2021/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm. Do đó, trong vụ 2, HTX không tiến hành phân tích hàm lượng asen vô cơ tại mẫu công nghệ và HTX có phân tích thêm chỉ tiêu *Salmonella*.

(8) Chỉ tiêu tổng số VSV hiếu khí vẫn đảm bảo theo quy định tại Quyết định số 46/2007/QĐ-BYT ngày 19 tháng 12 năm 2007 của Bộ Y tế về ban hành “Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm”.

Kết quả phân tích các chỉ tiêu chất lượng của nước mắm ứng dụng quy trình công nghệ của dự án trong vụ 2 đảm bảo theo quy định về TCVN hiện hành.

Kết quả: Kết quả sản xuất thử nghiệm và hoàn thiện quy trình sản xuất nước mắm truyền thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động trong 02 vụ:

- Sản lượng cá muối trong 02 vụ: 40 tấn cá cơm;
- Số lượng nước mắm sản xuất được: 40 tấn cá x 750 lít nước mắm/tấn cá 30.000 lít nước mắm thành phẩm đảm bảo theo tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

5.3. Hoàn thiện quy trình sản xuất nước mắm truyền thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động

Sau sản xuất thử nghiệm tại vụ 1, để hoàn thiện được các bước trong quy trình chế biến phù hợp với điều kiện sản xuất tại Hợp tác xã và điều kiện tự nhiên, khí hậu tại xã Bình Dương, huyện Thăng Bình; đơn vị chủ trì và đơn vị chuyển giao đã có những thay đổi như sau:

- Thay đổi tỷ lệ phối trộn cá – muối: Muối sử dụng ở Hợp tác xã là muối hạt lớn và có độ mặn khác so với quy trình bên chuyển giao đưa ra nên hai bên thống nhất điều chỉnh tỷ lệ phù hợp là 4,5 cá 1 muối cho sản xuất thử nghiệm tại vụ 2 (Sản xuất thử nghiệm tại vụ 1 đã áp dụng tỷ lệ cá muối là 4 cá và 1 muối);

- Thay đổi hình thức muối cá: Sản xuất thử nghiệm tại vụ 2, HTX áp dụng hình thức muối cá theo kiểu đánh khuấy gài nén (Sản xuất thử nghiệm tại vụ 1, Hợp tác xã áp dụng hình thức muối cá theo kiểu đánh khuấy không gài nén) nên tại vụ 1 kết quả phân tích độ đậm của nước mắm chưa cao. Thử nghiệm kết quả tại hai vụ cho thấy, kết quả vụ 1 và vụ 2 có sự chênh lệch như đã trình bày tại các bảng số liệu như trên.

- Thay đổi hình thức đắp lù: Theo thực tế sản xuất tại HTX thì đến tháng 12 của quá trình muối thì lù thường bị tắc do quá trình phân hủy cá tạo ra lớp mỡ đọng lại làm tắc lù. Quá trình sản xuất hai bên đã thống nhất đưa vào lớp cát thô có kích thước lớn hơn so với quy trình chuyển giao ban đầu.

Trong quy trình vận hành cũng đã bổ sung cách khắc phục hiện tượng tắc lù trong quá trình sản xuất, chế biến.

5.4. Quảng bá và xúc tiến tiêu thụ sản phẩm nước mắm

- Hợp tác xã đã thực hiện việc tự công bố chất lượng sản phẩm nước mắm Hai Hiền theo quy định tại Nghị định 15/2018/NĐ-CP ngày 02/02/2018 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật an toàn thực phẩm; xây dựng lại Hồ sơ công bố chất lượng theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5107:2018 cho sản phẩm nước mắm trên cơ sở sửa đổi Tiêu chuẩn cơ sở đã công bố;

- Đã liên kết với các ngư dân tại xã Bình Dương, huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam và các xã lân cận tạo vùng nguyên liệu sản phẩm an toàn, đảm bảo nguyên liệu cho sản xuất và chế biến nước mắm;

- Liên kết với các cửa hàng tiện ích và siêu thị mini, siêu thị tại huyện Thăng Bình để tiêu thụ sản phẩm;

- Liên kết với các đại lý phân phối hàng hóa tiêu dùng thiết yếu tại các tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi và thành phố Đà Nẵng để tiêu thụ sản phẩm.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

Dự án đã được triển khai đúng nội dung và đã đạt được các mục tiêu và nội dung của thuyết minh đặt ra:

a) Chuyển giao, tiếp nhận quy trình công nghệ ứng dụng năng lượng mặt trời kết hợp gia nhiệt bổ sung và hệ thống náo đảo tự động trong sản xuất nước mắm truyền thống tại xã Bình Dương, huyện Thăng Bình, tỉnh Quảng Nam.

- Chuyển giao, tiếp nhận 01 quy trình công nghệ chế biến nước mắm truyền thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời kết hợp gia nhiệt bổ sung và hệ thống náo đảo tự động.

- Chuyển giao, tiếp nhận 01 quy trình hướng dẫn vận hành hệ thống thiết bị công nghệ chế biến nước mắm truyền thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời kết hợp gia nhiệt bổ sung và hệ thống náo đảo tự động.

b) Tổ chức đào tạo 05 cán bộ kỹ thuật về quy trình công nghệ chế biến nước mắm ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời kết hợp gia nhiệt bổ sung và hệ thống náo đảo tự động. Hướng dẫn vận hành thực tế hệ thống thiết bị công nghệ chế biến nước mắm truyền thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời kết hợp gia nhiệt bổ sung và hệ thống náo đảo tự động.

Kết quả đào tạo: Công nhân kỹ thuật của Hợp tác xã làm chủ được quy trình kỹ thuật sản xuất nước mắm truyền thống bằng hệ thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và quy trình vận hành hệ thống thiết bị.

c) Đầu tư, lắp đặt dây chuyền ứng dụng công nghệ sử dụng năng lượng mặt trời kết hợp gia nhiệt bổ sung và hệ thống náo đảo tự động đáp ứng được nhu cầu sản xuất nước mắm truyền thống với công suất 30.000 lít/năm (Vượt mục tiêu dự án 15.000 lít/năm).

d) Hoàn thiện quy trình sản xuất nước mắm truyền thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời kết hợp gia nhiệt bổ sung và hệ thống náo đảo tự động.

đ) Đã tổ chức sản xuất 30.000 lít nước mắm truyền thống ứng dụng công nghệ năng lượng mặt trời và hệ thống náo đảo tự động, đáp ứng Tiêu chuẩn TCVN 5107:2018.

6.2. Kiến nghị

- Đề duy trì và nhân rộng các mô hình của dự án đề nghị các tổ chức, cá nhân, doanh nghiệp, chính quyền địa phương và các bên liên quan cần có kế hoạch nhân rộng các mô hình.

- Đề nghị Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Nam; Ủy ban nhân dân huyện Thăng Bình tiếp tục có sự quan tâm hỗ trợ các tổ chức, cá nhân, doanh nghiệp trong việc triển khai nhân rộng các mô hình.

ỨNG DỤNG TIỀN BỘ KỸ THUẬT PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH CHĂN NUÔI HEO CỎ MIỀN NÚI AN TOÀN SINH HỌC GẮN VỚI LIÊN KẾT TIÊU THỤ SẢN PHẨM TRÊN ĐỊA BÀN HUYỆN ĐÔNG GIANG

Chủ nhiệm đề tài: **Ông Nguyễn Bông**

Cơ quan chủ trì: **Trung tâm Kỹ thuật nông nghiệp huyện Đông
Giang, tỉnh Quảng Nam**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trước khi dự án triển khai, hoạt động chăn nuôi heo cỏ tại địa phương mang tính tự phát, quy mô nhỏ lẻ và thiếu đồng bộ về giống cũng như kỹ thuật. Người dân chủ yếu nuôi thả tự nhiên, không kiểm soát được dịch bệnh, dẫn đến năng suất thấp và thời gian nuôi kéo dài từ 10–12 tháng mới đạt trọng lượng xuất chuồng. Việc ứng dụng khoa học công nghệ là then chốt để thay đổi tư duy sản xuất từ tự cung tự cấp sang sản xuất hàng hóa theo chuỗi giá trị, giúp bảo tồn giống vật nuôi bản địa quý hiếm và nâng cao thu nhập bền vững cho đồng bào miền núi.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu chung

Chuyển giao, ứng dụng quy trình kỹ thuật để phát triển chăn nuôi heo cỏ địa phương Quảng Nam đảm bảo an toàn sinh học tại huyện Đông Giang nhằm nâng cao năng suất, chất lượng đàn heo cỏ, phát triển chăn nuôi heo cỏ địa phương an toàn sinh học, góp phần nâng cao thu nhập cho người chăn nuôi trên địa bàn huyện Đông Giang. Liên kết tiêu thụ sản phẩm giữa người sản xuất và người tiêu thụ tạo sự ổn định về thị trường đầu ra và phát triển chăn nuôi bền vững.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Chuyển giao 02 quy trình: Kỹ thuật chăn nuôi giống heo cỏ miền núi Quảng Nam theo hướng sinh sản và Kỹ thuật chăn nuôi giống heo cỏ miền núi Quảng Nam theo hướng thịt thương phẩm;
- Đào tạo 20 cán bộ kỹ thuật nắm vững 02 quy trình: Kỹ thuật chăn nuôi giống heo cỏ miền núi Quảng Nam theo hướng sinh sản và Kỹ thuật chăn nuôi giống heo cỏ miền núi Quảng Nam theo hướng thịt thương phẩm;
- Tập huấn kỹ thuật cho 80 lượt nông dân về 02 quy trình: Kỹ thuật chăn nuôi giống heo cỏ miền núi Quảng Nam theo hướng sinh sản và Kỹ thuật chăn nuôi giống heo cỏ miền núi Quảng Nam theo hướng thịt thương phẩm;
- Ứng dụng quy trình kỹ thuật đã chuyển giao để xây dựng mô hình chăn nuôi heo cỏ địa phương sinh sản với quy mô 72 con heo giống;
- Ứng dụng quy trình kỹ thuật đã chuyển giao để xây dựng mô hình chăn nuôi heo cỏ địa phương thịt thương phẩm với quy mô 180 con;
- Xây dựng mô hình liên kết với các doanh nghiệp, Hợp tác xã nông nghiệp trong vùng để đẩy mạnh tiêu thụ sản phẩm heo cỏ.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu: Giống heo cỏ địa phương miền núi Quảng Nam.

3.2. Phạm vi nghiên cứu: Dự án được triển khai tại 06 hộ dân thuộc xã Jơ Ngây và xã Cà Đăng, huyện Đông Giang, tỉnh Quảng Nam.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

4.1. Điều tra, khảo sát

Lựa chọn hộ dân có tâm huyết, đủ điều kiện đất đai, nhân lực và xa khu dân cư để triển khai mô hình, cụ thể:

- Xây dựng tiêu chí chọn điểm, chọn hộ về kinh tế - kỹ thuật.

- Phối hợp với chính quyền địa phương khảo sát chọn điểm, chọn hộ đảm bảo công khai minh bạch. Hộ tham gia mô hình nuôi sinh sản và mô hình nuôi thương phẩm thực hiện cùng 01 hộ.

- Kết quả: Khảo sát 10 – 20 hộ tại 2 xã để chọn được 06 hộ đủ điều kiện tham gia thực hiện dự án với quy mô 72 con heo giống (quy mô: 06 - 18 con giống/hộ).

4.2. Đào tạo và tập huấn

- Đào tạo chuyển giao 02 quy trình kỹ thuật cho 20 cán bộ của cơ quan chủ trì và cán bộ chuyên môn của UBND các xã, thị trấn. Cơ quan chủ trì của huyện phối hợp với cơ quan chuyển giao của tỉnh đào tạo và cấp chứng nhận khi học viên được đào tạo và nắm vững quy trình.

- Tập huấn chuyển giao quy trình kỹ thuật chăn nuôi giống heo cở cho 80 hộ dân tham gia mô hình và người dân ngoài mô hình.

4.3. Xây dựng mô hình sinh sản

- Quy mô: Xây dựng 01 mô hình chăn nuôi giống heo cở miền núi sinh sản, tương ứng với quy mô 72 con (12 con đực và 60 con cái).

- Địa điểm triển khai: Xã Jơ Ngây và xã Cà Đăng; địa điểm chăn nuôi nằm trong vùng quy hoạch chăn nuôi của địa phương hoặc được sự cho phép của cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền tại địa phương.

- Thời gian thực hiện: 24 tháng;

- Số hộ tham gia xây dựng mô hình: 06 hộ/2 xã (xã Jơ Ngây: 36 con/03 hộ và xã Cà Đăng: 36 con/03 hộ). Quy mô: 06 - 18 heo giống/hộ với các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cụ thể như sau:

- + Số lượng heo con đưa vào xây dựng mô hình là 72 con, gồm 60 con cái, 12 con đực;

- + Tỷ lệ sống $\geq 80\%$ tương đương với 48 con cái và 10 con đực;

- + Tỷ lệ heo cái có khả năng sinh sản $\geq 80\%$ tương đương với 38 con;

- + Trung bình số heo con được sinh ra từ một heo nái ≥ 5 con/lứa, tổng số heo con được sinh ra từ mô hình sinh sản ≥ 190 con/lứa;

- + Trọng lượng trung bình heo con sơ sinh $\geq 0,45$ kg/con;

- + Tỷ lệ heo con còn sống sau 2 tháng nuôi đạt 95 %, tương đương 180 con;

- + Trọng lượng trung bình sau 2 tháng > 6 kg/con;

- Lựa chọn cán bộ kỹ thuật: Mỗi xã triển khai dự án có 01 cán bộ kỹ thuật chỉ đạo, theo dõi mô hình trong 14 tháng.

4.4. Xây dựng mô hình nuôi thịt

- Quy mô: Sử dụng 180 con heo con 02 tháng tuổi từ mô hình nuôi sinh sản để xây dựng mô hình nuôi heo thịt thương phẩm.

- Địa điểm triển khai: Xã Jơ ngây và xã Kà Dăng, địa điểm chăn nuôi nằm trong vùng quy hoạch chăn nuôi của địa phương hoặc được sự cho phép của cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền tại địa phương.

- Thời gian thực hiện: 08 tháng.

- Số hộ tham gia xây dựng mô hình: 06 hộ/2 xã (xã Jơ ngây 90 con/03 hộ; xã Kà Dăng: 90 con/03 hộ). Hộ tham gia mô hình nuôi thương phẩm cũng là hộ tham gia mô hình nuôi sinh sản. Quy mô: 30 con/hộ với các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật như sau:

+ Tỷ lệ heo còn sống sau 8 tháng nuôi $\geq 80\%$ (tương đương > 144 con);

+ Trọng lượng trung bình sau 8 tháng nuôi (thời điểm xuất chuồng): ≥ 30 kg/con.

- Lựa chọn cán bộ kỹ thuật: Mỗi xã triển khai dự án có 01 cán bộ kỹ thuật chỉ đạo mô hình trong 08 tháng.

4.5. Liên kết tiêu thụ

- Xây dựng mô hình liên kết với các doanh nghiệp, hợp tác xã nông nghiệp trong vùng để đẩy mạnh sản xuất, tiêu thụ sản phẩm heo cỏ địa phương.

- Song song với thực hiện mô hình chăn nuôi heo cỏ địa phương sinh sản và mô hình chăn nuôi heo cỏ địa phương hướng thịt thương phẩm, cơ quan chủ trì phối hợp với các hộ tham gia dự án tiến hành ký kết hợp đồng liên kết với các doanh nghiệp, hợp tác xã để đẩy mạnh tiêu thụ sản phẩm heo cỏ địa phương. Hợp đồng thể hiện các tiêu chí của sản phẩm, giá cả rõ ràng, làm cơ sở để các hộ tham gia dự án yên tâm sản xuất, cung cấp đáp ứng các tiêu chí của nhà thu mua.

- Xây dựng phương án nhân rộng kết quả dự án để phát triển sản xuất kinh doanh, phát triển chuỗi liên kết bền vững trong sản xuất, tiêu thụ sản phẩm heo cỏ được UBND huyện phê duyệt.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Chuyển giao và đào tạo

5.1.1. Điều tra, khảo sát bổ sung thực trạng tại vùng dự án

a) Phương pháp triển khai

- Thu thập, tổng hợp và phân tích các số liệu thứ cấp liên quan, gồm:

+ Điều kiện kinh tế xã hội, nguồn nhân lực của gia đình;

+ Tình hình chăn nuôi và thực trạng đất đai, chuồng trại.

- Khảo sát, thu thập số liệu:

+ Số liệu sơ cấp thu thập từ các báo cáo, kiến nghị đề xuất hằng năm của các địa phương liên quan đến tình hình chăn nuôi;

+ Số liệu thứ cấp: Cơ quan chủ trì dự án phối hợp với địa phương tiến hành khảo sát thực tế tại một số hộ có chăn nuôi heo cỏ miền núi trên địa bàn vùng dự án... chọn hộ đảm bảo công khai minh bạch để nhận xét đánh giá và đưa ra các đề xuất phù hợp.

b) Kết quả

Kết quả khảo sát cho thấy tại hai xã dự kiến triển khai dự án có đặc điểm chung sau:

- Các hộ từng tham gia chăn nuôi heo cỏ miền núi, có tâm huyết phát triển kinh tế gia đình, nguồn nhân lực đảm bảo.

- Điều kiện diện tích đất đai rộng rãi, khu chăn nuôi phù hợp, xa khu dân cư, xa nguồn nước, chúng tôi thống nhất xét chọn các hộ sau:

- Số hộ tham gia thực hiện dự án: 06 hộ /02 xã

* Trong đó:

+ Xã Cà Đăng: 03 hộ.

+ Xã Jơ Ngây: 03 hộ.

5.1.2. Công tác lựa chọn địa điểm, chọn đối tượng, chọn hộ để tiếp nhận và triển khai thực hiện các nội dung của dự án

- Công tác lựa chọn địa điểm, chọn hộ đủ điều kiện tham gia dự án, tại hai xã Cà Đăng và xã Jơ Ngây.

* Tại xã Cà Đăng: có 3 hộ tham gia

+ Ông A Lăng Lê – Thôn Cột Buồm;

+ Ông A Lăng Biên – Thôn Dốc Gộp;

+ Bà A Lăng Thị Tíc – Thôn Bến Hiên.

* *Tại xã Jơ Ngây: Có 3 hộ tham gia*

+ Ông A Lăng Trường – Thôn Ra Lang;

+ Ông B nướch Việt Hùng – Thôn Ra Đung;

+ Ông Đinh Văn Mong – Thôn Ra Đung.

- Số lượng heo giống đã cấp cho các hộ: 72 con (12 con đực và 60 con cái)

* *Tại xã Cà Đăng:*

+ Hộ ông A Lăng Lê: 12 con (02 con đực; 10 con cái);

+ Hộ bà A Lăng Thị Tíc: 12 con (02 con đực; 10 con cái);

+ Hộ ông A Lăng Biên: 12 con (02 con đực; 10 con cái).

* *Tại xã Jơ Ngây:*

+ Hộ ông A Lăng Trường: 12 con (02 con đực; 10 con cái);

+ Hộ ông Đinh Văn Mong: 12 con (02 con đực; 10 con cái);

+ Hộ ông Bnướch Việt Hùng: 12 con (02 con đực; 10 con cái).

Các hộ cam kết tiếp nhận, duy trì và thực hiện mô hình chăn nuôi heo cỏ địa phương sinh sản; mô hình chăn nuôi heo cỏ địa phương theo hướng thịt thương phẩm.

5.1.3. Công tác tiếp nhận chuyển giao công nghệ

Cơ quan chủ trì dự án đã tiến hành ký hợp đồng với Trung tâm Khuyến nông tỉnh Quảng Nam để thực hiện việc chuyển giao công nghệ phục vụ phát triển mô hình chăn nuôi heo cỏ địa phương miền núi.

Qua hợp đồng này, dự án đã tiếp nhận hai quy trình kỹ thuật quan trọng gồm: Quy trình kỹ thuật chăn nuôi giống heo cỏ địa phương miền núi Quảng Nam theo hướng sinh sản; Quy trình kỹ thuật chăn nuôi heo cỏ địa phương theo hướng thịt thương phẩm.

Việc tiếp nhận đầy đủ, chính xác các quy trình kỹ thuật này tạo nền tảng vững chắc cho việc áp dụng khoa học công nghệ vào sản xuất, giúp nâng cao năng suất và chất lượng heo cỏ miền núi theo hướng bền vững và an toàn sinh học.

5.1.4. Công tác đào tạo kỹ thuật viên cơ sở và tập huấn

+ Đào tạo 20 học viên (cán bộ của cơ quan chủ trì và cán bộ chuyên môn của UBND các xã, thị trấn) về 02 quy trình và ứng dụng vào mô hình của dự án. Cơ quan chuyển giao đã cấp chứng chỉ cho các học viên (*Có phụ lục 01 kèm theo*).

+ Tập huấn 02 lớp/02 xã với 40 nông dân (hộ dân tham gia mô hình và người dân ngoài mô hình) về quy trình kỹ thuật chăn nuôi giống heo cỏ địa phương miền núi Quảng Nam theo hướng sinh sản (Mỗi xã 20 nông dân) (*Có phụ lục 02 kèm theo*).

+ Tập huấn 02 lớp/02 xã với 40 nông dân (hộ dân tham gia mô hình và người dân ngoài mô hình) về quy trình kỹ thuật chăn nuôi giống heo cỏ địa phương miền núi Quảng Nam theo hướng thương phẩm (Mỗi xã 20 nông dân) (*Có phụ lục 03 kèm theo*).

* Kết quả chuyển giao tập huấn:

Các lớp tập huấn được tổ chức đúng kế hoạch, thời gian, địa điểm phù hợp, thuận tiện cho người dân tham gia. Tỷ lệ hộ dân tham dự đạt 100%, tất cả đều tham gia đầy đủ và nghiêm túc trong suốt thời gian tập huấn.

Đặc biệt, người dân tỏ ra rất chủ động và tích cực trong quá trình học tập:

Nhiều ý kiến được nêu ra liên quan đến thực tiễn chăn nuôi tại hộ gia đình, đặc biệt là các khó khăn về dịch bệnh, thức ăn và sinh sản;

Một số hộ dân mạnh dạn chia sẻ kinh nghiệm trong phòng bệnh, cách sử dụng thảo dược địa phương để hỗ trợ điều trị, cũng như cách cải tiến chuồng trại phù hợp với điều kiện vùng núi; Thảo luận diễn ra sôi nổi, thể hiện rõ tinh thần cầu thị và mong muốn áp dụng các kiến thức mới vào thực tế.

Nội dung tập huấn được chia làm hai phần chính: (1) *Quy trình kỹ thuật chăn nuôi heo cỏ địa phương theo hướng sinh sản*: Tập trung vào lựa chọn giống, kỹ thuật phối giống, chăm sóc heo nái mang thai, chăm sóc heo con sau sinh, dinh dưỡng cho từng giai đoạn phát triển. (2) *Quy trình kỹ thuật chăn nuôi heo cỏ địa phương theo hướng thương phẩm*: Hướng dẫn kỹ thuật vỗ béo, quản lý dịch bệnh, cải tiến chuồng trại, và kỹ thuật chăm sóc – nuôi dưỡng nhằm nâng cao chất lượng thịt và hiệu quả kinh tế.

Người dân phản hồi tích cực, cho rằng nội dung phù hợp với thực tiễn địa phương, dễ hiểu, dễ áp dụng. Một số hộ dân bày tỏ mong muốn được tham gia các lớp nâng cao hoặc thực hành tại chỗ để củng cố kỹ năng. Lớp tập huấn đạt được hiệu quả cao cả về tổ chức lẫn chất lượng chuyên môn. Người dân không chỉ tiếp thu tốt kiến thức mà còn chủ động đóng góp vào nội dung thảo luận, thể hiện nhận thức rõ ràng về tầm quan trọng của chăn nuôi an toàn, hiệu quả và bền vững.

5.2. Mô hình chăn nuôi heo cỏ sinh sản

5.2.1. Về xây dựng chuồng trại

* Tại xã Cà Đăng:

- Hộ ông A Lăng Lê: Chuồng trại nuôi heo sinh sản đảm bảo tốt.

- Hộ bà A Lăng Thị Tíc: Chuồng trại nuôi heo sinh sản đảm bảo tốt.

- Hộ ông A Lăng Biên: Sau khi làm việc, hộ đã chấp hành và mở rộng chuồng trại, che chắn, tạo sân chơi thực hiện đảm bảo.

* Tại xã Jơ Ngây:

- Hộ ông A Lăng Trường: Chuồng trại nuôi heo sinh sản đảm bảo tốt.

- Hộ ông Đinh Văn Mong: Sau khi làm việc, hộ đã chấp hành và mở rộng chuồng trại, che chắn, tạo sân chơi thực hiện đảm bảo.

- Hộ ông Bnướcch Việt Hùng: Chuồng trại nuôi heo sinh sản đảm bảo tốt.

5.2.2. Tình hình theo dõi, nuôi dưỡng heo nái hậu bị

- Số lượng heo giống đã cấp cho các hộ: 72 con (12 con đực và 60 con cái).

* Tại xã Cà Đăng

+ Hộ ông A Lăng Lê: 12 con (02 con đực; 10 con cái);

+ Hộ bà A Lăng Thị Tíc: 12 con (02 con đực; 10 con cái);

+ Hộ ông A Lăng Biên: 12 con (02 con đực; 10 con cái).

* Tại xã Jơ Ngây

+ Hộ ông A Lăng Trường: 12 con (02 con đực; 10 con cái);

+ Hộ ông Đinh Văn Mong: 12 con (02 con đực; 10 con cái);

+ Hộ ông Bnướcch Việt Hùng: 12 con (02 con đực; 10 con cái);

- Tình hình sinh trưởng và phát triển:

* Tổng số: 61 con (Trong đó: Heo cái 50 con; Heo đực 11 con).

+ Xã Cà Đăng: 32 con (Heo cái: 26 con; Heo đực: 06 con);

+ Xã Jơ Ngây: 29 con (Heo cái: 24 con; Heo đực: 05 con)

5.2.3. Công tác đào tạo, chuyển giao quy trình kỹ thuật áp dụng cho dự án

- Đã tổ chức tập huấn chuyển giao quy trình kỹ thuật chăn nuôi heo cỏ địa phương theo hướng sinh sản cho 40 hộ dân tham gia mô hình và người dân ngoài mô hình tại 2 xã (Cà Đăng và Jơ Ngây).

5.2.4. Tình hình sinh trưởng, phát triển heo giống

Tình hình sinh trưởng, phát triển giúp đánh giá chất lượng con giống và hiệu quả chăn nuôi. Các chỉ tiêu quan trọng gồm: khối lượng sơ sinh, trọng lượng cai sữa, tốc độ tăng trọng hàng ngày và khối lượng ở các giai đoạn. Heo giống có tốc độ sinh trưởng tốt thường có sức khỏe ổn định, phát triển đồng đều, tỷ lệ sống cao và thích nghi tốt với điều kiện tự nhiên của địa phương.

5.2.5. Tình hình heo nái sinh con và heo con theo mẹ

Heo nái sinh sản nhìn chung có sức khỏe tốt và biểu hiện sinh sản ổn định. Tỷ lệ phối giống thành công cao, nhờ việc áp dụng đúng quy trình chăm sóc kỹ thuật, theo dõi chính xác chu kỳ động dục và thực hiện phối giống đúng thời điểm. Số lượng heo nái đẻ trong kỳ duy trì ở mức ổn định, đảm bảo kế hoạch phát triển đàn.

Heo nái nuôi con cũng có sức khỏe tốt, tiết sữa đều và chăm sóc con hiệu quả, giúp heo con phát triển đồng đều. Tỷ lệ heo con sơ sinh còn sống đạt khoảng 95%, nhờ các biện pháp cho heo con và cho bú sữa sớm trong những giờ đầu sau sinh.

Heo con theo mẹ có biểu hiện sinh trưởng tốt, linh hoạt và bú khỏe. Ngoài ra, việc thực hiện đầy đủ các biện pháp phòng bệnh như sát trùng, tiêm sát và tiêm phòng định kỳ được đảm bảo, góp phần nâng cao sức khỏe và phát triển bền vững của đàn heo con.

5.2.6. Kết quả mô hình chăn nuôi heo cỏ địa phương sinh sản

- Tỷ lệ sống: 84,72%; Tương đương với 50 con heo cái và 11 con heo đực giống.
- Tỷ lệ heo cái có khả năng sinh sản: 100%; Tương đương với 50 con heo cái.
- Trung bình số heo con được sinh ra từ một heo nái là 6,5 con/3 lứa (755/116/3 lứa heo cái đẻ), tổng số heo con được sinh ra từ mô hình sinh sản đến tại thời điểm hội thảo là 755 con/3 lứa.
- Trọng lượng trung bình heo con sơ sinh: 0,45 kg/con.
- Tỷ lệ heo con còn sống sau 02 tháng nuôi đạt: 95%, tương đương với 717 con (717/755).
- Trọng lượng trung bình sau 02 tháng: 06 kg/con.

Phương pháp chăm sóc chu đáo như hỗ trợ heo mẹ trong quá trình sinh, sát trùng rốn, giữ ấm.

5.3. Mô hình chăn nuôi heo cỏ thịt thương phẩm

5.3.1. Công tác khảo sát, xây dựng chuồng trại

- Hộ tham gia mô hình nuôi thương phẩm cũng là hộ tham gia mô hình nuôi sinh sản.
- Sau khi tổ chức nghiệm thu và bàn giao 180 heo con, 02 tháng tuổi có trọng lượng trung bình ≥ 6 kg/con tại mô hình chăn nuôi sinh sản, 06 hộ đủ điều kiện để tiến hành nuôi heo cỏ địa phương theo hướng thịt thương phẩm tại hai xã Cà Dăng và xã Jơ Ngây.
- Về địa điểm xây dựng dự án:
 - * Tại xã Cà Dăng: Có 03 hộ tham gia
 - + Ông ALăng Lê – Thôn Cột Buồm;
 - + Ông ALăng Biên – Thôn Dốc Gộp;
 - + Bà ALăng Thị Tíc – Thôn Bến Hiên.
 - * Tại xã Jơ Ngây: Có 03 hộ
 - + Ông ALăng Trường – Thôn Ra Lang;
 - + Ông Bnướcch Việt Hùng – Thôn Ra Đung;
 - + Ông Đinh Văn Mong – Thôn Ra Đung.
- Về xây dựng chuồng trại:

* Tại xã Cà Đăng:

- Hộ ông A Lãng Lê: Chuồng trại nuôi heo thịt theo hướng thương phẩm đảm bảo theo thuyết minh dự án.

- Hộ bà A Lãng Thị Tíc: Chuồng trại nuôi heo thịt theo hướng thương phẩm đảm bảo theo thuyết minh dự án.

- Hộ ông A Lãng Biên: Chuồng trại nuôi heo thịt theo hướng thương phẩm đã mở rộng và xây dựng kiên cố, đảm bảo; Tuy nhiên, bố trí chuồng trại quá xa, đường đi lại khó khăn.

* Tại xã Jơ Ngây:

- Hộ ông A Lãng Trường: Chuồng trại nuôi heo thịt theo hướng thương phẩm theo thuyết minh dự án.

- Hộ ông Bnướcch Việt Hùng: Chuồng trại nuôi heo thịt theo hướng thương phẩm theo thuyết minh dự án.

- Hộ ông Đinh Văn Mong: Chuồng trại nuôi heo thịt theo hướng thương phẩm đã mở rộng và xây dựng kiên cố, đảm bảo.

5.3.2. Công tác đào tạo, chuyển giao quy trình kỹ thuật áp dụng cho dự án

- Đã tổ chức tập huấn chuyển giao quy trình kỹ thuật chăn nuôi heo cỏ miền núi theo hướng thịt thương phẩm cho 40 hộ dân tham gia mô hình và người dân ngoài mô hình tại 02 xã.

5.3.3. Tình hình theo dõi, nuôi dưỡng heo thịt thương phẩm

Heo cỏ địa phương thường được nuôi theo hình thức bán chăn thả, tận dụng thức ăn tự nhiên như rau, củ, cám, phụ phẩm nông nghiệp. Trong quá trình nuôi, theo dõi trọng lượng, tốc độ tăng trưởng, sức khỏe và khả năng thích nghi của heo.

Do giống heo địa phương sinh trưởng chậm, thời gian nuôi thường kéo dài đến 08 tháng, có trọng lượng xuất chuồng khoảng trên 30kg/con. Tuy trọng lượng không cao, nhưng thịt chắc, thơm ngon, được người tiêu dùng ưa chuộng.

Việc nuôi heo cỏ địa phương phù hợp với quy mô hộ gia đình, chi phí thấp, ít rủi ro, góp phần tạo thu nhập ổn định cho người dân vùng nông thôn và miền núi.

- Sử dụng trên 180 con heo, có 02 tháng tuổi từ mô hình nuôi heo sinh sản để tiến hành xây dựng mô hình nuôi heo hướng thịt thương phẩm;

- Tỷ lệ heo còn sống sau 08 tháng của 06 hộ đạt 100%, cụ thể:

* Tại xã Cà Đăng: Trên 90 con trên 08 tháng đạt 100%, trong đó:

+ Hộ ông A Lãng Lê: Trên 30 con trên 08 tháng, đạt 100%.

+ Hộ bà A Lãng Thị Tíc: Trên 30 con trên 08 tháng, đạt 100%.

+ Hộ ông A Lãng Biên: Trên 30 con trên 08 tháng, đạt 100%.

* Tại xã Jơ Ngây: Trên 90 con trên 08 tháng đạt 100%, trong đó:

+ Hộ ông A Lãng Trường: Trên 30 con trên 08 tháng, đạt 100%.

+ Hộ ông Bnướcch Việt Hùng: Trên 30 con trên 08 tháng, đạt 100%.

+ Hộ ông Đinh Văn Mong: Trên 30 con trên 08 tháng đạt 100%.

- Trọng lượng trung bình sau 08 tháng nuôi đã xuất chuồng đạt ≥ 30 kg/con, trong đó:

* Tại xã Cà Đăng:

+ Hộ ông A Lăng Lê: Trên 30 con trên 08 tháng tuổi, có trọng lượng đạt ≥ 30 kg/con, đã xuất chuồng 40 con.

+ Hộ ông A Lăng Thị Tíc: Trên 30 con trên 08 tháng tuổi, có trọng lượng đạt ≥ 30 kg/con, đã xuất chuồng 33 con.

+ Hộ ông A Lăng Biên: Trên 30 con trên 08 tháng tuổi, có trọng lượng đạt ≥ 30 kg/con, đã xuất chuồng 31 con.

* Tại xã Jơ Ngây:

+ Hộ ông A Lăng Trường: Trên 30 con trên 08 tháng tuổi, có trọng lượng đạt ≥ 30 kg/con, đã xuất chuồng 46 con.

+ Hộ ông Bnướcch Việt Hùng: Trên 30 con trên 08 tháng tuổi, có trọng lượng đạt ≥ 30 kg/con, đã xuất chuồng 34 con.

+ Hộ ông Đinh Văn Mong: Trên 30 con trên 08 tháng tuổi, có trọng lượng đạt ≥ 30 kg/con, đã xuất chuồng 32 con.

5.3.4. Kết quả mô hình chăn nuôi heo cỏ địa phương theo hướng thịt thương phẩm

Mô hình nuôi heo thịt thương phẩm được triển khai dựa trên nền tảng từ mô hình nuôi heo sinh sản. Các hộ tham gia mô hình sinh sản cũng đồng thời là những hộ trực tiếp nuôi heo thịt thương phẩm. Tổng cộng trên 180 con heo 02 tháng tuổi, được tuyển chọn từ mô hình sinh sản để tiếp tục nuôi theo hướng thịt thương phẩm.

Sau 08 tháng nuôi, tỷ lệ sống đạt 100%, tương đương 180 con, trọng lượng trung bình khi xuất chuồng đạt từ 30 kg/con trở lên, đảm bảo tiêu chuẩn thương phẩm. Tính đến thời điểm kết thúc, trên 180 con heo đã được xuất chuồng tại 06 hộ tham gia mô hình.

Kết quả cho thấy mô hình không chỉ đảm bảo an toàn dịch bệnh mà còn mang lại hiệu quả rõ rệt về mặt tăng trưởng, chất lượng thịt và khả năng tổ chức sản xuất theo chuỗi từ heo sinh sản đến heo thịt thương phẩm.

5.4. Hiệu quả kinh tế

Mô hình 10 nái sinh sản mang lại lợi nhuận 62,026 triệu đồng/năm (hiệu quả 171,45%).

Mô hình 10 heo thịt mang lại lợi nhuận 14,950 triệu đồng/lứa (hiệu quả 135,29%).

5.5. Hiệu quả xã hội và môi trường:

Dự án tạo việc làm cho lao động địa phương, đặc biệt là phụ nữ và người lớn tuổi. Việc tận dụng chất thải chăn nuôi làm phân bón hữu cơ giúp bảo vệ môi trường và xây dựng hệ sinh thái nông nghiệp tuần hoàn.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

Dự án đã hoàn thành vượt mức các chỉ tiêu về quy mô và chất lượng so với hợp đồng. Việc ứng dụng tiến bộ kỹ thuật giúp rút ngắn thời gian nuôi, kiểm soát tốt dịch bệnh thông qua các biện pháp an toàn sinh học và tạo ra chuỗi liên kết tiêu thụ ổn định

với Công ty TNHH Gia Phúc T&T. Mô hình là điểm sáng để nhân rộng, góp phần xóa đói giảm nghèo bền vững tại huyện Đông Giang.

6.2. Kiến nghị

Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh: Tiếp tục hỗ trợ kinh phí để nghiên cứu sâu về chế biến đa dạng sản phẩm từ heo cỏ.

UBND huyện Đông Giang: Có chính sách hỗ trợ vốn cho các hộ nghèo nhân rộng mô hình và đẩy mạnh xây dựng thương hiệu OCOP "Heo cỏ Đông Giang".

Các xã: Tiếp tục vận động người dân thay đổi tập quán chăn nuôi cũ, ứng dụng quy trình an toàn sinh học vào sản xuất hàng hóa.

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG MÔ HÌNH THÍ ĐIỂM PHÒNG HỌC ẢO THÔNG MINH TRÊN NỀN TẢNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO HỖ TRỢ DẠY VÀ HỌC CHO HỌC SINH TRUNG HỌC PHỔ THÔNG TẠI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Chủ nhiệm đề tài: **Đinh Thị Mỹ Hạnh**

Cơ quan chủ trì: **Đại học Đà Nẵng**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

- Đề tài “Nghiên cứu xây dựng mô hình thí điểm phòng học ảo thông minh trên nền tảng trí tuệ nhân tạo hỗ trợ dạy và học cho học sinh trung học phổ thông tại thành phố Đà Nẵng” được triển khai thực hiện từ tháng 03 năm 2022, trong bối cảnh giáo dục Việt Nam vừa trải qua giai đoạn chịu tác động nặng nề của đại dịch Covid-19. Những đứt gãy trong tổ chức dạy học truyền thống đã buộc toàn ngành phải chuyển nhanh sang hình thức dạy học trực tuyến – một sự chuyển đổi chưa từng có tiền lệ, đặt ra hàng loạt thách thức về hạ tầng, phương pháp, năng lực công nghệ số của giáo viên và học sinh, cũng như chất lượng dạy và học.

- Từ thực tiễn đó, đặt ra yêu cầu cần thiết phải xây dựng một mô hình dạy học hiện đại hơn - không chỉ thay thế tình thế, mà mang tính chiến lược, có khả năng tích hợp công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI), cá nhân hóa học tập, tăng cường tự học và tương tác thông minh giữa thầy - trò, nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển giáo dục trong thời đại số.

- Đề tài được triển khai trong giai đoạn 03 năm (2022-2024), đến nay đã bước vào giai đoạn tổng kết trong bối cảnh rất đặc biệt: chuyển đổi số quốc gia đang được đẩy mạnh, khoa học công nghệ và đổi mới sáng tạo được xác định là động lực chủ đạo cho phát triển. Đặc biệt, ngày 22/12/2024, Bộ Chính trị đã ban hành Nghị quyết số 57-NQ/TW về phát triển và ứng dụng khoa học, công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số quốc gia đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 (gọi tắt là 57-NQ/TW). Nghị quyết xác định rõ đây là nội dung đột phá chiến lược, cần được ưu tiên hàng đầu, trong đó giáo dục - đào tạo là lĩnh vực trọng tâm cần chuyển đổi toàn diện, từ tư duy đến công cụ.

- Phạm vi nghiên cứu của đề tài tập trung vào giáo viên và học sinh trung học phổ thông tại thành phố Đà Nẵng. Nội dung triển khai bao gồm: khảo sát thực trạng ứng dụng công nghệ tại các trường; thiết kế phần mềm học tập ảo thông minh; xây dựng hệ thống học liệu và cơ sở dữ liệu; đề xuất quy trình tổ chức dạy học và tự học trên nền tảng AI; tổ chức thử nghiệm và đánh giá hiệu quả thực tế.

- Về mặt khoa học, đề tài làm rõ cơ sở lý luận về lớp học ảo, dạy học tương tác, phát triển năng lực, học tập cá nhân hóa và ứng dụng AI trong giáo dục. Về mặt thực tiễn, đề tài cung cấp một mô hình giáo dục số tiên tiến, có thể triển khai, mở rộng và nhân rộng trong hệ thống giáo dục phổ thông, góp phần cụ thể hóa Nghị quyết 57-NQ/TW trong lĩnh vực giáo dục - đào tạo, tại một thành phố đang hướng tới mục tiêu trở thành trung tâm giáo dục - khoa học công nghệ - đổi mới sáng tạo của quốc gia.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu tổng quát

Xây dựng và thử nghiệm mô hình phòng học ảo thông minh tích hợp AI, nhằm cá nhân hóa học tập, phát triển năng lực tự học, nâng cao hiệu quả dạy và học cho học sinh THPT tại Đà Nẵng.

2.2. Mục tiêu cụ thể:

Khảo sát thực trạng ứng dụng CNTT, năng lực số của giáo viên và học sinh.

Thiết kế hệ thống phần mềm học tập ảo thông minh tích hợp AI.

Xây dựng kho học liệu số hóa theo hướng cá nhân hóa.

Thử nghiệm mô hình tại các trường THPT và đánh giá hiệu quả triển khai thực tế.

Xây dựng và thử nghiệm mô hình phòng học ảo thông minh tích hợp AI, nhằm cá nhân hóa học tập, phát triển năng lực tự học, nâng cao hiệu quả dạy và học cho học sinh THPT tại Đà Nẵng.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Mô hình học tập thông minh trên nền tảng trí tuệ nhân tạo, nhằm hỗ trợ quá trình dạy và học cho học sinh trung học phổ thông, góp phần nâng cao chất lượng giảng dạy, phát triển năng lực tự học và thúc đẩy chuyển đổi số giáo dục.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu bao gồm giáo viên, học sinh và cán bộ quản lý tại các trường THPT trên địa bàn thành phố Đà Nẵng. Thử nghiệm được triển khai trong 1 học kỳ tại Trường THPT Hoàng Hoa Thám và Trường THPT Trần Phú, với các môn Toán, Tin học và Vật lý.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Nội dung 1: Tổ chức khảo sát, thu thập dữ liệu, xử lý thông tin;

Nội dung 2: Xây dựng phần mềm trên nền Web với sự hỗ trợ của AI;

Nội dung 3: Xây dựng nguồn học liệu số (video, text, animation...) hỗ trợ học sinh THPT học tập trên nền tảng AI;

Nội dung 4: Xây dựng quy trình tổ chức dạy học và tự học trên phần mềm;

Nội dung 5: Thử nghiệm nghiên cứu mô hình học tập thông minh trên nền tảng AI.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Phân tích thực trạng và nhu cầu triển khai lớp học ảo thông minh tại các trường THPT ở Đà Nẵng

Các kết quả phân tích dữ liệu khảo sát và nhận xét cho tiết đã được thể hiện ở báo cáo chuyên đề 2. Do đó, trong phạm vi báo cáo tổng kết đề tài, nhóm nghiên cứu chỉ nêu lại những kết quả tổng quan nhất.

Kết quả khảo sát cho thấy cả ba nhóm đối tượng – giáo viên, học sinh và cán bộ quản lý giáo dục – đều có nhận thức tích cực và mức độ đồng thuận nhất định đối với việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong dạy và học, tuy nhiên mức độ đánh giá và ưu tiên thể hiện sự khác biệt rõ rệt.

5.2. Hiện trạng về dự án và hiện trạng CNTT có liên quan

Căn cứ vào tình hình việc dạy học và học trực tuyến gây nên những trở ngại, khó khăn như sau:

Phần lớn các trường đều đang sử dụng những phần mềm miễn phí cho nên có một số hạn chế về dung lượng và chỉ sử dụng được trong nội bộ trường, giữa các trường trong cùng bậc học không dùng chung được nếu không có cùng phần mềm. Các phần mềm xây dựng theo đề án kiến trúc ứng dụng công nghệ thông tin ứng dụng vào hoạt động quản lý chưa nhiều, chủ yếu là phục vụ cho công việc quản lý, tổ chức của các đơn vị, trường học;

Các bài học thường chưa được đồng bộ hóa với việc người dạy và người học cùng xuất hiện trên không gian trực tuyến để tương tác trong thời gian thực;

Chưa có thể tự động hóa công cụ hỗ trợ kịp thời các thắc mắc của học sinh về nội dung các môn học;

Vì những hạn chế trên, nên cần thực hiện xây dựng chức năng của phần mềm để nâng cao hơn nữa công tác quản lý, thao tác trên phần mềm của người sử dụng.

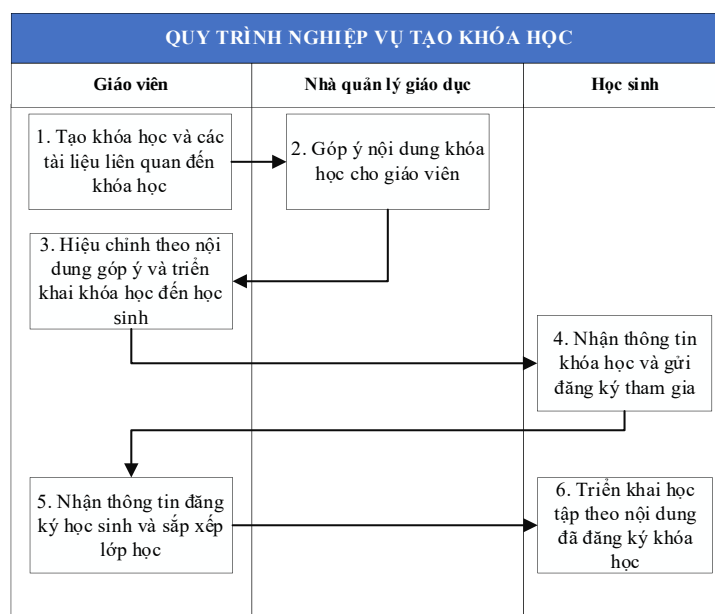
5.3. Thiết kế mô hình lớp học ảo thông minh tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI)

(1) Thiết kế mô hình lớp học ảo thông minh tích hợp trí tuệ nhân tạo

Mô hình lớp học ảo thông minh tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) là một bước tiến chiến lược trong công cuộc chuyển đổi số giáo dục. Mô hình này không chỉ đáp ứng yêu cầu cá nhân hóa việc học mà còn góp phần nâng cao hiệu quả giảng dạy và quản lý lớp học. Trong khuôn khổ đề tài, nhóm nghiên cứu đã khảo sát và đánh giá thực trạng ứng dụng CNTT tại các trường THPT tại Đà Nẵng, từ đó đề xuất giải pháp phù hợp với điều kiện thực tiễn. Thiết kế mô hình được thực hiện theo hướng mở, linh hoạt, tích hợp các công cụ AI như gợi ý học liệu, theo dõi tiến trình học tập và phản hồi tự động.

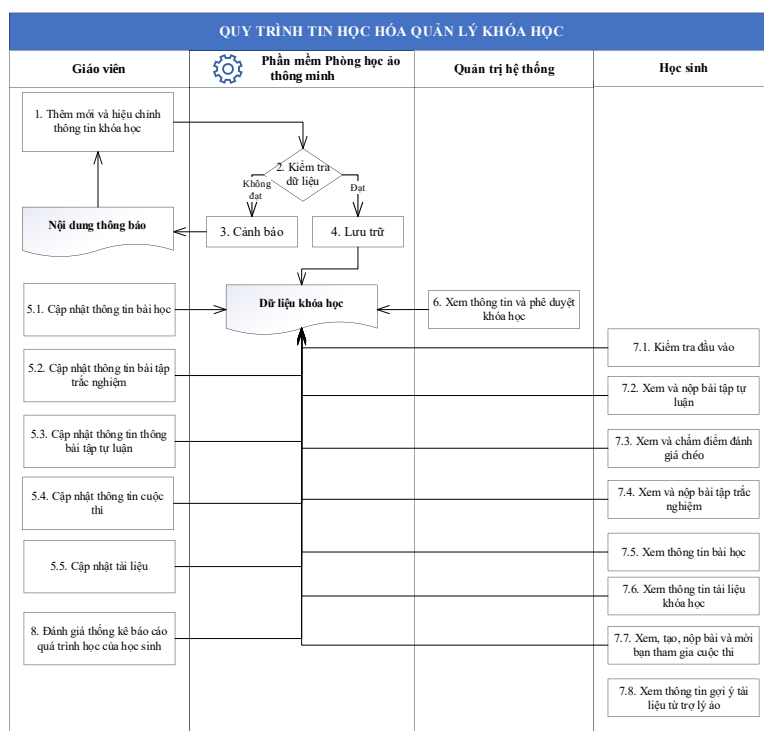
(2) Phân tích và thiết kế hệ thống

Mô tả quy trình nghiệp vụ hệ thống



Hình 5.1: Quy trình nghiệp vụ Quản lý khóa học

Đề xuất quy trình tin học hóa quản lý khóa học



Hình 5.2: Quy trình tin học hóa Quản lý khóa học

5.4. Xây dựng Website

Giới thiệu chung: Hệ thống AiLearn là nền tảng học tập trực tuyến dành cho sinh viên, giảng viên và quản trị viên. Tài liệu này hướng dẫn cách sử dụng hệ thống để tối ưu hóa trải nghiệm học tập và giảng dạy.

Các chức năng chính.

Hướng dẫn cho Giảng viên.

a) Quản lý khoá học

Tạo khoá học.

Chỉnh sửa khoá học.

Xoá khoá học.

b) Quản lý cuộc thi

Cuộc thi có thể là Trắc nghiệm hoặc Tự luận.

Đề thi trắc nghiệm lấy từ ngân hàng đề.

Chấm điểm tự luận bằng cách tải bài nộp xuống, chấm và nhập điểm lên hệ thống.

Có thể thiết lập giới hạn thời gian làm bài và số lần thi lại.

c) Quản lý tài liệu

Tương tự bài học tài liệu thuộc một chương, một chủ đề của khóa học nên việc thêm sửa xóa giống như bài học.

Hỗ trợ các định dạng PDF, Word, Excel, PowerPoint.

Nhấn Thêm tài liệu -> Chọn file tải lên -> Nhấn Lưu.

Có thể chia sẻ tài liệu với từng lớp học cụ thể.

d) Quản lý lớp học

Tương tự chủ đề chương, lớp học thuộc một khóa học, cách tạo sửa giống như chủ đề.

Có 2 loại lớp:

Hệ thống tự sắp xếp: loại này hệ thống dựa vào năng lực thí sinh làm bài kiểm tra mà sắp vào lớp cho phù hợp (hệ thống tự sắp xếp không thể can thiệp).

Giáo viên tự tạo: Giáo viên có thể tự chọn học viên và sắp xếp lớp học.

Thêm học viên vào lớp bằng cách nhập danh sách hoặc chấp nhận đơn đăng ký. Các học viên được thêm vào các lớp mới có thể theo dõi báo cáo thông tin sinh viên học trên khóa học.

đ) Đánh giá học viên và đánh giá người dùng

Tương tự cuộc thi thuộc một khóa học, cách tạo sửa xóa giống như cuộc thi. Các nội dung phần đánh giá học viên bao gồm:

Theo dõi tiến độ học tập của từng học viên.

Nhấn vào tên học viên để xem chi tiết kết quả học tập.

Có thể đưa ra nhận xét hoặc phản hồi về bài làm của học viên.

Lưu ý: Đánh giá học viên và đánh giá người dùng các bước tương tự nhau.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

a) Về mặt lý luận

Đề tài đã làm rõ được cơ sở khoa học của việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong giáo dục phổ thông, đặc biệt là trong mô hình lớp học ảo thông minh. Các khái niệm trọng yếu như lớp học ảo, học tập cá nhân hóa, trí tuệ nhân tạo trong giáo dục, phản hồi thích ứng đã được hệ thống hóa dựa trên nền tảng lý thuyết hiện đại. Bằng cách phân tích sâu sắc mối liên hệ giữa AI và giáo dục, đề tài đã làm rõ cách thức công nghệ có thể tái định hình phương pháp giảng dạy truyền thống, tạo ra môi trường học tập linh hoạt hơn, tương tác hơn và hiệu quả hơn.

Đề tài cũng đã đề xuất được một mô hình lý luận về lớp học ảo thông minh tích hợp AI, không chỉ phù hợp với điều kiện giáo dục phổ thông Việt Nam mà còn có tính khả thi và khả năng mở rộng cao. Mô hình này đặt trọng tâm vào việc cá nhân hóa quá trình học tập, sử dụng các công nghệ phân tích dữ liệu và phản hồi thích ứng để tối ưu hóa trải nghiệm học tập của từng học sinh. Đề tài đã chứng minh rằng việc tích hợp các công nghệ như phân tích hành vi học tập, dự đoán tiến trình học tập, và gợi ý nội dung học tập phù hợp không chỉ khả thi về mặt kỹ thuật mà còn mang lại giá trị thiết thực trong nâng cao chất lượng giáo dục phổ thông.

Đồng thời, đề tài cũng đã hệ thống hóa các yếu tố cần thiết để triển khai thành công lớp học ảo thông minh, từ yêu cầu về hạ tầng kỹ thuật, năng lực số của giáo viên và học sinh, đến các yếu tố về quản lý và chính sách hỗ trợ. Qua đó, góp phần bổ sung nền tảng lý luận cho các nghiên cứu tiếp theo trong lĩnh vực chuyển đổi số giáo dục, đặc biệt trong bối cảnh Việt Nam đang thúc đẩy mạnh mẽ chương trình chuyển đổi số quốc gia.

b) Về mặt thực tiễn

Thực hiện khảo sát thực trạng và phân tích nhu cầu tại hai trường THPT tại Đà Nẵng (THPT Trần Phú và THPT Hoàng Hoa Thám) với 320 học sinh và 12 giáo viên các môn Toán, Vật lý, Tin học. Kết quả khảo sát phản ánh rõ nhu cầu cấp thiết và sự sẵn sàng tương đối cao trong việc tiếp nhận mô hình học tập có tích hợp công nghệ mới.

Xây dựng thành công phần mềm lớp học ảo thông minh tích hợp AI (địa chỉ: <https://ailearning.edu.vn/>) với các tính năng: quản lý lớp học, gợi ý học liệu cá nhân hóa, phản hồi học tập tự động, hỗ trợ theo dõi tiến trình và năng lực học sinh.

Thiết kế và triển khai kho học liệu số theo hướng học tập thích ứng, đáp ứng chuẩn chương trình GDPT 2018, bám sát ba môn thực nghiệm và phân tầng theo mức độ nhận thức, kỹ năng.

Tổ chức dạy học thực nghiệm trong 06 tuần với quy mô thực tế, kết quả thử nghiệm cho thấy mô hình đem lại hiệu quả rõ rệt: tăng mức độ tham gia, cải thiện khả năng tự học, tăng cường tương tác thầy – trò, đồng thời giảm tải công việc thủ công cho giáo viên.

c) Về đóng góp của đề tài

Đề tài là một trong những nghiên cứu tiên phong tại thành phố Đà Nẵng trong việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) vào lớp học phổ thông, theo định hướng cá nhân hóa học tập trên nền tảng học tập số do chính nhóm nghiên cứu tự xây dựng và phát triển. Đây là bước tiến quan trọng, không chỉ về mặt công nghệ mà còn về mặt tiếp cận sự phạm, nhằm đưa công nghệ hiện đại vào thực tiễn giảng dạy phổ thông.

Kết quả nghiên cứu của đề tài không dừng lại ở giá trị lý thuyết mà còn có tiềm năng ứng dụng trực tiếp vào thực tiễn tại các cơ sở giáo dục phổ thông. Với mô hình lớp học ảo thông minh tích hợp AI, các trường học có thể triển khai các chương trình học linh hoạt, phù hợp với trình độ và nhu cầu cá nhân của từng học sinh. Ngoài ra, mô hình và giải pháp đề xuất cũng có khả năng nhân rộng, mở rộng phạm vi áp dụng sang các môn học khác như Toán học, Vật lý, Hóa học, Ngoại ngữ, cũng như triển khai tại các địa phương có điều kiện tương tự, từ đó lan tỏa hiệu quả của chuyển đổi số trong giáo dục.

Không chỉ dừng lại ở việc phát triển phần mềm học tập, đề tài còn xây dựng được hệ thống học liệu số và tài nguyên giáo dục mở, hỗ trợ tối ưu cho việc dạy và học trên môi trường trực tuyến. Các học liệu này hoàn toàn có thể được tích hợp vào các hệ thống quản lý học tập (LMS) hiện có như Moodle, Google Classroom, hoặc các nền tảng nội bộ của các cơ sở giáo dục. Việc tích hợp linh hoạt này giúp tiết kiệm chi phí đầu tư hệ thống mới và góp phần thúc đẩy nhanh tiến trình chuyển đổi số trong giáo dục phổ thông.

Đặc biệt, đề tài đã bám sát định hướng Nghị quyết 57-NQ/TW [7] về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục và đào tạo trong bối cảnh công nghệ số. Qua đó, kết quả nghiên cứu không chỉ có ý nghĩa trước mắt mà còn đặt nền móng cho việc phát triển các mô hình giáo dục số trong tương lai, góp phần thực hiện hóa mục tiêu hiện đại hóa nền giáo dục Việt Nam trong kỷ nguyên số.

6.2. Kiến nghị

a) Kiến nghị về triển khai và ứng dụng trong thực tiễn

Triển khai mô hình tại các trường THPT trên địa bàn thành phố Đà Nẵng, việc triển khai mô hình lớp học ảo thông minh cần được thực hiện từng bước, có kế hoạch rõ ràng, ưu tiên tại các trường THPT trên địa bàn thành phố Đà Nẵng. Đặc biệt, những

trường đã có nền tảng công nghệ thông tin cơ bản, hệ thống mạng ổn định và đội ngũ giáo viên có năng lực số sẽ là đối tượng thích hợp để áp dụng thí điểm trước.

Mô hình lớp học ảo thông minh không chỉ giới hạn ở ba môn thực nghiệm ban đầu (Toán, Vật lý, Tin học) mà hoàn toàn có thể mở rộng ứng dụng cho nhiều môn học khác. Các môn học có tính định lượng cao, có thể tổ chức kiểm tra đánh giá trực tuyến như Sinh học, Hóa học, Địa lý, và Ngoại ngữ đều rất phù hợp để áp dụng mô hình này. Việc mở rộng đa dạng môn học sẽ giúp khai thác tối đa tiềm năng của hệ thống lớp học ảo, đồng thời góp phần đổi mới phương pháp giảng dạy ở nhiều lĩnh vực.

Một yếu tố then chốt để triển khai thành công là tổ chức các chương trình tập huấn cho giáo viên về thiết kế học liệu số, quản trị lớp học thông minh và sử dụng công cụ AI để phân tích - phản hồi học sinh. Các chương trình tập huấn cần chú trọng phát triển kỹ năng thiết kế bài giảng tương tác, xây dựng kho bài tập trực tuyến và sử dụng các phần mềm phân tích học tập để phát hiện nhu cầu học tập cá nhân hóa.

Bên cạnh đó, việc cập nhật, mở rộng và làm giàu kho học liệu số là nhiệm vụ thường xuyên và liên tục. Các nội dung học liệu cần được thiết kế theo hướng đa phương tiện (video giảng dạy, mô phỏng tương tác, trò chơi học tập) nhằm tăng tính hấp dẫn, phù hợp với đặc điểm tâm lý lứa tuổi học sinh và đáp ứng yêu cầu đổi mới giáo dục theo chương trình giáo dục phổ thông năm 2018.

Để hỗ trợ quá trình triển khai, cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa nhà trường, phụ huynh và các cơ quan quản lý giáo dục trong việc giám sát, đánh giá và phản hồi liên tục nhằm điều chỉnh mô hình cho phù hợp với thực tiễn sử dụng. Ngoài ra, việc ghi nhận và nhân rộng các mô hình thực tiễn tốt từ các trường triển khai thành công sẽ tạo động lực lan tỏa mạnh mẽ cho quá trình chuyển đổi số trong giáo dục phổ thông.

b) Kiến nghị về cơ chế - chính sách hỗ trợ triển khai

Để mô hình lớp học ảo thông minh tích hợp AI được triển khai thành công và bền vững, cần xây dựng một hệ thống cơ chế và chính sách hỗ trợ đồng bộ ở cả cấp trung ương và địa phương.

Trước hết, cần ưu tiên đầu tư hạ tầng công nghệ thông tin tại các trường THPT, đặc biệt là tại những trường đóng vai trò hạt nhân trong việc đổi mới giáo dục. Việc đầu tư cần tập trung vào hệ thống mạng ổn định, tốc độ cao, trang bị đầy đủ thiết bị kết nối như máy tính, bảng tương tác, camera giám sát lớp học, cũng như máy chủ đủ mạnh để vận hành ổn định các phần mềm học tập tích hợp AI. Ngoài ra, cần có cơ chế bảo trì, nâng cấp định kỳ thiết bị nhằm đảm bảo hệ thống vận hành liên tục, không gián đoạn trong quá trình sử dụng.

Song song với đó, cần xây dựng các chính sách khuyến khích các trường phổ thông mạnh dạn áp dụng các mô hình dạy học ứng dụng công nghệ mới, đặc biệt là lớp học ảo thông minh. Việc lồng ghép tiêu chí "Ứng dụng công nghệ trong dạy học" vào hệ thống thi đua chuyên môn, đánh giá xếp loại giáo viên, nhà trường là một cách làm thiết thực nhằm thúc đẩy động lực đổi mới từ cơ sở. Đồng thời, nên có các chính sách hỗ trợ tài chính, cấp kinh phí triển khai thí điểm, giúp giảm gánh nặng chi phí ban đầu cho các cơ sở giáo dục tiên phong áp dụng mô hình mới.

Một hướng đi cần thiết nữa là khuyến khích sự hợp tác công - tư giữa nhà trường với các doanh nghiệp công nghệ, trường đại học và trung tâm nghiên cứu. Các mô hình hợp tác này không chỉ giúp cập nhật nhanh chóng công nghệ mới vào hệ thống giáo dục,

mà còn tạo điều kiện để các sản phẩm công nghệ giáo dục được kiểm chứng, hoàn thiện và nhân rộng trên thực tiễn. Đặc biệt, việc liên kết với các trường đại học có thế mạnh về khoa học máy tính, giáo dục học sẽ tạo tiền đề cho việc nghiên cứu chuyên sâu hơn về tác động của AI trong giáo dục phổ thông.

Ngoài ra, cần ban hành các văn bản hướng dẫn cụ thể về chuẩn hóa kỹ thuật và bảo mật dữ liệu trong lớp học ảo. Các yêu cầu như lưu trữ dữ liệu học tập an toàn, bảo mật thông tin cá nhân của học sinh, cũng như đảm bảo quyền riêng tư trong môi trường số cần được quy định rõ ràng và bắt buộc tuân thủ. Điều này vừa bảo vệ quyền lợi người học, vừa tạo dựng niềm tin cho phụ huynh và cộng đồng đối với mô hình giáo dục mới.

Cuối cùng, việc xây dựng chương trình tuyên truyền nâng cao nhận thức về chuyển đổi số trong giáo dục, vai trò của AI và lợi ích của lớp học ảo thông minh là hết sức cần thiết. Sự đồng thuận, ủng hộ của xã hội chính là yếu tố quyết định sự thành công trong việc triển khai rộng rãi mô hình này.

Những chính sách và cơ chế nêu trên sẽ tạo hành lang pháp lý và môi trường thuận lợi cho lớp học ảo thông minh phát triển mạnh mẽ, góp phần thực hiện thành công chiến lược chuyển đổi số quốc gia trong lĩnh vực giáo dục.

c) Đề xuất định hướng nghiên cứu tiếp theo

- Nhằm tiếp tục hoàn thiện và phát triển mô hình lớp học ảo thông minh tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI), nhóm nghiên cứu đề xuất một số định hướng nghiên cứu trong thời gian tới.

- Trước hết, cần nghiên cứu mở rộng mô hình sang các bậc học khác như Trung học, Tiểu học và các lĩnh vực giáo dục nghề nghiệp, giáo dục thường xuyên. Việc áp dụng mô hình tại các cấp học này đòi hỏi sự điều chỉnh linh hoạt về nội dung học liệu, phương pháp tổ chức lớp học và công cụ hỗ trợ, nhằm phù hợp với đặc điểm tâm sinh lý, nhu cầu nhận thức và kỹ năng công nghệ của từng nhóm đối tượng học sinh. Nghiên cứu mở rộng không chỉ dừng ở việc điều chỉnh nội dung chương trình, mà còn cần xây dựng các khung đánh giá hiệu quả riêng biệt cho từng cấp học.

- Song song đó, cần tích hợp sâu hơn các công nghệ AI nâng cao vào hệ thống lớp học ảo. Các hướng công nghệ có tiềm năng như học máy (Machine Learning) để dự đoán tiến độ học tập, phân tích điểm mạnh – điểm yếu cá nhân, xử lý ngôn ngữ tự nhiên (Natural Language Processing - NLP) để tạo ra các hệ thống trợ giảng ảo giao tiếp tự nhiên với học sinh, và phân tích hành vi học tập (Learning Analytics) để đưa ra các cảnh báo sớm về nguy cơ tụt hậu học tập cần được ưu tiên phát triển. Việc ứng dụng các công nghệ này sẽ giúp mô hình lớp học ảo không chỉ dừng ở mức quản lý học tập, mà còn trở thành một hệ thống hỗ trợ học tập thông minh, thích ứng theo thời gian thực.

- Một nội dung nghiên cứu quan trọng khác là đánh giá dài hạn tác động của mô hình đối với các yếu tố cốt lõi của người học như kết quả học tập, động cơ học tập, kỹ năng tự học, năng lực số và khả năng thích ứng với môi trường học tập số. Các nghiên cứu cần được thiết kế theo phương pháp thực nghiệm đối chứng (so sánh với nhóm học theo mô hình truyền thống hoặc bán truyền thống), có thời gian theo dõi dài hạn (ít nhất từ 1-3 năm) để đánh giá chính xác hiệu quả mô hình.

- Ngoài ra, cần phát triển các bộ công cụ đo lường chuẩn hóa cho các yếu tố như năng lực tự học, mức độ cá nhân hóa trải nghiệm học tập, và sự phát triển kỹ năng số

của học sinh trong môi trường lớp học ảo. Các công cụ này sẽ hỗ trợ việc đánh giá định lượng hiệu quả triển khai và làm cơ sở điều chỉnh mô hình trong tương lai.

- Bên cạnh các hướng nghiên cứu kỹ thuật và sư phạm, cần mở rộng nghiên cứu về khía cạnh quản lý, chính sách và tác động xã hội của lớp học ảo thông minh, nhằm xây dựng các mô hình quản lý lớp học ảo hiệu quả, đề xuất các chính sách hỗ trợ bền vững, và đánh giá tác động xã hội của việc chuyển đổi phương thức học tập.

Với những định hướng nghiên cứu này, mô hình lớp học ảo thông minh tích hợp AI sẽ ngày càng hoàn thiện, đồng thời góp phần quan trọng vào việc hiện đại hóa nền giáo dục Việt Nam trong kỷ nguyên số hóa toàn cầu.

NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN THIẾT BỊ GIÁM SÁT AN NINH, AN TOÀN MẠNG CÓ CHỨC NĂNG ANTI-DDOS TẠI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG TRÊN CÔNG NGHỆ FPGA ADD-ON SPLUNK

Chủ nhiệm đề tài: **TS. Nguyễn Thị Khánh Hồng**

Phó chủ nhiệm đề tài: **ThS. Nguyễn Trọng Tuấn**

Cơ quan chủ trì: **Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật - Đại học Đà Nẵng**

Đơn vị phối hợp: **Công ty TNHH Giải pháp Acronics**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

An ninh mạng giữ vai trò trọng yếu trong bảo vệ hạ tầng số, đặc biệt trước xu hướng các cuộc tấn công từ chối dịch vụ phân tán DDoS (Distributed Denial of Service) ngày càng gia tăng về quy mô, tần suất và mức độ tinh vi, nhằm làm quá tải hệ thống mạng máy tính hoặc gián đoạn dịch vụ hoặc ngừng hoàn toàn các hoạt động bằng cách làm cạn kiệt tài nguyên máy chủ như CPU, bộ nhớ, băng thông. Tại Việt Nam, phần lớn thiết bị Anti-DDoS hiện nay đều nhập khẩu, gây phụ thuộc công nghệ và tiềm ẩn rủi ro an toàn thông tin. Các nghiên cứu trong nước chủ yếu dừng ở giải pháp phần mềm, chưa có mô hình phần cứng tốc độ cao đáp ứng yêu cầu xử lý theo thời gian thực.

Do đó, đề tài hướng đến phát triển thiết bị Anti-DDoS dựa trên FPGA tích hợp Splunk nhằm xử lý lưu lượng 10Gbps, đảm bảo khả năng tự chủ công nghệ và phục vụ nhu cầu thực tiễn.

Nhằm giải quyết thực trạng này, đề tài ra đời với mục tiêu xây dựng một giải pháp toàn diện để đối phó với các cuộc tấn công DDoS ở lớp mạng (Layer 3) và lớp vận chuyển (Layer 4). Giải pháp này kết hợp ưu điểm của việc xử lý dữ liệu gói tin bằng công nghệ FPGA với khả năng phân tích và trực quan hóa mạnh mẽ của Splunk (SIEM - Security Information and Event Management). Việc phát triển và sản xuất hoàn toàn trong nước ("Made in VietNam 100%") đảm bảo tính bảo mật và khả năng nâng cấp linh hoạt, đồng thời giảm đáng kể chi phí bản quyền và chi phí đầu tư phần cứng so với các giải pháp SIEM truyền thống.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

- Phát triển thiết bị Anti-DDoS trên FPGA Add-on Splunk với khả năng xử lý 10Gbps với 100.000 kết nối.
- Chống các kiểu tấn công Layer 3/4 phổ biến: SYN/UDP/ICMP Flood, LAND, IKE Flood, Fragmentation.
- Tích hợp Splunk làm hệ thống SIEM giám sát - phân tích - cảnh báo thời gian thực.
- Làm chủ thiết kế IP Core, kiến trúc FPGA và hệ thống ARM-FPGA.
- Xây dựng sản phẩm "Made in Vietnam" có khả năng thương mại hóa.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu:

- Đối tượng nghiên cứu là thiết bị "Anti-DDoS 10Gb và FPGA Add-on Splunk" được thực thi trên nền tảng chip Xilinx Zynq UltraScale+ XCZU9EG (MPSoC); Thiết

bị có 2 cổng quang SFP/SFP+ và được thiết kế để xử lý lưu lượng mạng tốc độ ≥ 10 Gbps.

- Quá trình phát triển và sản xuất được thực hiện hoàn toàn trong nước ("Made in VietNam 100%") nhằm đảm bảo tính bảo mật và khả năng nâng cấp linh hoạt.

- Thuật toán phòng chống DDoS ở L3/L4:

- + Chống lại các kiểu tấn công phổ biến mà thiết bị có khả năng phòng chống bao gồm: SYN Flood, UDP Flood, ICMP Flood, LAND Attack, IPSec IKE Flood, TCP/UDP Fragmentation Attack.

- + Các thuật toán Anti-DDoS được triển khai dưới dạng 17 module chức năng phần cứng (IP Core), hoạt động theo mô hình pipeline.

- + Các cơ chế giảm thiểu tấn công bao gồm: Real-time mitigation, SYN Cookies (Đề chống SYN Flood), Dynamic Source IP blocking, và rate-limiting.

- + Thiết bị có khả năng quản lý và duy trì đến 100.000 kết nối hợp lệ đồng thời bằng cách sử dụng bộ nhớ ngoài DDR4-PL.

- Giải pháp giám sát và phân tích dữ liệu Splunk:

- + Đây là giải pháp FPGA Add-on Splunk nhằm cung cấp khả năng giám sát, phân tích và cảnh báo mạng theo thời gian thực (Hệ thống SIEM - Security Information and Event Management).

- + Công nghệ FPGA thực hiện phân tích gói tin sâu (DPI - Deep Packet Inspection) và trích xuất metadata với tốc độ cao. Sau đó, dữ liệu đã được lọc sẽ được đẩy sang Splunk Host thông qua đường truyền Ethernet (Sử dụng giao thức AXI-Stream).

- + Splunk hiển thị đầy đủ thông tin về luồng tấn công như địa chỉ IP nguồn/đích, kiểu tấn công, thông lượng vào/ra trên từng cổng vật lý.

- + Nghiên cứu cũng phát triển giao diện web (GUI) cho phép thiết lập ngưỡng phát hiện tấn công cho L3/L4 và hiển thị các Dashboard Splunk trực quan, hiển thị Dữ liệu QoS (Chất lượng dịch vụ) như số lượng gói tin bị mất, bị lặp lại, bị hỏng, bị sai thứ tự.

- Hệ thống Testbed 10Gbps.

- + Hệ thống Testbed được xây dựng để mô phỏng môi trường mạng thực tế và đánh giá hiệu năng của thiết bị Anti-DDoS: sử dụng 6 máy tính tấn công (Attacker Nodes, dùng công cụ như Hping3 và LOIC) và 6 máy tính người dùng hợp lệ (Legitimate User). Các dịch vụ mạng được triển khai trên máy chủ Server bao gồm Web Server (IIS), FTP Server, Media Server, DNS Server. Môi trường này được thiết lập để giả lập thông lượng tấn công xấp xỉ 10Gbps. Các kịch bản thử nghiệm bao gồm 11 kiểu tấn công DDoS khác nhau (như SYN Flood, UDP Flood, ICMP Flood, DNS Amplification, v.v.).

- + Hệ thống được kiểm thử theo mô hình nội tuyến (in-line) và bao gồm cả tấn công trong mạng (in-network) và ngoài mạng (out-of-network)

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Thời gian: 06/2023 - 05/2025.

- Địa điểm thử nghiệm: Trung tâm phát triển hạ tầng công nghệ thông tin - IID Đà Nẵng, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật, ĐH Duy Tân.

- Phạm vi kỹ thuật: tập trung vào việc thiết kế và phát triển thiết bị Anti-DDoS trên nền tảng FPGA Add-on Splunk.

- Thiết bị được nghiên cứu có khả năng xử lý luồng tấn công với lưu lượng xấp xỉ 10 Gbps (có thể mở rộng lên 40 Gbps). Chức năng chính là phòng chống hiệu quả các kiểu tấn công ở Layer 3 và Layer 4, bao gồm SYN Flood, UDP Flood, ICMP Flood, LAND Attack, IPSec IKE Flood, TCP/UDP Fragmentation Attack, có khả năng chặn thành công trên 95% gói tin tấn công, đồng thời duy trì dịch vụ ổn định với độ trễ thấp (thường dưới 0.3ms) cho người dùng hợp lệ. Thiết bị được tích hợp chức năng quản lý, giám sát và cảnh báo tho

- Mục tiêu kỹ thuật bao gồm việc làm chủ công nghệ lõi và chế tạo thiết bị hoàn toàn trong nước ("Made in VietNam 100%") để đảm bảo tính bảo mật và khả năng nâng cấp linh hoạt

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

4.1. Đặc tả yêu cầu và phân tích thị trường

- Bối cảnh và tính cấp thiết: Hiện tại, 100% thiết bị Anti-DDoS đang sử dụng ở Việt Nam là nhập ngoại, tiềm ẩn rủi ro nghiêm trọng về mất an toàn thông tin quốc gia (Nguy cơ bị cài mã độc hoặc phần mềm gián điệp). Các công cụ SIEM nhập ngoại như Splunk có ưu điểm về quản lý trực quan nhưng giá thành đắt và bị giới hạn tốc độ phân tích/trích xuất dữ liệu, dẫn đến không chính xác khi xử lý luồng dữ liệu tốc độ cao (10Gbps).

- Mục tiêu đề tài: Xây dựng giải pháp Anti-DDoS trên nền tảng FPGA Add-on Splunk "Made in VietNam 100%" để làm chủ công nghệ lõi.

- Yêu cầu kỹ thuật: Thiết bị cần đạt tốc độ xử lý ≥ 10 Gbps (Có khả năng mở rộng đến 40 Gbps), phòng chống các kiểu tấn công phổ biến Layer 3/4 như SYN Flood, UDP Flood, ICMP Flood, LAND Attack, IPSec IKE Flood, TCP/UDP Fragmentation Attack và tích hợp Splunk để giám sát và cảnh báo thời gian thực.

4.2. Thiết kế IP Core FPGA theo kiến trúc pipeline 5 tầng

- Kiến trúc lõi: IP Core Anti-DDoS và FPGA Add-on Splunk được phát triển bằng ngôn ngữ HDL (Verilog) và tổ chức theo mô hình pipeline. Kiến trúc này cho phép xử lý song song, tốc độ cao (≥ 10 Gbps).

- Module chức năng: Đã thiết kế và phát triển 17 module chức năng phần cứng. Các module cốt lõi bao gồm:

- + Header Parser: Trích xuất thông tin header, phân biệt gói tin IPv4 và IPv6.

- + Detector: Phát hiện lưu lượng bất thường, phân loại theo giao thức và so sánh với ngưỡng tấn công.

- + Decision: Module quan trọng nhất, đưa ra các chính sách bảo vệ (DROP, tạo cơ chế xác thực SYN Cookies).

- + Know Client Table: Được thiết kế để quản lý lên đến 100.000 kết nối hợp lệ đồng thời bằng cách sử dụng bộ nhớ ngoài DDR4-PL.

- Mô phỏng: Toàn bộ 17 module được kiểm thử bằng ISIM (Xilinx Simulator), xác nhận khả năng phát hiện chính xác $> 95\%$ gói tin tấn công và ghi lại log đầy đủ (IP, Port, Protocol).

4.3. Tích hợp hệ thống ARM-FPGA và Petalinux

- Nền tảng tích hợp: Hệ thống được tích hợp trên board ZCU102 (Xilinx UltraScale+ MPSoC). IP Core Anti-DDoS được ánh xạ vào PL (Programmable Logic), trong khi các bộ vi xử lý ARM A53 trong PS (Processing System) chịu trách nhiệm thực thi trên hệ điều hành Petalinux (kernel tùy chỉnh) và driver.

- Xây dựng Driver: Xây dựng và phát triển driver cho các ngoại vi quan trọng, bao gồm:

- + EEPROM: Lưu trữ cấu hình thiết bị (ngưỡng phát hiện tấn công, danh sách Client hợp lệ).

- + RTC (Real-Time Clock): Cung cấp dấu thời gian chuẩn cho nhật ký sự kiện (log Splunk).

- + Ethernet 10GbE: Giao diện chính để truyền và nhận gói tin, duy trì băng thông ~10Gbps.

- Giao tiếp: Thiết lập AXI4-Lite Bus để kết nối IP Core với CPU, cho phép cấu hình các thông số.

4.4. Phát triển FPGA Add-on Splunk và cơ chế đẩy dữ liệu real-time

- Mục tiêu: Tích hợp Splunk nhằm giám sát, phân tích và tạo cảnh báo về các hoạt động mạng (hệ thống SIEM).

- Cơ chế xử lý: Phần cứng FPGA thực hiện phân tích gói tin sâu (DPI) và trích xuất thông tin cần thiết (metadata) với tốc độ cao. Các vi xử lý ARM tiếp nhận metadata, thực hiện Hashing và Indexing trước khi gửi lên Splunk Host.

- Hiệu chỉnh luồng dữ liệu: Ban đầu, dữ liệu truyền từ ARM đến Host qua UART gặp vấn đề mất gói tin do tốc độ thấp. Kiến trúc đã được hiệu chỉnh để loại bỏ UART và chuyển sang đẩy luồng dữ liệu Splunk thông qua đường truyền Ethernet.

- Module xuất dữ liệu: Module Export Splunk Data trên FPGA chịu trách nhiệm đọc thông tin, tạo các gói tin tùy chỉnh và xuất chúng qua giao thức AXI-Stream (Ethernet) lên máy chủ Splunk.

- Giám sát Splunk: Sử dụng Splunk SDK for Python để tạo chỉ mục (index) và truy vấn dữ liệu. Splunk hiển thị các thông số định danh/định tuyến (IP nguồn/đích, Protocol, TCP Flag) và Dữ liệu QoS (gói tin bị mất, bị lặp lại, bị hỏng, sai thứ tự).

4.5. Phát triển GUI web cho giám sát - cấu hình - quản lý

- Giao diện người dùng (GUI): Giao diện đồ họa trực quan được phát triển trên nền tảng web, bao gồm các chức năng chính:

- + Dashboard: Hiển thị thông tin tổng quát (băng thông, gói tin, trạng thái mạng *Processing/Flood*) và biểu đồ phân bố lưu lượng theo giao thức.

- + Configuration: Cho phép thiết lập ngưỡng phát hiện tấn công cho từng kiểu tấn công (SYN Flood, UDP Flood, ICMP Flood,...) và quản lý *whitelist/blacklist*.

- + Monitor: Giám sát chi tiết tình trạng của từng kiểu tấn công (thang đo Low, Medium, High) và hiển thị log sự kiện từ *Export Record*.

- + Manager: Quản lý tài khoản truy cập và phân quyền (Admin, Operator, Viewer).

- Hiệu năng GUI: Giao diện hoạt động ổn định ở băng thông 10Gbps, tốc độ cập nhật số liệu trung bình 200 ms/lần.

4.6. Thiết lập Testbed 10Gbps và thử nghiệm các kịch bản tấn công

- Thiết lập Testbed: Xây dựng hệ thống Server cài đặt các dịch vụ mạng thiết yếu (Web Server, FTP, Media Server, DNS Server). Môi trường Testbed sử dụng 6 máy tính tấn công (sử dụng Hping3, LOIC) và 6 máy tính người dùng hợp lệ. Thiết bị Anti-DDoS được đặt theo mô hình nội tuyến (in-line) để kiểm soát lưu lượng.

- Kịch bản thử nghiệm: Tiến hành thử nghiệm 11 kịch bản tấn công DDoS, bao gồm: SYN Flood, UDP Flood, ICMP Flood, LAND Attack, DNS Amplification, IPsec IKE Flood, TCP/UDP Fragmentation Flood. Mục tiêu là đạt thông lượng giả lập xấp xỉ 10Gbps.

- Mô hình thử nghiệm: Bao gồm cả tấn công trong mạng (in-network) và tấn công ngoài mạng (out-of-network).

4.7. Đánh giá hiệu năng và hiệu chỉnh hệ thống

- Hiệu năng chống tấn công: Thiết bị cơ bản xử lý được toàn bộ các gói tin tạo ra bởi các cuộc tấn công Layer 3/4. Thiết bị chặn thành công trên 95–99% gói tin tấn công.

- Ổn định dịch vụ: Hệ thống Server và các ứng dụng được đảm bảo hoạt động bình thường và ổn định trong suốt thời gian diễn ra tấn công. Độ trễ khi ping từ máy tính người dùng hợp lệ đến Server ở mức thấp (thường dưới 0.3ms).

- Khả năng chịu tải: Thiết bị xử lý luồng tấn công với lưu lượng xấp xỉ 10Gbps. Thông lượng tấn công ở phía Server giảm đáng kể, thường dưới 200Mbps hoặc dưới 11Mbps. Thiết bị có khả năng quản lý hơn 100.000 kết nối hợp lệ đồng thời.

- Hiệu chỉnh Hệ thống: Đã hiệu chỉnh kiến trúc để đẩy dữ liệu Splunk qua đường truyền Ethernet để khắc phục vấn đề mất gói tin qua UART. Tần số xử lý của hệ thống được nâng cấp lên khoảng 160 MHz đến 220 MHz để đáp ứng yêu cầu xử lý luồng dữ liệu 10Gbps.

- Giám sát Splunk: Splunk Dashboard hiển thị đầy đủ thông tin về luồng tấn công (IP nguồn/đích, kiểu tấn công, thông lượng). Mức sử dụng CPU của Server được giữ ở mức thấp (thường 9% CPU và 11% Memory) khi bật bảo vệ.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Thiết bị đạt yêu cầu

Về tốc độ xử lý 10Gbps, duy trì 100.000 kết nối hợp lệ, có khả năng xử lý luồng tấn công với lưu lượng xấp xỉ 10Gbps, hoạt động ổn định với 100.000 kết nối đồng thời.

5.2. Ngăn chặn hiệu quả 95-99% các tấn công L3/L4

Thiết bị Anti-DDoS cơ bản xử lý được toàn bộ các gói tin tạo ra bởi các cuộc tấn công DDoS Layer 3/4 như SYN flood, UDP flood, ICMP flood, LAND attack, IPsec IKE Flood, UDP fragment attack, TCP fragment attack; chặn thành công trên 95–99% gói tin tấn công. Trong thử nghiệm tấn công TCP SYN Flood, thiết bị đã loại bỏ >95% gói SYN giả mạo. Trong các kịch bản thử nghiệm khác, thiết bị phát hiện và chặn 98% gói tin tấn công.

5.3. Độ trễ duy trì <0.3ms khi bị tấn công; CPU/Memory Server ở mức thấp

- Sau khi bật bảo vệ, độ trễ khi thực hiện ping từ máy tính End User đến Server ở mức thấp (thường dưới 0.3ms).
- Tài nguyên CPU và Memory của Server được sử dụng ở mức thấp (thường là 9% và 11%).
- Thiết bị Anti-DDoS đã giảm thiểu hiệu quả gánh nặng xử lý cho máy chủ, với CPU sử dụng luôn dưới 1% và Memory luôn dưới 11% trong quá trình tấn công.

5.4. IP Core RTL độc lập nền tảng FPGA, làm chủ hoàn toàn thiết kế

- Đã làm chủ IP Core/thuật toán & kiến trúc phần cứng.
- IP Core được viết thủ công bằng HDL (Verilog) để độc lập nền tảng, có thể port sang các FPGA khác (không phụ thuộc một vendor/cấu hình duy nhất).
- Kiến trúc pipeline 5 tầng và 17 module chức năng đã được nhóm nghiên cứu làm chủ.
- Đề tài đã làm chủ công nghệ và chế tạo thiết bị phòng chống tấn công DDoS hoàn toàn trong nước ("Made in VietNam 100%").

5.5. Splunk cập nhật dữ liệu mỗi ~200ms, trực quan theo thời gian thực.

- Hệ thống Dashboard Splunk thân thiện, cập nhật số liệu trung bình 200 ms/lần.
- Splunk hiển thị đầy đủ thông tin về luồng tấn công như địa chỉ IP nguồn/đích tấn công, kiểu tấn công, thông lượng vào ra trên từng cổng vật lý.
- Splunk cung cấp khả năng giám sát, phân tích và cảnh báo mạng theo thời gian thực.

5.6. Thử nghiệm thành công tại Trung tâm phát triển hạ tầng công nghệ thông tin - IID Đà Nẵng, Trường ĐHSPKT và ĐH Duy Tân: đã ngăn chặn được toàn bộ các cuộc tấn công DDoS Layer 3/4 từ bên trong và bên ngoài mạng. Kết quả thử nghiệm cho thấy thiết bị đạt 100% thông số kỹ thuật đã đăng ký.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

Đề tài đã phát triển thành công thiết bị Anti-DDoS dựa trên FPGA tích hợp Splunk, đáp ứng yêu cầu xử lý tốc độ cao, giám sát thời gian thực và đảm bảo tự chủ công nghệ trong nước. Thử nghiệm thực tế cho thấy thiết bị hoạt động ổn định, hiệu quả và sẵn sàng triển khai.

6.2. Kiến nghị

Để chuẩn hóa kết quả và đáp ứng nhu cầu rộng rãi hơn cho các cơ quan, doanh nghiệp theo “Yêu cầu kỹ thuật cơ bản đối với sản phẩm phòng, chống tấn công từ chối dịch vụ - Anti-DdoS” của Bộ Thông tin - Truyền thông (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ), nhóm nghiên cứu đề xuất các kiến nghị sau:

- Phát triển thêm tính năng chống tấn công Layer 7 (Lớp ứng dụng): gồm các kiểu tấn công lớp ứng dụng điển hình như HTTP flood, HTTPS flood. Việc bổ sung này giúp bảo vệ toàn diện hơn, đặc biệt đối với các dịch vụ Web Server và ứng dụng.
- Nâng cấp thiết bị lên 40-100Gbps: nhằm đáp ứng yêu cầu của các trung tâm dữ liệu lớn và xu thế dữ liệu lớn/cực lớn từ IoTs, Cloud và chuẩn băng thông 5G.

- Hỗ trợ quản lý từ xa và tăng mức độ tự động hóa: nâng cấp tính năng có thể quản lý và giám sát từ xa thông qua môi trường mạng (Hiện tại chủ yếu quản lý và giám sát thông qua Console). Đồng thời, cần nâng cấp các yêu cầu về:

+ Tự động hóa: Tăng mức độ tự động hóa, quản lý Log và yêu cầu về cảnh báo.

+ Bảo mật: Nâng cấp khả năng chịu lỗi vận hành, quản lý xác thực và phân quyền.

+ Tích hợp AI: Tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) để nhận diện các mẫu tấn công phức tạp hơn và hỗ trợ AI/ML trong phân tích log Splunk để dự đoán tấn công nâng cao.

+ Đề nghị triển khai thí điểm tại cơ quan nhà nước và hỗ trợ thương mại hóa.

* Để đưa kết quả nghiên cứu vào thực tiễn, nhóm đề xuất những giải pháp sau:

- Triển khai thí điểm: Đề nghị UBND thành phố Đà Nẵng và Sở Khoa học và Công nghệ hỗ trợ triển khai thí điểm tại các cơ quan hành chính, trung tâm dữ liệu, doanh nghiệp cung cấp dịch vụ Internet.

- Hỗ trợ thương mại hóa: Đề nghị thành phố và Bộ Khoa học và Công nghệ hỗ trợ thương mại hóa sản phẩm.

- Xây dựng chính sách: Xây dựng cơ chế khuyến khích doanh nghiệp, tổ chức sử dụng sản phẩm trong nước, ưu tiên giải pháp an toàn thông tin nội địa.

- Hỗ trợ tài chính: Xây dựng chính sách ưu đãi thuế và vốn vay cho doanh nghiệp khi đầu tư sản xuất thiết bị an ninh mạng trong nước.

- Kế hoạch trung hạn: Đặt mục tiêu (2026-2028) thương mại hóa thiết bị, phát triển sản phẩm theo mô hình Doanh nghiệp Khoa học & Công nghệ.

XÂY DỰNG, QUẢN LÝ VÀ PHÁT TRIỂN NHÃN HIỆU CHỨNG NHẬN “CHẢ CÁ THANH KHÊ, HÌNH” CHO SẢN PHẨM CHẢ CÁ CỦA QUẬN THANH KHÊ, THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Chủ nhiệm đề tài: **Lê Vũ Huyền**

Cơ quan chủ trì: **Sở Khoa học và Công nghệ Đà Nẵng**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chả cá là một trong những đặc sản tiêu biểu của thành phố Đà Nẵng, gắn liền với đời sống văn hóa - ẩm thực của người dân địa phương và được người tiêu dùng trong cả nước ưa chuộng. Trong đó, sản phẩm chả cá sản xuất tại quận Thanh Khê nổi bật nhờ hương vị đặc trưng, sử dụng nguyên liệu tươi sống từ biển, kết hợp với quy trình chế biến thủ công và kinh nghiệm truyền thống của các cơ sở sản xuất. Đây không chỉ là sản phẩm có giá trị dinh dưỡng mà còn thể hiện nét đặc sắc trong văn hóa ẩm thực miền Trung.

Tuy nhiên, trong bối cảnh hội nhập, yêu cầu về truy xuất nguồn gốc, kiểm soát chất lượng và xây dựng thương hiệu ngày càng đặt ra cao hơn. Việc thiếu liên kết, phát triển manh mún và chưa có hệ thống nhận diện thống nhất khiến sản phẩm chả cá Thanh Khê chưa phát huy được hết tiềm năng trên thị trường, đặc biệt là ở các kênh phân phối hiện đại và xuất khẩu. Do đó, xây dựng nhãn hiệu chứng nhận được xác định là giải pháp quan trọng nhằm nâng cao giá trị, khả năng cạnh tranh và phát triển bền vững cho sản phẩm.

Trên cơ sở đó, Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Đà Nẵng đã giao Công ty Cổ phần Sở hữu Công nghiệp INVESTIP chủ trì thực hiện nhiệm vụ “Xây dựng, quản lý và phát triển nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình” cho sản phẩm chả cá của quận Thanh Khê”. Mục tiêu của nhiệm vụ là thiết lập hệ thống nhận diện thống nhất, xây dựng công cụ pháp lý và cơ chế quản lý hiệu quả, góp phần hỗ trợ các cơ sở sản xuất mở rộng thị trường, tham gia chương trình OCOP, xúc tiến thương mại và phát triển thương hiệu đặc sản địa phương.

Báo cáo này trình bày tóm tắt quá trình triển khai nhiệm vụ, kết quả đạt được, các thuận lợi, khó khăn trong quá trình thực hiện, đồng thời đề xuất định hướng và giải pháp nhằm phát huy hiệu quả của nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình” trong thời gian tới.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu chung

Xây dựng nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình” cho sản phẩm chả cá của quận Thanh Khê, thành phố Đà Nẵng nhằm quản lý tốt hơn về chất lượng của sản phẩm, tăng khả năng sản xuất, tiêu thụ sản phẩm chả cá của người dân trên địa bàn, nâng cao hiệu quả kinh tế và thu nhập cho người sản xuất và các tác nhân kinh doanh.

2.2. Mục tiêu cụ thể

Tạo lập và đăng ký bảo hộ thành công nhãn hiệu chứng nhận (NHCN) “Chả cá Thanh Khê, hình” cho sản phẩm Chả cá của quận Thanh Khê.

Xây dựng các phương tiện, công cụ quản lý và phát triển nhãn hiệu chứng nhận Chả cá Thanh Khê.

Đào tạo, nâng cao năng lực cho cán bộ và người dân địa phương kiến thức chung về sở hữu trí tuệ, kỹ thuật chế biến và kiểm soát chất lượng sản phẩm chả cá Thanh Khê, đào tạo về marketing sản phẩm và phát triển thị trường.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Sản phẩm nghiên cứu: Chả cá Thanh Khê - sản phẩm chế biến từ thủy sản truyền thống, có danh tiếng gắn với điều kiện tự nhiên, kỹ thuật chế biến và tập quán sản xuất của người dân quận Thanh Khê, thành phố Đà Nẵng.

Đối tượng sở hữu và sử dụng nhãn hiệu chứng nhận: Cơ quan, tổ chức được UBND phường Thanh Khê giao quản lý nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình”; Các cơ sở, hộ sản xuất, kinh doanh chả cá trên địa bàn đáp ứng các điều kiện sử dụng nhãn hiệu chứng nhận.

Đối tượng nghiên cứu quản lý: Cơ chế quản lý, kiểm soát chất lượng, cấp quyền sử dụng và khai thác nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình” theo quy định của pháp luật về sở hữu trí tuệ.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi không gian: Trên địa bàn quận Thanh Khê, thành phố Đà Nẵng; tập trung vào các phường có hoạt động sản xuất, chế biến và kinh doanh chả cá truyền thống.

Phạm vi nội dung: Nghiên cứu các yếu tố liên quan đến nguồn gốc, danh tiếng, chất lượng, hiện trạng sản xuất - kinh doanh sản phẩm chả cá Thanh Khê; xây dựng, đăng ký bảo hộ và tổ chức quản lý, phát triển nhãn hiệu chứng nhận.

Phạm vi thời gian: Trong thời gian thực hiện nhiệm vụ theo quyết định phê duyệt của cơ quan có thẩm quyền.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu bao gồm các nội dung chính

Nội dung 1: Điều tra, khảo sát, thu thập thông tin nguồn gốc, danh tiếng và hiện trạng sản xuất, kinh doanh sản phẩm chả cá Thanh Khê.

Nội dung 2: Xây dựng nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình” cho sản phẩm chả cá của quận Thanh Khê.

Nội dung 3: Xây dựng các phương tiện, công cụ quản lý và phát triển nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình”.

Nội dung 4: Tập huấn nâng cao nhận thức cho cán bộ và người dân.

Nội dung 5: Xây dựng mô hình và tổ chức vận hành thử nghiệm hoạt động quản lý nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình”.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. NỘI DUNG 1: Điều tra, khảo sát, thu thập thông tin nguồn gốc, danh tiếng và hiện trạng sản xuất, kinh doanh sản phẩm chả cá Thanh Khê

a) Khái quát đặc điểm sản phẩm chả cá của quận Thanh Khê

Chả cá Thanh Khê được chế biến từ các loại cá biển tươi như cá nhồng, cá đéc, cá thu, cá giũa... qua quy trình làm sạch, xay, quét, tạo hình và chiên hoặc hấp, đảm bảo

giữ được hương vị tự nhiên và độ tươi của cá. Sản phẩm có màu trắng ngà, kết cấu mịn, dai giòn tự nhiên, khi chiên nở đều, có mùi thơm nhẹ và vị ngọt đặc trưng, không sử dụng phụ gia tạo dai.

Hiện nay, trên địa bàn quận Thanh Khê có khoảng 08 cơ sở sản xuất chả cá đăng ký kinh doanh cùng nhiều hộ sản xuất nhỏ lẻ, tập trung tại các phường Tam Thuận, Thanh Khê Đông, An Khê, Chính Gián, với sản lượng tiêu thụ từ vài chục đến vài trăm kg/ngày. Sản phẩm được thị trường Đà Nẵng và một số địa phương khác đánh giá cao về chất lượng, tuy nhiên hình thức bao gói, nhãn mác còn đơn giản, chưa đồng bộ, chưa xây dựng được thương hiệu chung và mức độ hiện diện tại các kênh phân phối hiện đại còn hạn chế.

b) Kết quả khảo sát các đối tượng

Kết quả khảo sát 50 hộ/cơ sở sản xuất, kinh doanh cho thấy chả cá Thanh Khê đã hình thành thị trường tiêu thụ ổn định, chủ yếu tại địa phương, với các đặc trưng rõ rệt về nguyên liệu, quy trình chế biến và chất lượng. Các cơ sở sản xuất đều nhận thức được sự cần thiết của việc xây dựng thương hiệu, đặc biệt là thương hiệu gắn với địa danh Thanh Khê nhằm nâng cao giá trị và mở rộng thị trường.

Khảo sát cán bộ quản lý cho thấy mặc dù số cơ sở đăng ký kinh doanh chưa nhiều, song hoạt động sản xuất chả cá quy mô nhỏ diễn ra phổ biến, đóng vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế địa phương. Các ý kiến thống nhất rằng cần xây dựng nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình” gắn với các điểm trưng bày, giới thiệu sản phẩm để tăng khả năng cạnh tranh.

Khảo sát người tiêu dùng cho thấy sản phẩm chủ yếu được nhận biết qua truyền miệng; chất lượng là yếu tố tạo nên uy tín; hình thức mua hàng chủ yếu là trực tiếp hoặc đặt hàng từ cơ sở sản xuất. Tem nhãn chưa được quan tâm đúng mức, trong khi người tiêu dùng có xu hướng tin tưởng cao hơn đối với sản phẩm gắn với địa danh sản xuất. Kết quả khảo sát khẳng định sự cần thiết và tính cấp bách của việc xây dựng nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình” nhằm ổn định chất lượng và phát triển thị trường bền vững.

5.2. NỘI DUNG 2: Xây dựng NHCN “Chả cá Thanh Khê, hình” cho sản phẩm chả cá của quận Thanh Khê

*** Xác định chủ sở hữu, danh mục sản phẩm dịch vụ**

Đơn vị chủ trì đã thực hiện đầy đủ các bước theo đúng quy trình, quy định pháp luật để xác định chủ sở hữu và danh mục sản phẩm, dịch vụ đăng ký nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình”.

Kết quả, Ủy ban nhân dân quận Thanh Khê được xác định là chủ sở hữu và tổ chức chứng nhận nhãn hiệu, phù hợp với quy định đối với nhãn hiệu chứng nhận có chứa yếu tố địa danh, đảm bảo tính công khai và hiệu quả quản lý.

Danh mục sản phẩm đăng ký bảo hộ thuộc nhóm 29, bao gồm các sản phẩm chả cá chế biến từ cá biển địa phương, với các hình thức: chả cá tươi, chả cá đông lạnh, chả cá đóng gói (hút chân không hoặc không). Trường hợp cần thiết, đăng ký bổ sung Nhóm 35 cho dịch vụ kinh doanh, phân phối và quảng bá sản phẩm mang nhãn hiệu chứng nhận.

Công tác tham vấn được thực hiện thông qua hội thảo lấy ý kiến các cơ quan, chuyên gia sở hữu trí tuệ; các nội dung về chủ sở hữu, phạm vi sản phẩm, nhóm đăng ký và hồ sơ liên quan đã được thống nhất trước khi nộp hồ sơ tại Cục Sở hữu trí tuệ.

* Xây dựng tiêu chí chứng nhận và phương pháp chứng nhận sản phẩm mang NHCN “Chả cá Thanh Khê, hình”

Đơn vị chủ trì đã triển khai xây dựng tiêu chí và phương pháp chứng nhận theo đúng quy trình khoa học và quy định pháp luật. Cụ thể, đã thu thập 05 mẫu chả cá từ các cơ sở sản xuất tiêu biểu trên địa bàn quận Thanh Khê để phân tích, đánh giá chất lượng làm cơ sở xây dựng tiêu chí.

Trên cơ sở kết quả phân tích mẫu, đơn vị chủ trì đã xây dựng dự thảo bộ tiêu chí chứng nhận và phương pháp chứng nhận sản phẩm “Chả cá Thanh Khê, hình”, đảm bảo phù hợp điều kiện sản xuất thực tế, tuân thủ các quy định về an toàn thực phẩm và chất lượng hàng hóa. Bộ tiêu chí gồm các nhóm nội dung về nguồn nguyên liệu, quy trình chế biến và các chỉ tiêu chất lượng theo quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành.

Dự thảo tiêu chí và phương pháp chứng nhận đã được lấy ý kiến góp ý, phản biện tại hội thảo chuyên đề với sự tham gia của các cơ quan quản lý, chuyên gia và đại diện các cơ sở sản xuất. Trên cơ sở đó, bộ tiêu chí và phương pháp chứng nhận đã được hoàn thiện, sẵn sàng áp dụng làm căn cứ cấp quyền sử dụng nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình”.

* Xây dựng Bản đồ khu vực địa lý vùng sản xuất, chế biến và kinh doanh sản phẩm mang nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình”

Căn cứ quy định tại Thông tư số 01/2007/TT-BKHCN, đơn vị chủ trì đã tổ chức xây dựng bản đồ khu vực địa lý phục vụ đăng ký nhãn hiệu chứng nhận có chứa yếu tố địa danh. Bản đồ được xây dựng trên cơ sở thu thập dữ liệu nền, khảo sát thực tế và lấy ý kiến các cơ quan chuyên môn, chính quyền địa phương và cộng đồng các cơ sở sản xuất chả cá.

Kết quả, bản đồ khu vực địa lý xác định rõ phạm vi 10 phường thuộc quận Thanh Khê là vùng sản xuất, chế biến và tiêu thụ sản phẩm “Chả cá Thanh Khê, hình”, đáp ứng đầy đủ yêu cầu pháp lý và kỹ thuật của hồ sơ đăng ký. Bản đồ đã được trình bày, thống nhất tại hội thảo chuyên đề và được UBND thành phố Đà Nẵng xác nhận, chấp thuận sử dụng địa danh “Thanh Khê” trong nhãn hiệu chứng nhận, làm căn cứ pháp lý cho việc nộp hồ sơ đăng ký bảo hộ tại Cục Sở hữu trí tuệ.

* Thiết kế biểu trưng (logo) NHCN “Chả cá Thanh Khê, hình”

Thiết kế mẫu nhãn hiệu chứng nhận (NHCN) “Chả cá Thanh Khê, hình” là một trong những nội dung quan trọng trong quá trình xây dựng hồ sơ đăng ký bảo hộ nhãn hiệu. Đây không chỉ là yếu tố nhận diện thị trường mà còn là công cụ pháp lý để bảo vệ sản phẩm khỏi các hành vi vi phạm, gian lận thương mại, đồng thời hỗ trợ quảng bá thương hiệu và mở rộng thị trường tiêu thụ.

CHÀ CÁ THANH KHÉ
ĐÀ NẴNG



1204

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

GIẤY CHỨNG NHẬN

ĐĂNG KÝ NHÃN HIỆU

Số: **549710**

Chủ Giấy chứng nhận: ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN THANH KHÊ (VN)
503 Trần Cao Văn, phường Xuân Hà, quận Thanh Khê, thành phố Đà Nẵng

Số đơn: 4-2023-50143

Ngày nộp đơn: 03/11/2023

Cấp theo Quyết định số: 93497/QĐ-SHTT, ngày: 02/06/2025

Có hiệu lực từ ngày cấp đến hết 10 năm tính từ ngày nộp đơn (có thể gia hạn).



KT, CỤC TRƯỞNG
PHÓC CỤC TRƯỞNG

Trần Lê Hồng



VN 4-0549710



* Lập Bản thuyết minh mô tả tính chất, chất lượng, danh tiếng của sản phẩm mang NHCN “Chả cá Thanh Khê, hình”

45

* Hội thảo xin ý kiến về hồ sơ đăng ký nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình”

Đơn vị chủ trì đã tổ chức thành công Hội thảo xin ý kiến hoàn thiện hồ sơ đăng ký nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình” với mã số hội thảo HT-1. Hội thảo trình bày 05 bài tham luận chuyên môn, thảo luận và thống nhất ý kiến về các tài liệu quan trọng trong bộ hồ sơ đăng ký nhãn hiệu chứng nhận, bao gồm: Mẫu biểu trưng (logo) nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình” (đã được điều chỉnh lại để đảm bảo khả năng bảo hộ); Quy chế quản lý và sử dụng nhãn hiệu chứng nhận; Bản đồ khu vực địa lý vùng sản xuất và kinh doanh sản phẩm; Bộ tiêu chí chứng nhận và phương pháp chứng nhận sản phẩm chả cá; Bản thuyết minh mô tả tính chất, chất lượng và danh tiếng của sản phẩm.

Kết quả hội thảo thể hiện sự đồng thuận cao của các bên liên quan, tạo cơ sở để đơn vị chủ trì hoàn thiện toàn bộ hồ sơ đăng ký và nộp Cục Sở hữu trí tuệ đúng tiến độ nhiệm vụ.

* Công việc 2.8. Tra cứu, lập hồ sơ và nộp đơn đăng ký NHCN “Chả cá Thanh Khê, hình”

Sau khi hoàn thiện đầy đủ các tài liệu kỹ thuật và pháp lý, đơn vị chủ trì đã thực hiện tra cứu nhãn hiệu sơ bộ, điều chỉnh mẫu logo nhằm bảo đảm khả năng phân biệt và đáp ứng yêu cầu bảo hộ. Bộ hồ sơ đăng ký nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình” được hoàn thiện thống nhất với kết quả tham vấn tại hội thảo và theo đúng quy định của pháp luật về sở hữu trí tuệ.

Hồ sơ đã được nộp chính thức tại Cục Sở hữu trí tuệ và được cấp Giấy biên nhận, đánh dấu việc hoàn tất thủ tục đăng ký bảo hộ. Hiện hồ sơ đang trong quá trình thẩm định theo quy trình cấp văn bằng bảo hộ của Cục Sở hữu trí tuệ.

5.3. NỘI DUNG 3: Xây dựng các phương tiện, công cụ quản lý và phát triển nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình”

Trong khuôn khổ nhiệm vụ, đơn vị chủ trì đã xây dựng đồng bộ các phương tiện và công cụ phục vụ công tác quản lý, sử dụng và phát triển nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình”, tạo nền tảng pháp lý và kỹ thuật cho việc vận hành nhãn hiệu trong thực tiễn.

Hệ thống văn bản quản lý nhãn hiệu chứng nhận được xây dựng đầy đủ, bao gồm các quy định về cấp quyền sử dụng, kiểm soát chất lượng, giám sát và xử lý vi phạm. Các văn bản được lấy ý kiến thông qua hội thảo chuyên môn với sự tham gia của cơ quan quản lý, chuyên gia và cộng đồng sản xuất, đảm bảo phù hợp với điều kiện thực tiễn địa phương và được UBND quận Thanh Khê thông qua làm căn cứ triển khai.

Song song với đó, hệ thống nhận diện thương hiệu “Chả cá Thanh Khê, hình” được xây dựng đồng bộ với các ấn phẩm truyền thông như nhãn sản phẩm, túi đựng, tờ rơi, standee và sổ tay hướng dẫn sử dụng nhãn hiệu. Bộ nhận diện thể hiện rõ đặc trưng sản phẩm, nâng cao khả năng nhận diện và đã được ứng dụng thí điểm tại một số cơ sở sản xuất tiêu biểu trên địa bàn quận.

Hệ thống truy xuất nguồn gốc điện tử bằng mã QR code cũng được thiết lập cho sản phẩm mang nhãn hiệu chứng nhận, cho phép cung cấp thông tin về nguồn gốc, quy trình sản xuất và chất lượng sản phẩm, góp phần nâng cao tính minh bạch và niềm tin của người tiêu dùng.

Đề đảm bảo tính thống nhất và đồng thuận, đơn vị chủ trì đã tổ chức hội thảo góp ý và thống nhất các văn bản quản lý và công cụ quảng bá nhãn hiệu chứng nhận, tạo cơ sở vững chắc cho việc triển khai quản lý, sử dụng và phát triển bền vững nhãn hiệu “Chả cá Thanh Khê, hình”.

5.4. NỘI DUNG 4: Tập huấn nâng cao nhận thức cho cán bộ và người dân

Nhằm nâng cao năng lực cho cán bộ quản lý, các cơ sở sản xuất, kinh doanh trong việc sử dụng và phát triển nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình”, đơn vị chủ trì đã xây dựng và triển khai kế hoạch tổ chức các lớp tập huấn với 03 chuyên đề chính:

Tập huấn kiến thức cơ bản về sở hữu trí tuệ và quản lý nhãn hiệu chứng nhận, giúp học viên hiểu rõ vai trò, quyền và nghĩa vụ trong quá trình sử dụng NHCN.

Đào tạo kỹ thuật chế biến và kiểm soát chất lượng sản phẩm, phổ biến quy trình chế biến chuẩn, đảm bảo các chỉ tiêu cảm quan, hóa lý, vi sinh và an toàn thực phẩm.

Đào tạo kỹ năng marketing và phát triển thị trường, hướng dẫn xây dựng thương hiệu, quảng bá, thiết kế bao bì và mở rộng thị trường tiêu thụ.

Đơn vị chủ trì đã tổ chức 02 lớp tập huấn nhằm nâng cao năng lực cho cán bộ quản lý và các cơ sở sản xuất, kinh doanh trong việc sử dụng và phát triển nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình”. Nội dung tập huấn tập trung vào kiến thức sở hữu trí tuệ và quản lý nhãn hiệu chứng nhận, kỹ thuật chế biến và kiểm soát chất lượng sản phẩm, cùng kỹ năng marketing và phát triển thị trường. Các lớp học thu hút 60 lượt học viên tham dự, được cung cấp đầy đủ tài liệu và hướng dẫn thực hành. Hoạt động tập huấn đã góp phần nâng cao nhận thức, kỹ năng chuyên môn cho cán bộ và người dân, tạo nền tảng cho việc bảo vệ và phát triển bền vững thương hiệu “Chả cá Thanh Khê, hình”.

5.5. NỘI DUNG 5: Xây dựng mô hình và tổ chức vận hành thử nghiệm hoạt động quản lý nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình”

a) Xây dựng kế hoạch phát triển thị trường

Đơn vị chủ trì đã xây dựng Kế hoạch phát triển thị trường cho sản phẩm chả cá Thanh Khê trên cơ sở kết quả khảo sát thị trường và mô hình thí điểm. Kế hoạch tập trung vào các giải pháp phát triển sản phẩm – thương hiệu, quảng bá – truyền thông, mở rộng phân phối, xúc tiến tiêu thụ và đảm bảo chất lượng, làm căn cứ để địa phương triển khai các hoạt động hỗ trợ và thúc đẩy thương mại hóa sản phẩm mang nhãn hiệu chứng nhận.

b) Xây dựng mô hình quản lý nhãn hiệu chứng nhận

Mô hình quản lý NHCN “Chả cá Thanh Khê, hình” đã được hoàn thiện, phù hợp với thực tế quản lý cấp quận; kèm theo dự thảo văn bản giao nhiệm vụ quản lý từ UBND quận Thanh Khê cho Phòng Kinh tế. Mô hình được thống nhất tại hội thảo chuyên đề, tạo cơ sở pháp lý và thực tiễn cho việc quản lý, cấp quyền sử dụng và bảo vệ nhãn hiệu sau khi được cấp văn bằng.

c) Triển khai thí điểm quản lý nhãn hiệu chứng nhận

Mô hình quản lý NHCN được thí điểm thành công tại 02 cơ sở sản xuất, cho thấy tính khả thi trong tổ chức quản lý, giám sát và sử dụng nhãn hiệu. Các cơ sở được hỗ trợ bộ nhận diện, tem truy xuất và áp dụng kiểm soát chất lượng theo quy chế, góp phần nâng cao nhận thức về bảo đảm chất lượng, bảo vệ thương hiệu và mở rộng thị trường.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

Nhiệm vụ “Xây dựng, quản lý và phát triển nhãn hiệu chứng nhận ‘Chả cá Thanh Khê, hình’ cho sản phẩm chả cá của quận Thanh Khê, thành phố Đà Nẵng” đã được triển khai đúng mục tiêu, nội dung và tiến độ tổng thể. Các hoạt động được thực hiện đồng bộ, đảm bảo yêu cầu khoa học, pháp lý và phù hợp với điều kiện thực tiễn của địa phương.

Kết quả nhiệm vụ bao gồm việc hoàn thiện bộ hồ sơ kỹ thuật sản phẩm; xây dựng quy chế quản lý và sử dụng nhãn hiệu chứng nhận; bộ tiêu chí và phương pháp chứng nhận; bản đồ vùng sản xuất; hệ thống nhận diện thương hiệu và tem truy xuất nguồn gốc. Hồ sơ đăng ký nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình” đã được hoàn thiện và nộp tại Cục Sở hữu trí tuệ; các nội dung phát sinh trong quá trình thẩm định đã được điều chỉnh kịp thời, đảm bảo khả năng bảo hộ.

Các kết quả của nhiệm vụ tạo cơ sở pháp lý và kỹ thuật cho công tác quản lý, kiểm soát việc sử dụng nhãn hiệu, đồng thời góp phần nâng cao giá trị, uy tín và khả năng thương mại hóa sản phẩm chả cá Thanh Khê theo hướng bền vững.

6.2. Kiến nghị

Đề xuất UBND quận Thanh Khê ban hành quyết định công nhận nhãn hiệu chứng nhận “Chả cá Thanh Khê, hình” và phân công Phòng Kinh tế quận là đầu mối tổ chức quản lý, kiểm soát việc sử dụng nhãn hiệu theo quy chế.

Khuyến nghị tiếp tục bố trí nguồn lực địa phương (về tài chính, nhân sự, truyền thông) để duy trì, cập nhật và mở rộng phạm vi áp dụng nhãn hiệu trong cộng đồng sản xuất.

Kiến nghị Sở Khoa học và Công nghệ tiếp tục nhân rộng mô hình xây dựng nhãn hiệu chứng nhận cho các sản phẩm đặc sản khác của thành phố Đà Nẵng theo hướng phát huy tài sản trí tuệ trong phát triển kinh tế địa phương.

XÂY DỰNG MÔ HÌNH QUẢN LÝ BỆNH VỠNG MẠC ĐÁI THÁO ĐƯỜNG TRÊN BỆNH NHÂN ĐÁI THÁO ĐƯỜNG TÍP 2 TẠI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Chủ nhiệm đề tài: **BSCKII. Ngô Thị Kim Yến**
Đồng chủ nhiệm đề tài: **BSCKII. Trần Thanh Thuỷ**
Cơ quan chủ trì: **Sở Y tế thành phố Đà Nẵng**
Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đái tháo đường là bệnh rối loạn chuyển hóa glucid mạn tính. Bệnh đang có xu hướng gia tăng rất nhanh trong những năm gần đây. Theo Liên đoàn Đái tháo đường quốc tế, trên thế giới có khoảng 589 triệu người ở độ tuổi từ 20-79 mắc đái tháo đường, dự báo sẽ có 853 triệu người vào năm 2050. Riêng các nước khu vực Đông Nam Á, dự báo sẽ có 152 triệu người vào năm 2045. Biến chứng vồng mạc đái tháo đường (VMĐTĐ) là nguyên nhân hàng đầu gây mù ở người trưởng thành, chiếm khoảng 20-40% bệnh nhân đái tháo đường và dự kiến sẽ tiếp tục tăng trong tương lai. Tại Việt Nam, hiện có khoảng 3,5 triệu người mắc đái tháo đường, ước tính sẽ tăng lên 6,3 triệu vào năm 2045, trong đó 20-35% có biến chứng VMĐTĐ.

Nhằm kiểm soát hiệu quả biến chứng và tăng cường quản lý bệnh mạn tính không lây, Sở Y tế thành phố đã ban hành Kế hoạch số 2515/KH-SYT ngày 24/5/2024 triển khai mô hình thí điểm quản lý VMĐTĐ trong cộng đồng giai đoạn 5/2024-5/2025. Mô hình hướng đến xây dựng quy trình quản lý đồng bộ từ tầm soát đến điều trị, ứng dụng công nghệ thông tin để kết nối dữ liệu giữa các tuyến y tế, nâng cao hiệu quả điều trị và phòng tránh mù lòa. Kết quả nghiên cứu sẽ cung cấp bằng chứng thực tiễn giúp xây dựng cơ sở dữ liệu quản lý bệnh, làm nền tảng nhân rộng mô hình can thiệp tại các địa phương khác.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

1. Xác định tỷ lệ mắc bệnh lý vồng mạc đái tháo đường và một số yếu tố liên quan trên bệnh nhân đái tháo đường típ 2 tại thành phố Đà Nẵng.
2. Xây dựng mô hình quản lý bệnh vồng mạc đái tháo đường trên bệnh nhân đái tháo đường típ 2 tại thành phố Đà Nẵng.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Mục tiêu 1: Những bệnh nhân được chẩn đoán mắc ĐTĐ típ 2 ở độ tuổi trưởng thành đang sinh sống trên địa bàn thành phố Đà Nẵng.

- Tiêu chuẩn chọn mẫu nghiên cứu: Bao gồm nam/nữ ≥ 18 tuổi, được chẩn đoán ĐTĐ típ 2, có tinh thần minh mẫn, có hộ khẩu hoặc cư trú lâu dài (≥ 1 năm) tại địa bàn nghiên cứu và đồng ý tham gia nghiên cứu.

- Tiêu chuẩn loại trừ: Loại trừ bệnh nhân ĐTĐ típ 1; người có bệnh lý gây cản trở quan sát vồng mạc như đục môi trường trong suốt (sẹo giác mạc, đục thể thủy tinh, v.v.); người bị viêm mắt cấp, teo nhãn cầu; phụ nữ mang thai; và các trường hợp không đáp ứng tiêu chí chọn mẫu.

Mục tiêu 2: Bệnh nhân mắc bệnh ĐTĐ típ 2 nhưng không mắc bệnh VMĐTĐ và

hoặc mắc bệnh VMĐTĐ trong quần thể bệnh nhân ĐTĐ được khám phát hiện từ mục tiêu 1.

- Tiêu chuẩn lựa chọn: Bệnh nhân ĐTĐ típ 2 (có hoặc không mắc VMĐTĐ) được phát hiện từ mục tiêu 1, có hộ khẩu hoặc cư trú lâu dài (≥ 1 năm) và đồng ý tham gia.
- Tiêu chuẩn loại trừ: Loại trừ bệnh nhân ĐTĐ típ 1, ĐTĐ thai kỳ, không đồng ý tham gia, không cư trú thường xuyên hoặc bỏ theo dõi trong quá trình nghiên cứu.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Phạm vi nghiên cứu: Nghiên cứu về biến chứng bệnh lý vồng mạc trên bệnh nhân đái tháo đường típ 2 tại thành phố Đà Nẵng.
- Quy mô, địa bàn: trên toàn thành phố Đà Nẵng.
- Thời gian nghiên cứu: Năm 2024-2025.

3.3. Thiết kế nghiên cứu:

- Mục tiêu 1: Nghiên cứu mô tả cắt ngang.
- Mục tiêu 2: Nghiên cứu can thiệp trước - sau.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Đánh giá thực trạng tỷ lệ mắc bệnh VMĐTĐ trên bệnh nhân ĐTĐ típ 2 ở độ tuổi trưởng thành tại thành phố Đà Nẵng và tìm hiểu các yếu tố liên quan ảnh hưởng đến VMĐTĐ thông qua việc phân tích kết quả ghi nhận từ phỏng vấn trực tiếp bằng bộ câu hỏi soạn sẵn và các chỉ số đo nhân trắc liên quan.

Đề xuất một mô hình quản lý bệnh ĐTĐ và biến chứng về VMĐTĐ trên địa bàn thành phố Đà Nẵng: quy trình sàng lọc, chuyển tuyến, theo dõi và quản lý thông tin các bệnh nhân từ cấp xã, phường đến quận, huyện, thành phố và ngược lại để đảm bảo tạo hệ thống quản lý thông tin về bệnh nhân ĐTĐ, VMĐTĐ được hoàn thiện. Từ đó, đánh giá tính hiệu quả của Mô hình nêu trên.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Thực trạng mắc bệnh lý vồng mạc đái tháo đường trên bệnh nhân đái tháo đường típ 2

	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Bệnh vồng mạc đái tháo đường		
Có	98	10,9
Không	802	89,1
Tổng cộng	900	100,0

Bảng 5.1: Phân bố về tình trạng mắc bệnh vồng mạc đái tháo đường trên bệnh nhân đái tháo đường típ 2 (n=900)

Nhận xét: Với 900 đối tượng bệnh nhân mắc ĐTĐ típ 2, qua khám sàng lọc phát hiện có 10,9% bệnh nhân mắc biến chứng vồng mạc đái tháo đường.

	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Giai đoạn bệnh vồng mạc đái tháo đường		
Không tăng sinh nhẹ	53	54,1
Không tăng sinh vừa	28	28,6
Không tăng sinh nặng	09	9,2

Tăng sinh	08	8,2
Tổng cộng	98	100,0

Bảng 5.2: Phân loại giai đoạn bệnh vồng mạc đái tháo đường (n=98)

Nhận xét: Phần lớn bệnh nhân mắc VMĐTĐ ở giai đoạn không tăng sinh nhẹ (chiếm 54,1%), tiếp đến là giai đoạn không tăng sinh vừa (28,6%), chỉ tỷ lệ nhỏ ở giai đoạn không tăng sinh nặng (9,2%) và tăng sinh (8,2%).

Phân loại	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Có	11	11,2
Không	87	88,8
Tổng	98	100,0

Bảng 5.3: Thực trạng mắc phù hoàng điểm (n=98)

Nhận xét: Với 900 bệnh nhân mắc ĐTĐ típ 2, qua khám sàng lọc phát hiện có 11,2% bệnh nhân mắc biến chứng phù hoàng điểm đái tháo đường.

Một số yếu tố liên quan đến tỷ lệ mắc bệnh vồng mạc đái tháo đường trên bệnh nhân đái tháo đường típ 2

		B	S.E.	p	OR	95% C.I.	
						Giá trị dưới	Giá trị trên
Step 1 ^a	Giới	0,360	0,292	0,218	1,433	0,808	2,539
	Mù chữ, tiểu học	-0,982	0,633	0,120	0,374	0,108	1,294
	THCS, THPT	-1,037	0,616	0,092	0,355	0,106	1,185
	Có hút thuốc	-0,100	0,480	0,835	0,905	0,353	2,319
	Có ăn rau củ quả	0,591	0,436	0,175	1,806	0,769	4,245
	Thường xuyên/thỉnh thoảng bỏ bữa	-0,687	0,238	0,004	0,503	0,316	0,802
	Tiền sử có rối loạn lipid máu	0,707	0,278	0,011	2,029	1,177	3,497
	HbA1c	-0,090	0,069	0,191	0,914	0,799	1,046
	Triglycerid	0,120	0,075	0,111	1,128	0,973	1,307
	Cholesterol máu	0,003	0,012	0,820	1,003	0,979	1,027
	HDLc	0,105	0,206	0,610	1,111	0,741	1,665
	LDLc	-0,193	0,097	0,048	0,825	0,681	0,998
	Mắc ĐTĐ trong vòng 12 tháng	2,145	1,287	0,096	8,546	0,685	106,548
	Mắc ĐTĐ từ 1-5 năm	0,945	0,813	0,245	2,573	0,523	12,667
	Mắc ĐTĐ từ 5-10 năm	0,692	0,827	0,403	1,997	0,395	10,094
	Mắc ĐTĐ trên 10 năm	0,043	0,810	0,958	1,044	0,213	5,105
	Có uống rượu/bia	1,122	0,541	0,038	3,070	1,063	8,869
	Hệ số hồi quy	2,553	1,288	0,047	12,843		

Bảng 5.4: Các yếu tố liên quan qua phân tích mô hình hồi quy tuyến tính đa biến (n=900)

Nhận xét: qua phân tích hồi quy logistic trên các biến qua phân tích Chi bình phương có mối liên quan với giá trị $p < 0,05$, ghi nhận có 04 yếu tố gồm có uống

rượu/bia, có bỏ bữa ăn, LDL cholesterol và có tiền sử bị rối loạn mỡ máu là các yếu tố liên quan đến tỷ lệ mắc bệnh vồng mạc đái tháo đường.

5.2. Mô hình Quản lý bệnh vồng mạc đái tháo đường

a) Mô hình quản lý, theo dõi, tư vấn bệnh nhân VMĐTĐ tại Đà Nẵng

Mô hình trong nghiên cứu này được xây dựng dựa trên hướng dẫn chuyên môn tại Quyết định số 2558/QĐ-BYT ngày 21/6/2021 của Bộ Y tế về ban hành “Hướng dẫn chẩn đoán, điều trị và quản lý bệnh ĐTĐ típ 2”, được điều chỉnh, bổ sung một số nội dung nhằm phù hợp với điều kiện thực tiễn tại địa phương, bảo đảm tính khả thi trong triển khai tại tuyến YTCS và phù hợp với đặc điểm dân số, bệnh tật của thành phố Đà Nẵng.

Cấu trúc mô hình gồm ba tầng:

- Tuyến y tế cơ sở (Trạm y tế xã/phường):

Là điểm đầu tiên tiếp nhận, quản lý và theo dõi bệnh nhân ĐTĐ. Nhân viên y tế thực hiện sàng lọc nguy cơ VMĐTĐ định kỳ thông qua khám lâm sàng và giới thiệu tầm soát chuyên sâu nếu cần thiết. Dữ liệu được cập nhật vào hồ sơ quản lý bệnh mạn tính không lây.

- Tuyến quận/huyện (Trung tâm Y tế):

Là nơi tổ chức tầm soát VMĐTĐ bằng phương pháp chụp đáy mắt không giãn đồng tử, đánh giá tổn thương và phân loại mức độ. Các trường hợp nghi ngờ hoặc tổn thương nặng sẽ được chuyển tuyến trên.

- Tuyến thành phố (Bệnh viện chuyên khoa Mắt hoặc Nội tiết):

Thực hiện chẩn đoán xác định, điều trị chuyên sâu và quản lý các biến chứng VMĐTĐ. Đồng thời, các cơ sở này có trách nhiệm đào tạo, hỗ trợ chuyên môn cho tuyến dưới, đảm bảo mô hình hoạt động hiệu quả và đồng bộ.

BỆNH NHÂN ĐÁI THÁO ĐƯỜNG TÍP 2



TRẠM Y TẾ XÃ/PHƯỜNG

- Quản lý bệnh ĐTĐ
- Sàng lọc thị lực
- Chuyển tuyến nếu có bất thường



TRUNG TÂM Y TẾ QUẬN/HUYỆN

- Khám sàng lọc toàn diện mắt
- Đánh giá mức độ BVMĐTĐ
- Điều trị ban đầu nếu có thể
- Tư vấn, theo dõi sức khỏe



TUYẾN THÀNH PHỐ (BV ĐÀ NẴNG, BV MẮT)

- Chẩn đoán xác định

- Điều trị chuyên sâu (OCT, laser, tiêm nội nhãn, phẫu thuật...)

Sơ đồ 5.1: Mô hình quản lý bệnh VMĐTĐ tại thành phố Đà Nẵng

b) Điểm nổi bật của mô hình tại Đà Nẵng

- Chủ động sàng lọc nguy cơ ngay từ tuyến xã/phường.
- Tầm soát VMĐTĐ tại tuyến quận/huyện, giúp người bệnh tiếp cận dễ dàng hơn.
- Tăng cường hỗ trợ chuyên môn từ tuyến thành phố.
- Tích hợp quản lý VMĐTĐ trong hồ sơ bệnh mạn tính không lây.

c) Nội dung quản lý và can thiệp

- Hệ thống cán bộ y tế theo dõi định kỳ, nhắc nhở tuân thủ điều trị, tư vấn dinh dưỡng, vận động.
- Khám sức khỏe định kỳ, theo dõi chỉ số HbA1c, lipid máu, thị lực và tuân thủ điều trị bằng thang đo MMAS-8.
- Tổ chức các buổi tư vấn trực tiếp/gián tiếp, khám định kỳ tại các TYT, câu lạc bộ ĐTĐ.
- Sử dụng máy chụp đáy mắt cầm tay định kỳ hoặc khi có triệu chứng.
- Đánh giá hiệu quả mô hình qua các chỉ số: tăng tuân thủ điều trị, cải thiện HbA1c, tăng tỷ lệ chuyển tuyến hợp lý, giảm tỷ lệ mất mắt và chuyển nặng VMĐTĐ.

5.3. Đánh giá hiệu quả mô hình sau 12 tháng can thiệp

Trong nghiên cứu này, biến số “tình trạng cải thiện tuân thủ điều trị” và “tình trạng giảm mức độ nặng của bệnh VMĐTĐ” được lựa chọn làm chỉ số hiệu quả đầu ra chính để phân tích các yếu tố liên quan. Hai biến số chính này phản ánh trực tiếp hành vi điều trị của người bệnh và có mối liên hệ mật thiết với các chỉ số sinh hóa, nguy cơ biến chứng về tiến triển bệnh VMĐTĐ cũng như tình trạng cải thiện của tình trạng bệnh.

Áp dụng công thức tính chỉ số hiệu quả mô hình của Hovland như sau:

+ Về tuân thủ điều trị:

$$CSHQ_1 (\%) = (\% \text{ sau can thiệp} - \% \text{ trước can thiệp}) / (\% \text{ trước can thiệp}) \times 100$$

(áp dụng để đánh giá mức tăng hành vi tốt, tích cực)

Theo đó, trên cơ sở phân tích kết quả các phần trên, nghiên cứu ghi nhận tỷ lệ tuân thủ điều trị tại các thời điểm trước và sau can thiệp như sau:

- + Tỷ lệ tuân thủ điều trị ở nhóm trước can thiệp: 90,5%.
- + Tỷ lệ tuân thủ điều trị ở nhóm sau can thiệp: 91,9%.

Theo đó, thay vào công thức trên ta có:

$$CSHQ_1 = (91,9 - 90,5) / 90,5 \times 100 = 1,55\%.$$

Nhận xét: Chỉ số hiệu quả thứ nhất của mô hình ($CSHQ_1$) đạt 1,55%, nghĩa là tỷ lệ tuân thủ điều trị sau can thiệp đã tăng thêm 1,55% so với tỷ lệ trước can thiệp. Mặc dù mức cải thiện không lớn về mặt tuyệt đối, nhưng điều này cho thấy chương trình can thiệp vẫn mang lại hiệu quả tích cực trong việc nâng cao hành vi tuân thủ điều trị của người

bệnh. Việc tỷ lệ ban đầu đã cao (90,5%) là yếu tố hạn chế khoảng cải thiện, do đó mức tăng 1,55% vẫn được xem là hợp lý trong bối cảnh này.

+ Tình trạng nặng của bệnh VMĐTĐ:

$$CSHQ_2 (\%) = (\% \text{ trước can thiệp} - \% \text{ sau can thiệp}) / (\% \text{ sau can thiệp}) \times 100$$

(áp dụng để đánh giá mức giảm hành vi không mong muốn hoặc tình trạng tiêu cực)

Theo đó, trên cơ sở phân tích kết quả các phần trên, nghiên cứu ghi nhận tỷ lệ bệnh VMĐTĐ ở mức nặng (gồm KTS nặng và Tăng sinh) tại các thời điểm trước và sau can thiệp như sau:

+ Tỷ lệ bệnh VMĐTĐ ở mức nặng (gồm KTS nặng và Tăng sinh) ở nhóm trước can thiệp: 4,0%.

+ Tỷ lệ bệnh VMĐTĐ ở mức nặng (gồm KTS nặng và Tăng sinh) ở nhóm sau can thiệp: 1,9%.

Theo đó, thay vào công thức trên ta có:

$$CSHQ_2 = (4,0 - 1,9) / 1,9 \times 100 = 110,5\%.$$

Nhận xét: Chỉ số hiệu quả thứ hai của mô hình ($CSHQ_2$) đạt 110,5%, nghĩa là sau can thiệp, tỷ lệ bệnh nhân thuộc nhóm VMĐTĐ mức độ nặng giảm từ 4,0% xuống còn 1,9%, tương ứng với chỉ số hiệu quả mô hình ($CSHQ$) là 110,5%. Điều này cho thấy hiệu quả can thiệp rất rõ rệt, với tỷ lệ bệnh nhân ở nhóm nặng giảm hơn một nửa sau 12 tháng can thiệp.

Biến độc lập	B	S.E.	p	OR	KTC 95%	
Tuổi	-0,007	0,037	0,843	0,993	0,924	1,067
Tuần thủ điều trị	-0,783	0,709	0,269	0,457	0,114	1,833
Thay đổi HbA1c	0,155	0,223	0,489	1,167	0,753	1,809
Thay đổi Triglyceride	0,036	0,168	0,832	1,036	0,746	1,440
Thay đổi Cholesterol toàn phần	0,078	0,378	0,838	1,081	0,515	2,269
Thay đổi HDL	0,651	0,512	0,204	1,918	0,703	5,232
Thay đổi LDL	-0,032	0,388	0,935	0,969	0,453	2,074
Phù hoàng điểm sau 12 tháng	3,387	1,030	0,001	29,574	3,931	222,517
Huyết áp ổn định sau 12 tháng	-1,171	0,695	0,092	0,310	0,079	1,211
Hằng số	-2,504	2,269	0,270	0,082		

Bảng 5.5: Phân tích hồi quy logistic để tìm hiểu các yếu tố liên quan đến hiệu quả mô hình (cải thiện tình trạng nặng của bệnh)

Nhận xét: Kết quả phân tích hồi quy logistic cho thấy trong số các yếu tố được đưa vào mô hình, chỉ có một yếu tố có ý nghĩa thống kê rõ rệt trong việc dự báo tình trạng bệnh sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,05$), đó là: phù hoàng điểm sau can thiệp. Cụ thể, biến “phù hoàng điểm sau 12 tháng” có hệ số hồi quy dương ($B = 3,387$; $p = 0,001$), với $OR = 29,574$ (KTC 95%: 3,931 - 222,517), cho thấy sự hiện diện của phù hoàng điểm là một yếu tố nguy cơ mạnh làm tăng khả năng bệnh không cải thiện hoặc diễn tiến nặng hơn, cao hơn gần 30 lần so với nhóm không có phù hoàng điểm.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

6.1.1. Thực trạng bệnh vồng mạc đái tháo đường tại Đà Nẵng

- Có 98 trường hợp (10,9%) được phát hiện mắc biến chứng vồng mạc đái tháo đường, trong đó: Phần lớn bệnh nhân mắc vồng mạc đái tháo đường ở giai đoạn không tăng sinh nhẹ (chiếm 54,1%); giai đoạn không tăng sinh vừa (28,6%); giai đoạn không tăng sinh nặng (9,2%) và Tăng sinh (8,2%).

- Các yếu tố liên quan: qua phân tích hồi quy logistic trên các biến qua phân tích chỉ bình phương có mối liên quan với giá trị $p < 0,05$, ghi nhận có 04 yếu tố liên quan đến tỷ lệ mắc bệnh vồng mạc đái tháo đường gồm: Uống rượu/bia; có bỏ bữa ăn; LDL cholesterol và có tiền sử rối loạn mỡ máu.

6.1.2. Hiệu quả mô hình quản lý bệnh vồng mạc đái tháo đường

- Về tuân thủ điều trị, có 160 người bệnh (38,1%) cải thiện được mức độ tuân thủ điều trị, với chỉ số hiệu quả mô hình CSHQ1 = 1,55%; sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$).

- Về lâm sàng, 11 bệnh nhân (2,6%) cải thiện được mức độ nặng của vồng mạc đái tháo đường, tỷ lệ nhóm nặng giảm từ 4,0% xuống 1,9%, tương ứng CSHQ2 = 110,5% và sự thay đổi cũng có ý nghĩa thống kê ($p = 0,001$).

- Hai chỉ số này cho thấy mô hình can thiệp đạt hiệu quả rõ rệt về cả hành vi tuân thủ và kiểm soát biến chứng nặng.

- Có 01 yếu tố liên quan đến hiệu quả mô hình (về cải thiện tình trạng nặng của bệnh vồng mạc đái tháo đường): có phù hoàng điểm (yếu tố nguy cơ).

6.2. Kiến nghị

- Tăng cường sàng lọc vồng mạc đái tháo đường tại tuyến y tế cơ sở.

- Đẩy mạnh truyền thông, giáo dục sức khỏe cho người bệnh đái tháo đường, với nội dung tập trung vào:

+ Kiểm soát lipid máu (cholesterol toàn phần, triglyceride, LDLc) qua chế độ ăn hợp lý và tuân thủ điều trị.

+ Giảm hoặc ngừng rượu bia, do liên quan đến tăng nguy cơ biến chứng vồng mạc.

+ Duy trì ăn đủ bữa, đúng giờ để ổn định đường huyết.

- Triển khai mô hình quản lý bệnh không lây (NCDs) tại cộng đồng, tích hợp quản lý đái tháo đường với kiểm soát biến chứng mắt, thông qua:

+ Sự phối hợp liên tục giữa tuyến y tế cơ sở và các cơ sở chuyên khoa mắt, giữa bác sĩ chuyên khoa mắt và nội tiết và các hoạt động truyền thông.

+ Theo dõi định kỳ và hỗ trợ tuân thủ điều trị, nhất là với người có yếu tố nguy cơ cao.

- Cần đưa chụp đáy mắt và chụp đáy mắt huỳnh quang OCT (nếu có) thành công cụ tầm soát thường quy để phát hiện sớm phù hoàng điểm.

KHẢO SÁT NHU CẦU CHĂM SÓC SỨC KHỎE SINH SẢN CỦA PHỤ NỮ MÃN KINH THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG, TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ BƯỚC ĐẦU MỘT SỐ GIẢI PHÁP CAN THIỆP NHẪM NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG SỐNG CỦA PHỤ NỮ MÃN KINH

Chủ nhiệm đề tài: **TS.BS. Nguyễn Đình Phương Thảo**

Cơ quan chủ trì: **Trường Đại học Kỹ thuật Y - Dược Đà Nẵng**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mãn kinh là một giai đoạn chuyển tiếp quan trọng trong cuộc đời của người phụ nữ, ảnh hưởng đến sức khỏe thể chất và tâm lý của phụ nữ mãn kinh. Những người hút thuốc lá, người có trình độ học vấn thấp, ly thân, ly dị, góa chồng thì liên quan đến mãn kinh sớm và ngược lại những người có tình trạng kinh tế xã hội cao, sinh con so muộn, sinh nhiều, chỉ số khối cơ thể tăng thì có tuổi mãn kinh trung bình muộn. Việt Nam với quy mô dân số 100,3 triệu người vào năm 2023 trong đó dân số nữ đạt ngưỡng 50,3 triệu người, một tỷ lệ không nhỏ phụ nữ đã và đang vào mãn kinh cần được chăm sóc sức khỏe.

Bước vào tuổi mãn kinh, phụ nữ có nguy cơ cao đối với bệnh tật do tình trạng thiếu hụt estrogen (là nguyên nhân chính) và gánh nặng của tuổi tác cũng như môi trường sống và điều kiện xã hội. Ngoài những rối loạn về tâm sinh lý và các triệu chứng cơ năng như bốc hỏa, vã mồ hôi đêm, rối loạn giấc ngủ, khô âm đạo, giảm ham muốn tình dục, người phụ nữ còn phải đối mặt với nguy cơ của bệnh tim mạch, bệnh loãng xương, bệnh Alzheimer... làm giảm chất lượng sống, hiệu quả lao động cũng như hạnh phúc gia đình của phụ nữ mãn kinh.

Đã có nhiều nghiên cứu về mãn kinh nhưng vấn đề mãn kinh luôn luôn mới vì số lượng phụ nữ cao tuổi ngày càng tăng. Bên cạnh đó những sinh hoạt thói quen của cá nhân, vùng miền nơi cư trú ảnh hưởng đến tuổi mãn kinh. Đà Nẵng là một thành phố trung tâm ở miền Trung Việt Nam, với cuộc sống tất bật mỗi ngày kèm theo áp lực công việc, áp lực cuộc sống đã ảnh hưởng đến tình trạng mãn kinh. Đà Nẵng chưa có đề tài nào nghiên cứu về mãn kinh đặc biệt nghiên cứu về chất lượng sống của phụ nữ mãn kinh cũng như phát hiện những hình thái lâm sàng của mãn kinh để lựa chọn loại hình can thiệp thích hợp và hiệu quả để nâng cao sức khỏe cũng như chất lượng sống mà đảm bảo chi phí hiệu quả của phụ nữ mãn kinh ở thành phố Đà Nẵng, vì vậy chúng tôi thực hiện đề tài: **“Khảo sát nhu cầu sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng, triển khai và đánh giá bước đầu một số giải pháp can thiệp nhằm nâng cao chất lượng sống của phụ nữ mãn kinh”**.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

- Mục tiêu chung: Xây dựng mô hình truyền thông có kết nối y tế từ xa, triển khai các biện pháp can thiệp nhằm nâng cao chất lượng sống cho phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng.

- Mục tiêu cụ thể:

+ Nghiên cứu dịch tễ học và một số chỉ số về sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng.

+ Xác định nhu cầu chăm sóc sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh thành phố

Đà Nẵng.

+ Đánh giá bước đầu hiệu quả một số biện pháp can thiệp nhằm nâng cao chất lượng sống của phụ nữ mãn kinh.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

3.1.1. Đối với mục tiêu 1 và mục tiêu 2

Đối tượng nghiên cứu là những phụ nữ đã mãn kinh tự nhiên, có hộ khẩu thường trú và đang sinh sống tại 17 phường/xã của thành phố Đà Nẵng trong thời gian từ tháng 3 năm 2023 đến tháng 10 năm 2023.

3.1.2. Đối với mục tiêu 3

- Những phụ nữ có triệu chứng rối loạn chức năng nổi trội sau khi đã được phỏng vấn và thăm khám ở giai đoạn 1, được mời đến Trạm Y tế phường/xã để tư vấn điều trị thuốc trong thời gian từ tháng 10/2023 đến tháng 10/2024 và được mời đến đánh giá sau can thiệp trong tháng 12/2024.

- Những phụ nữ mãn kinh chỉ có một trong các triệu chứng rối loạn chức năng nhưng không có triệu chứng nào là nổi trội được nhóm nghiên cứu xây dựng mô hình truyền thông giáo dục sức khỏe, có kết nối y tế từ xa để tư vấn và chăm sóc sức khỏe sinh sản trong thời gian từ tháng 10/2023 đến tháng 10/2024 và được mời đến đánh giá sau can thiệp trong tháng 12/2024.

3.2. PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Đề tài triển khai trong các phạm vi sau:

- Điều tra nghiên cứu mô tả cắt ngang ở phụ nữ mãn kinh trên địa bàn thành phố Đà Nẵng.

- Thực hiện phương pháp can thiệp cộng đồng nhằm làm giảm các triệu chứng rối loạn mãn kinh, xây dựng mô hình truyền thông có kết nối y tế từ xa nhằm nâng cao chất lượng sống cho phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

1. Nội dung 1: Dịch tễ học và một số chỉ số về sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng.

2. Nội dung 2: Xác định nhu cầu chăm sóc sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng.

3. Nội dung 3: Đánh giá bước đầu một số biện pháp can thiệp nhằm nâng cao chất lượng cuộc sống của phụ nữ mãn kinh.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Dịch tễ học và một số chỉ số về sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng

5.1.1. Dịch tễ học

- Tuổi mãn kinh trung bình trong nghiên cứu: $50,68 \pm 3,77$. Tuổi mãn kinh lớn nhất là 60, tuổi mãn kinh nhỏ nhất là 35 tuổi. Mãn kinh sớm trước 40 tuổi chiếm 0,9%, mãn kinh muộn sau 55 tuổi chiếm 8,0%.

- Một số yếu tố liên quan đến tuổi mãn kinh:

+ Phụ nữ sống ở thành thị có tuổi mãn kinh trung bình là cao nhất: $50,97 \pm 3,67$ tuổi, phụ nữ sống ở miền núi có tuổi mãn kinh trung bình là thấp nhất: $49,29 \pm 4,23$ tuổi ($p < 0,05$).

+ Phụ nữ trước đây và hiện nay làm nghề nông có tuổi mãn kinh trung bình là thấp nhất, phụ nữ trước đây ở nhà nội trợ có tuổi mãn kinh trung bình cao nhất ($p < 0,05$).

+ Phụ nữ có trình độ học vấn từ trung học cơ sở trở xuống có tuổi mãn kinh thấp hơn phụ nữ mãn kinh có trình độ học vấn từ trung học phổ thông trở lên. Phụ nữ độc thân có tuổi mãn kinh trung bình thấp nhất, phụ nữ đang có chồng có tuổi mãn kinh trung bình cao nhất ($p < 0,05$).

+ Phụ nữ có biến động kinh nguyệt trước 40 tuổi có tuổi mãn kinh trung bình thấp hơn phụ nữ có biến động kinh nguyệt trên 50 tuổi ($p < 0,05$).

+ Tuổi mãn kinh trung bình của phụ nữ có thời gian biến động kinh nguyệt ≤ 6 tháng thấp hơn tuổi mãn kinh trung bình của phụ nữ có thời gian biến động kinh nguyệt trên 12 tháng ($p < 0,05$).

+ Phụ nữ không hút thuốc lá có tuổi mãn kinh trung bình cao hơn phụ nữ có hút thuốc lá. Phụ nữ không thức khuya sau 24 giờ có tuổi mãn kinh trung bình cao hơn phụ nữ thường xuyên thức khuya sau 24 giờ ($p < 0,05$).

5.1.2. Một số chỉ số về sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng

5.1.2.1. Một số chỉ số về hình thái và đặc điểm sinh học

BMI trung bình của phụ nữ mãn kinh là: $23,15 \pm 2,70$, chỉ số vòng bụng/vòng hông là: $0,98 \pm 0,22$, độ dày lớp mỡ dưới da trung bình là: $11,39 \pm 1,98$ mm, nồng độ estradiol trung bình là: $11,67 \pm 30,78$ pg/mL.

Tình trạng giảm xương chiếm 54,7%, loãng xương chiếm 1,2%. Mật độ xương bình thường giảm dần theo thời gian mãn kinh và ngược lại tình trạng giảm xương và loãng xương tăng dần theo thời gian mãn kinh.

5.1.2.2. Kiến thức, thái độ, thực hành về sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh

- Biết đúng về tiền mãn kinh chiếm 79,1% và biết đúng về mãn kinh chiếm 69,3%. Biết ảnh hưởng của tiền mãn kinh và mãn kinh tới sức khỏe chiếm tỷ lệ cao 77,9%. Nguồn cung cấp thông tin về mãn kinh qua tivi chiếm 52,7%, qua báo chí 37,4%, qua cán bộ y tế 33,9%, qua hội phụ nữ 20,6%.

- Phụ nữ thực hành về chế độ dinh dưỡng hàng ngày chiếm tỷ lệ tương đối, cụ thể: ăn nhiều rau quả chiếm 89,1%, ăn kiêng mỡ chiếm 87,4%, ăn bớt muối chiếm 67,2%, ăn thức ăn có nhiều chất khoáng chiếm 42,6%, ăn bớt thịt trứng chiếm 61,4%. Phụ nữ thực hành chế độ sinh hoạt hàng ngày còn thấp ngoại trừ luyện tập thường xuyên chiếm tỷ lệ cao 89,2%, tăng giao lưu với bạn bè chiếm 44,7%, khám sức khỏe định kỳ ở phụ nữ mãn kinh chiếm 32,1%. Phụ nữ thực hành về chế độ ăn uống và vận động hàng ngày để dự phòng loãng xương chiếm tỷ lệ tương đối cao, cụ thể: uống thêm thuốc có canxi chiếm 79,2%, ăn nhiều thức ăn có canxi chiếm 73,1%. Phụ nữ thực hành về việc phát hiện sớm ung thư vú chiếm trên 63%.

5.1.2.3. Triệu chứng rối loạn chức năng của phụ nữ mãn kinh

- Bốc hỏa chiếm tỷ lệ cao trong các triệu chứng rối loạn vận mạch (47,6%), bốc hỏa, vã mồ hôi đêm giảm dần theo thời gian mãn kinh ($p < 0,05$).

- Hay quên chiếm tỷ lệ cao nhất trong các triệu chứng rối loạn tâm sinh lý: 78,9%; tiếp đến là hồi hộp 56,1%; cảm giác mệt mỏi bức bối vô cơ 55,3%; ngủ kém về đêm 53,5%; nhức đầu 52,5%; chóng mặt 47,3%, bồn chồn 35,5%, dễ cáu gắt 37,8%; khó tập trung 35,5%, hay buồn chán 27,3% và thấp nhất là hay lạnh bàn tay bàn chân chiếm 13,1%.

- Các triệu chứng về cơ xương khớp chiếm tỷ lệ cao: đau lưng chiếm 66,8%, đau khớp chiếm 62,1%, đau nhức tay chân chiếm 60,4%.

- Các triệu chứng rối loạn niệu dục chiếm tỷ lệ cao, trong đó tiểu đêm trên 03 lần chiếm tỷ lệ cao nhất 59,9%, són tiểu gắng sức 35,2%, khô âm đạo 49,3%, giao hợp đau 32,6%.

5.1.2.4. Chất lượng sống chung theo thang điểm UQOL trước điều trị

Số năm MK Đánh giá	Mãn kinh <5 năm		Mãn kinh 5 – 10 năm		Mãn kinh >10 năm		Tổng cộng		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Rất thấp	07	5,1	05	4,1	11	6,9	23	5,5	0,420
Thấp	96	69,6	75	61,0	103	64,8	274	65,2	
Cao	35	25,4	42	34,1	45	28,3	122	29,0	
Rất cao	0	0,0	01	0,8	0	0,0	01	0,2	
Tổng cộng	138	100,0	123	100,0	159	100,0	420	100,0	

Bảng 5.1: Chất lượng sống chung theo thang điểm UQOL

Chất lượng sống rất thấp và thấp chiếm chủ yếu (70,7%).

5.1.2.5. Chức năng tình dục ở phụ nữ mãn kinh theo thang điểm CSFQ

Số năm MK Đánh giá	Mãn kinh <5 năm		Mãn kinh 5 – 10 năm		Mãn kinh >10 năm		Tổng cộng		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Giảm	128	92,8	121	98,4	156	98,1	405	96,4	0,018
Bình thường	10	7,2	02	1,6	03	1,9	15	3,6	
Tổng cộng	138	100,0	123	100,0	159	100,0	420	100,0	

Bảng 5.2: Chỉ số chức năng tình dục theo thang điểm CSFQ trước điều trị

Chức năng tình dục giảm ở hầu hết các đối tượng nghiên cứu, chiếm tỷ lệ 96,4%, chức năng tình dục bình thường chiếm 3,6% ($p < 0,05$).

5.2. Nhu cầu chăm sóc sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh

5.2.1. Nhu cầu hỗ trợ sinh hoạt tình dục ở phụ nữ mãn kinh

Phụ nữ mãn kinh cần chồng hỗ trợ trong sinh hoạt tình dục chiếm 5,9%, trong đó phụ nữ cho rằng cần hỗ trợ vì khô-đau chiếm trên 65,0%.

Phụ nữ mãn kinh không cần chồng hỗ trợ trong sinh hoạt tình dục chiếm 94,1% vì đa số cho rằng không quan trọng (82,9%) và thấy xấu hổ (7,5%).

5.2.2. Nhu cầu về tình cảm gia đình

42,2% phụ nữ cần chồng quan tâm hơn vì cảm thấy yếu và cần sự giúp đỡ (83,6%) và cảm thấy cô đơn (6,1%), 61,4% phụ nữ mãn kinh cần gia đình quan tâm hơn vì cảm thấy lẻ loi, bị bỏ rơi, 83,4% phụ nữ mãn kinh thích ở chung với con cái, đặc biệt thể hiện rõ ở phụ nữ sống ở khu vực nông thôn và miền núi ($p < 0,05$).

5.2.3. Nhu cầu về văn hóa, xã hội, y tế

Nhu cầu về văn hóa, xã hội, y tế của phụ nữ mãn kinh tương đối cao, trong đó 78,1% cần sự quan tâm của xã hội, 63,3% muốn tham gia các câu lạc bộ văn hóa, văn nghệ, thể dục, thể thao, muốn được tham gia đóng góp vào các hoạt động xã hội (hội họp, từ thiện) 72,9%, 92,2% cần sự giúp đỡ của y tế và 77,3% cần có dịch vụ y tế để giải đáp những vấn đề liên quan đến sức khỏe mãn kinh và 8,3% cần có dịch vụ y tế giải đáp tại nhà ($p > 0,05$).

5.3. Đánh giá bước đầu một số biện pháp can thiệp nhằm nâng cao chất lượng cuộc sống của phụ nữ mãn kinh

5.3.1. Nhóm điều trị với Cyclo-progynova

Các triệu chứng rối loạn vận mạch và rối loạn tâm sinh lý đã cải thiện sau can thiệp, đặc biệt bốc hỏa còn 49,4% so với trước điều trị 79,3%; vã mồ hôi đêm còn 27,6% so với trước điều trị 41,4%, cảm giác mệt mỏi bức bối vô cớ còn 42,5% so với 69% trước điều trị. Trung vị số cơn bốc hỏa còn 01 cơn/ngày so với trước can thiệp là 04 cơn/ngày.

Điểm trung bình của chất lượng sống tăng 5,86 và chức năng tình dục tăng 4,12 điểm so với trước điều trị.

5.3.2. Nhóm điều trị với Estriol

Các triệu chứng rối loạn niệu dục cải thiện đáng kể sau can thiệp, thể hiện rõ nhất là tiểu đêm ≥ 3 lần giảm xuống còn 49,4% so với trước can thiệp là 65,5%, khô âm đạo còn 16,1% so với trước can thiệp là 46,0%, cảm giác bỏng rát âm đạo đã hết hẳn (0%) so với trước can thiệp là 33,1%, cổ tử cung xung huyết dạng chấm còn 4,0% so với trước can thiệp là 75%, âm đạo xuất huyết dạng mảng hay dạng chấm còn 4,6% so với trước can thiệp là 28,7%.

Điểm trung bình của chất lượng sống tăng 7,06 và chức năng tình dục tăng 4,94 điểm so với trước điều trị.

5.3.3. Nhóm truyền thông

Các triệu chứng rối loạn vận mạch và rối loạn tâm sinh lý chiếm tỷ lệ tương đối trước can thiệp và cải thiện sau can thiệp.

Điểm trung bình của chất lượng sống tăng 6,71 điểm và chức năng tình dục tăng 4,69 điểm so với trước can thiệp.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

6.1.1. Dịch tễ học và một số chỉ số về sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng

6.1.1.1. Dịch tễ học

- Tuổi mãn kinh trung bình của phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng là $50,68 \pm 3,77$. Tuổi mãn kinh lớn nhất là 60, tuổi mãn kinh nhỏ nhất là 35 tuổi.
- Mãn kinh sớm chiếm 0,9% và mãn kinh muộn chiếm 8,0%.
- Một số yếu tố liên quan đến tuổi mãn kinh: địa dư, nghề nghiệp, trình độ học vấn, tình trạng hôn nhân, tuổi có biến động kinh nguyệt và thời gian có biến động kinh nguyệt, hút thuốc lá, thường xuyên thức khuya sau 12 giờ.

6.1.1.2. Một số chỉ số về sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng

*** Chỉ số về nhân trắc và sinh học**

BMI trung bình của phụ nữ mãn kinh là: $23,15 \pm 2,70$, chỉ số vòng bụng/vòng hông là: $0,98 \pm 0,22$ giảm dần theo thời gian mãn kinh.

- Độ dày lớp mỡ dưới da trung bình là: $11,39 \pm 1,98$. Nồng độ estradiol trung bình là: $11,67 \pm 30,78\text{pg/mL}$. pH dịch âm đạo chủ yếu từ 3,5 – 5,0, có khuynh hướng giảm dần theo thời gian mãn kinh. Mật độ xương bình thường giảm dần theo thời gian mãn kinh và ngược lại tình trạng giảm xương và loãng xương tăng dần theo thời gian mãn kinh.

*** Kiến thức, thái độ thực hành về sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh**

- Biết đúng về tiền mãn kinh chiếm tỷ lệ 79,1% và biết đúng về mãn kinh chiếm 69,3%. Biết ảnh hưởng của tiền mãn kinh và mãn kinh tới sức khỏe chiếm tỷ lệ cao 77,9%.

- Nguồn cung cấp thông tin về mãn kinh qua tivi chiếm tỷ lệ 52,7%, qua báo chí 37,4%, qua cán bộ y tế 33,9%, qua hội phụ nữ 20,6%.

- Phụ nữ thực hành về chế độ dinh dưỡng hàng ngày chiếm tỷ lệ tương đối, đa số chỉ là do thói quen trong ăn uống. Phụ nữ thực hành chế độ sinh hoạt hàng ngày còn thấp ngoại trừ luyện tập thường xuyên chiếm tỷ lệ cao 89,2%, đặc biệt khám sức khỏe định kỳ ở phụ nữ mãn kinh còn thấp, chiếm tỷ lệ 33,2%. Phụ nữ thực hành về chế độ ăn uống và vận động hàng ngày để dự phòng loãng xương chiếm tỷ lệ tương đối (trên 62%), thực hành về việc phát hiện sớm ung thư vú chiếm tỷ lệ tương đối (trên 63%).

*** Triệu chứng rối loạn chức năng và chất lượng sống của phụ nữ mãn kinh**

- Bốc hỏa chiếm tỷ lệ cao trong các triệu chứng rối loạn vận mạch (47,6%), bốc hỏa, vã mồ hôi đêm giảm dần theo thời gian mãn kinh. Rối loạn giấc ngủ chiếm tỷ lệ cao và tăng dần theo thời gian mãn kinh.

- Hay quên chiếm tỷ lệ cao nhất trong các triệu chứng rối loạn tâm sinh lý 78,9%; tiếp đến là hồi hộp 56,1%; cảm giác mệt mỏi bức bối vô cơ 55,3%; ngủ kém về đêm 53,5%; nhức đầu 52,5%; chóng mặt 47,3%, bồn chồn 35,5%, dễ cáu gắt 37,8%; khó tập trung 35,5%, hay buồn chán 27,3% và thấp nhất là hay lạnh bàn tay bàn chân chiếm 13,1%.

- Các triệu chứng về cơ xương khớp chiếm tỷ lệ cao trên 60%.

- Các triệu chứng rối loạn niệu dục chiếm tỷ lệ cao, trong đó tiểu đêm trên 03 lần chiếm tỷ lệ cao nhất 59,9%, són tiểu gắng sức 35,2%, khô âm đạo 49,3%, giao hợp đau 32,6%.

- Chất lượng sống chung của nhóm trước can thiệp là rất thấp và thấp chiếm 70,7%. Chức năng tình dục của nhóm trước can thiệp chủ yếu là giảm chiếm 96,4%.

6.1.2. Nhu cầu chăm sóc sức khỏe sinh sản của phụ nữ mãn kinh thành phố Đà Nẵng

6.1.1.1. Nhu cầu hỗ trợ sinh hoạt tình dục ở phụ nữ mãn kinh

- Phụ nữ mãn kinh cần chồng hỗ trợ trong sinh hoạt tình dục chiếm 5,9%, trong đó phụ nữ cho rằng cần hỗ trợ vì khô-đau chiếm trên 65,0%.

- Phụ nữ mãn kinh không cần chồng hỗ trợ trong sinh hoạt tình dục chiếm tỷ lệ cao 94,1% vì đa số cho rằng không quan trọng (82,9%) và thấy xấu hổ (7,5%).

6.1.2.2. Nhu cầu về tình cảm gia đình

42,2% phụ nữ có nhu cầu cần chồng quan tâm hơn vì cảm thấy yếu và cần sự giúp đỡ (83,6%) và cảm thấy cô đơn (6,1%), trong đó phụ nữ sống ở thành phố cần chồng quan tâm hơn so với phụ nữ sống ở nông thôn và miền núi ($p>0,05$), 61,4% phụ nữ mãn kinh cần gia đình quan tâm hơn vì cảm thấy lẻ loi, bị bỏ rơi, 83,4% phụ nữ mãn kinh thích ở chung với con cái, đặc biệt thể hiện rõ ở phụ nữ sống ở khu vực nông thôn và miền núi ($p<0,05$).

6.1.2.3. Nhu cầu về văn hóa, xã hội, y tế

- Nhu cầu về văn hóa, xã hội, y tế của phụ nữ mãn kinh tương đối cao, trong đó 78,1% cần sự quan tâm của xã hội, 63,3% muốn tham gia các câu lạc bộ văn hóa, văn nghệ, thể dục, thể thao, muốn tham gia vào các hoạt động xã hội như tổ chức các buổi nói chuyện 45,9%; tham gia câu lạc bộ thơ; văn nghệ 21,3%; câu lạc bộ thể dục thể thao 15,4%..., muốn được tham gia đóng góp vào các hoạt động xã hội (hội họp, từ thiện) 72,9%.

- 92,2% cần sự giúp đỡ của y tế và 77,3% cần có dịch vụ y tế để giải đáp những vấn đề liên quan đến sức khỏe mãn kinh và 8,3% cần có dịch vụ y tế giải đáp tại nhà ($p>0,05$).

6.1.3. Hiệu quả của một số biện pháp can thiệp

6.1.3.1. Đối với nhóm điều trị bằng Cyclo-progynova

- Các triệu chứng rối loạn vận mạch và rối loạn tâm sinh lý đã cải thiện sau can thiệp, đặc biệt bốc hỏa còn 49,4% so với trước điều trị 79,3%; vã mồ hôi đêm còn 27,6% so với trước điều trị 41,4%. Số cơn bốc hỏa còn 01 cơn/ngày so với trước can thiệp là 04 cơn/ngày.

- Các triệu chứng cơ xương khớp đã cải thiện sau can thiệp tuy còn ít.

- Điểm trung bình của chất lượng sống tăng 5,86 và chức năng tình dục tăng 4,12 điểm so với trước điều trị.

6.1.3.2. Đối với nhóm điều trị với Estriol (Daikyn)

- Các triệu chứng rối loạn niệu dục cải thiện đáng kể sau can thiệp, thể hiện rõ nhất là tiểu đêm, khô âm đạo, cảm giác bỏng rát âm đạo, cổ tử cung xung huyết, rỉ máu,

âm đạo xung huyết, rỉ máu.

- Điểm trung bình của chất lượng sống tăng 7,06 và chức năng tình dục tăng 4,94 điểm so với trước điều trị.

6.1.3.3. Nhóm truyền thông

- Các triệu chứng rối loạn vận mạch và rối loạn tâm sinh lý chiếm tỷ lệ tương đối trước can thiệp và cải thiện sau can thiệp.

- Điểm trung bình của chất lượng sống tăng 6,71 điểm và chức năng tình dục tăng 4,69 điểm so với trước can thiệp.

6.2. Kiến nghị

Sau khi hoàn thành nghiên cứu, chúng tôi có 3 kiến nghị như sau:

1. Đẩy mạnh công tác tuyên truyền cho phụ nữ trong độ tuổi sinh đẻ khám và tư vấn mãn kinh định kỳ ít nhất 1 năm/lần để kịp thời phát hiện và can thiệp sớm những trường hợp có nguy cơ mãn kinh sớm.

2. Đẩy mạnh công tác tuyên truyền cho phụ nữ mãn kinh khám và tư vấn định kỳ ít nhất 1 năm/lần nhất là đối với phụ nữ dưới 60 tuổi và thời gian mãn kinh dưới 10 năm để kịp thời phát hiện và can thiệp những triệu chứng rối loạn ở phụ nữ mãn kinh, đồng thời truyền thông cho phụ nữ mãn kinh về chế độ dinh dưỡng, luyện tập thể chất để hạn chế các biến chứng đồng thời nâng cao chất lượng sống cho phụ nữ ở độ tuổi này.

3. Tập huấn cho cán bộ y tế trên địa bàn thành phố Đà Nẵng về các biện pháp nâng cao chất lượng sống cho phụ nữ mãn kinh trong đó vai trò của truyền thông trực tiếp và gián tiếp rất hữu ích, truyền thông về chế độ dinh dưỡng, truyền thông về chế độ sinh hoạt, luyện tập thể chất và nhấn mạnh vai trò của gia đình là vô cùng quan trọng để giúp phụ nữ mãn kinh vượt qua những triệu chứng của thời kỳ mãn kinh nhằm nâng cao chất lượng sống, hạnh phúc gia đình cho phụ nữ trong độ tuổi này.

NGHIÊN CỨU BẢO TỒN VÀ PHÁT TRIỂN NGUỒN GEN CÂY KHÔI NHUNG (*Ardisia silvestris* Pit.) TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN SƠN TRÀ, THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Chủ nhiệm đề tài: **TS. Võ Châu Tuấn**

Cơ quan chủ trì: **Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu bảo tồn thiên nhiên (BTTN) Sơn Trà nằm trên bán đảo Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng, thuộc hệ thống rừng đặc dụng quốc gia, hệ sinh thái điển hình của khu bảo tồn là kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa nhiệt đới nên có hệ thực vật khá phong phú và đa dạng, đặc biệt có hơn 302 loài thực vật có giá trị làm thuốc; trong đó có nhiều loài không chỉ có giá trị khoa học mà còn có giá trị kinh tế. Khu BTTN Sơn Trà đang chịu những áp lực từ phát triển kinh tế; việc quy hoạch phát triển du lịch và cơ sở hạ tầng là hai yếu tố ảnh hưởng lớn đến tính đa dạng sinh học và nguồn tài nguyên cây thuốc. Năm 2020, UBND thành phố đã phê duyệt đề án bảo tồn đa dạng sinh học thành phố Đà Nẵng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 nhằm bảo vệ và phát triển bền vững các hệ sinh thái tự nhiên của khu BTTN Sơn Trà. Trong các nhiệm vụ quan trọng của đề án, việc điều tra, khảo sát các quần thể cây thuốc; nhân giống và gây trồng các nguồn gen cây thuốc quý là các nhiệm vụ được triển khai cho giai đoạn 2021-2025.

Cây Khôi nhung là một loài cây thuốc có giá trị y học và kinh tế cao, được sử dụng phổ biến trong nhiều bài thuốc Đông y. Lá cây được sử dụng rất hữu hiệu trong điều trị bệnh dạ dày tá tràng, làm giảm ợ chua, nóng rát vùng thượng vị, kích thích lên da non và làm lành vết viêm mạc dạ dày, tá tràng. Các nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng, lá cây Khôi nhung còn có tác dụng chống oxy hóa, chống tăng sinh tế bào in vitro và kháng khuẩn. Trước đây, loài cây này được người dân và các lương y địa phương khai thác để sử dụng hoặc bán cho các đầu mối thu mua dược liệu. Tuy nhiên, hiện nay số lượng cá thể trong tự nhiên suy giảm nghiêm trọng, do khả năng tái sinh tự nhiên kém, bị khai thác quá mức và mất môi trường sống thích hợp. Do đó, loài cây này cần được đưa vào danh sách cây dược liệu cần bảo tồn (Nguyễn Tập - Viện dược liệu Việt Nam, 2017). Lương y Phan công Tuấn - Bệnh viện y học cổ truyền Đà Nẵng (2017) khuyến cáo: Trước nhu cầu khai thác và sử dụng cây Khôi nhung, các cơ quan chức năng của Đà Nẵng nên ưu tiên chương trình nghiên cứu nhân giống, bảo tồn nguồn gen và hạn chế tối đa việc khai thác trong tự nhiên loài cây thuốc có nguy cơ tuyệt chủng này. Tuy nhiên, về nghiên cứu bảo tồn và phát triển đối với cây Khôi nhung tại khu BTTN Sơn Trà, các nhà khoa học mới chỉ dừng lại ở điều tra nhận dạng sơ bộ ở một số vị trí trong rừng tự nhiên. Cho đến nay, chưa có những nghiên cứu một cách hệ thống, đầy đủ về điều tra, đánh giá quần thể và nhân giống Khôi nhung để làm cơ sở cho công tác bảo tồn và phát triển bền vững loài thảo dược quý này tại thành phố Đà Nẵng.

Xuất phát từ những luận cứ trên đây, chúng tôi thực hiện đề tài “**Nghiên cứu bảo tồn và phát triển nguồn gen cây Khôi nhung (*Ardisia silvestris* Pit.) tại Khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà, Thành phố Đà Nẵng**”.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Bảo tồn và phát triển nguồn gen cây Khôi nhung tại khu BTTN Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng nhằm khai thác, phát triển bền vững nguồn dược liệu ở nước ta.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Cây Khôi nhung (*Ardisia silvestris* Pit.) thuộc chi *Ardisia*, họ đơn nem (Myrsinaceae); phân bố dưới tán rừng tự nhiên ở khu BTTN Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Điều tra đánh giá quần thể cây Khôi nhung phân bố dưới tán rừng tự nhiên tại khu BTTN Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng;
- Nhân giống *in vitro* của cây Khôi nhung tại phòng thí nghiệm, ương trồng tạo cây giống (nuôi cấy *in vitro*, hom và hạt) tại vườn ương ở khu BTTN Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng;
- Trồng thử nghiệm cây Khôi nhung dưới tán rừng tự nhiên ở khu BTTN Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

- Điều tra, đánh giá quần thể cây Khôi nhung tại khu BTTN Sơn Trà (về trữ lượng, phân bố, một số đặc điểm sinh học).
- Nghiên cứu nhân giống vô tính và hữu tính cây Khôi nhung.
- Xây dựng mô hình trồng thử nghiệm cây Khôi nhung tại khu BTTN Sơn Trà - Đà Nẵng với quy mô 1000 m²/lập địa.
- Đánh giá thành phần một số hoạt chất chính của cây Khôi nhung trồng tại khu BTTN Sơn Trà.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Điều tra đánh giá quần thể cây Khôi nhung tại khu BTTN Sơn Trà, TP. Đà Nẵng

5.1.1. Đặc điểm phân bố của cây Khôi nhung tại khu BTTN Sơn Trà

Quần thể cây Khôi nhung phân bố chủ yếu ở độ cao khoảng 430 - 570 m, nằm về phía Đông Nam và Tây Nam; ở sườn núi phía Bắc, chỉ bắt gặp một số ít cây Khôi nhung nhỏ, đơn lẻ, không hình thành các dạng quần thể. Các quần thể cây Khôi nhung lại không xuất hiện ở độ cao thấp hơn 400 m và cao hơn 600 m. Nhìn chung, cây Khôi nhung có vùng phân bố tương đối hẹp tại khu BTTN Sơn Trà.

5.1.2. Trữ lượng và mật độ phân bố của quần thể cây Khôi nhung tại khu BTTN Sơn Trà

Kết quả nghiên cứu cho thấy, có khoảng 25 quần thể được ghi nhận, số lượng cá thể/quần thể dao động rất lớn (03 - 65 cá thể); tổng số cá thể là 355 cá thể, số cá thể trung bình/quần thể là 14,2. Mật độ loài của quần thể rất thấp, từ 0,003 - 0,065 cây/m² và mật độ trung bình đạt 0,0142 cây/m². Mật độ cây Khôi nhung ở các OTC có sự khác biệt rất lớn; thấp nhất 03 cây/OTC (30 cây/ha) và cao nhất 65 cây/OTC (650 cây/ha). Như vậy, cây Khôi nhung ở khu BTTN Sơn Trà có trữ lượng và mật độ rất thấp.

5.1.3. Điều kiện sinh thái vùng phân bố của cây Khôi nhung tại khu BTTN Sơn Trà

5.1.3.1. Điều kiện sinh cảnh

Khôi nhung phân bố chủ yếu dưới những tán rừng kín thường xanh, ở những nơi ẩm ướt; sinh trưởng tốt trên lớp đất xốp bề mặt, có mùn, nằm giữa các khe đá. Địa hình cây phân bố có độ dốc không lớn, ít tầng đá lớn, độ tàn che: 80 - 90%.

5.1.3.2. Khí hậu và thổ nhưỡng

+ Điều kiện khí hậu

Cây Khôi nhung phân bố những nơi có: Độ ẩm không khí cao (85 - 90%), nhiệt độ không khí: 25 - 30°C, cường độ ánh sáng: 767 - 1,233 Lux.

+ Điều kiện thổ nhưỡng

Khôi nhung phân bố chủ yếu những nơi đất có màu nâu hoặc xám; thành phần cơ giới chủ yếu là cát thô và cát mịn, với tỷ lệ cát thô chiếm chủ yếu; độ ẩm đất 59,5 - 66,0%; pH đất: 4,90, - 5,52. Hàm lượng carbon và hữu cơ trong đất tương đối cao. Hàm lượng carbon đạt 2,00%; hàm lượng hữu cơ đạt 3,54%; thuộc loại đất giàu mùn hữu cơ. Tỷ lệ N: P: K trong đất ở vùng rễ cây Khôi nhung đạt xấp xỉ 2:1:1.

5.1.4. Đặc điểm sinh học cây Khôi nhung

Cây Khôi nhung thường có khoảng 5-6 rễ, dài 0,5-1m. Các cây lớn, rễ có thể dài 1,5 m, đường kính 1-1,5 cm. Thân cây mọc thẳng đứng, cao 0,5 - 1,0 m, một số cây thân cao 02 - 04 m; đường kính gốc thân trung bình khoảng 2,0 cm (một số cây lớn có đường kính gốc thân đạt 04 - 05 cm); thân cây trơn có màu xanh xám, có dạng thân rễ; thân cây còn non thường xốp bên trong và rỗng ruột khi thân già; thân không phân nhánh hoặc rất ít phân nhánh; thân của chồi non thường có màu tím.

Lá khôi nhung mọc so le tạo thành cụm (khoảng 07 - 10 lá/cụm), các cụm lá mọc phân tầng cách nhau từ 10 - 15 cm. Phiến lá hình giáo ngược hoặc trứng thuôn ngược, dài 30 - 55 cm, rộng 10 - 20 cm, đầu lá nhọn hoặc tù, giảm dần và men xuống gốc lá. Lá mặt trên màu lục sẫm, mặt dưới màu tím, mép lá có răng cưa nhọn, nhỏ, mịn, đều nhau; có 28-35 cặp gân bên, màu tím, nổi rõ mặt dưới, gân cấp 03 hình mạng lưới. Lá của chồi non có màu tím hoặc xanh tím. Khôi nhung ra hoa từ tháng 3 - 6; phát hoa mọc ra từ thân sát mép trên của gốc lá; hoa mọc thành chùm, rất nhiều hoa, phát hoa dài 15 - 35 cm; cọng hoa 10 - 15 mm; có lá đài, hình thuôn, nhọn, hợp ngắn ở gốc. Hoa nhỏ, có màu trắng pha hồng tím với 05 cánh hoa, cánh hoa có hình mác, dài 03 mm, đầu tù hoặc nhọn, cuống hoa có màu tím nhạt. Nhị hoa ngắn hơn cánh hoa, bao phấn hình mác nhọn, chỉ nhị rất ngắn. Bầu nhụy hình trứng, vòi mảnh, đầu nhụy hình châm. Cây ra quả tháng 5-7 và chín từ tháng 10 - 12, hoặc có thể đến tháng 01 - 02 năm sau. Quả hình cầu, có màu xanh đậm khi quả còn quả non và già; khi chín quả mọng, có màu đỏ, cuống quả chín có màu xám xanh, đường kính quả 06 - 08 mm. Cây Khôi nhung có 03 hình thức tái sinh: Tái sinh từ thân (75%); từ hạt (20%) và từ rễ (5%).

5.2. Nghiên cứu nhân giống vô tính và nhân giống hữu tính cây Khôi nhung

5.2.1. Nghiên cứu nhân giống bằng phương pháp nuôi cấy in vitro

5.2.1.1. Nghiên cứu khử trùng mẫu vật - tạo nguyên liệu in vitro khởi đầu

Mẫu thân cây Khôi nhung (thân non) được khử trùng bằng ethanol 70% trong 01 phút, NaClO 5% trong 08 phút cho hiệu quả tỷ lệ mẫu vô trùng và tái sinh cao nhất đạt 63,33%, sau 04 tuần nuôi cấy.

5.2.1.2. Ảnh hưởng của chất ĐHST (TDZ và IBA) đến khả năng tái sinh chồi in vitro từ callus mẫu thân Khôi Nhung

Khi tăng nồng độ TDZ từ 0,25 đến 1,0 mg/L thì callus tạo chồi giảm xuống. Tỷ lệ mẫu callus tạo chồi cao nhất trên MS có 0,25 mg/L TDZ + 0,5 mg/L IBA (đạt 55,55%). Ở môi trường có 1,0 mg/L TDZ kết hợp IBA (0,5; 1,0 và 2 mg/L), tỷ lệ mẫu tạo chồi tương đối thấp (2,22 - 6,66%). Trên môi trường MS có 0,25 mg/L TDZ + 0,5 mg/L IBA, khả năng tạo chồi in vitro là cao nhất, với tỷ lệ mẫu callus tạo chồi là 55,55% sau 06 tuần nuôi cấy.

5.2.1.3. Ảnh hưởng của BAP đến khả năng nhân nhanh chồi in vitro

Trên môi trường có BAP 0,5 mg/L, số chồi in vitro/mẫu thấp, đạt 4,8 chồi/mẫu với chiều cao chồi: 2,15 cm. Số chồi cao nhất trên môi trường MS có 01 mg/L BAP, đạt 8,2 chồi với chiều cao chồi: 5,42 cm/chồi. Khi tăng nồng độ BAP, khả năng phát sinh chồi giảm. Như vậy, trên môi trường có 01 mg/L BAP, tỷ lệ mẫu callus tạo chồi đạt 91,10%, với hệ số 8,2 chồi/mẫu; chiều cao chồi đạt 5,42 cm sau 04 tháng nuôi cấy.

5.2.1.4. Ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy đến khả năng tạo rễ in vitro

+ Ảnh hưởng của IBA

Các chồi in vitro nuôi cấy trên MS có IBA nồng độ 0,1 - 0,75 mg/L, khả năng tạo rễ không thay đổi nhiều; thời gian chồi ra rễ: 14-15 ngày, đạt 2,50 - 3,75 rễ/chồi, chiều dài rễ 1,69-1,93 cm. Khi bổ sung IBA 0,5 - 0,75 mg/L; chồi in vitro phát sinh rễ mạnh hơn, cao nhất trên môi trường 0,75 mg/L IBA (3,75 rễ/chồi, chiều dài rễ 2,22 cm) sau 04 tuần nuôi cấy.

+ Ảnh hưởng của NAA

Các chồi in vitro nuôi cấy trên MS có NAA 0,1 mg/L, chồi tạo rễ chậm. Khi tăng NAA: 0,25-0,75 mg/L; chồi in vitro tạo rễ tăng lên rõ rệt cả thời gian bắt đầu hình thành rễ, số chồi ra rễ và số rễ/chồi. Trên môi trường có 0,75 mg/L NAA, chồi cảm ứng phát sinh rễ rất mạnh, cao nhất đạt 4,85 rễ/chồi, chiều dài rễ 2,58 cm sau 04 tuần nuôi cấy.

+ Ảnh hưởng của than hoạt tính

Chồi in vitro nuôi cấy trên MS có than hoạt tính: 0,5 - 1,0 g/L, khả năng tạo rễ không thay đổi nhiều. Khi bổ sung than hoạt tính tăng từ 1,5-2 g/L; khả năng tạo rễ tăng lên, cao nhất trên môi trường có 2,0 g/L than hoạt tính (đạt 3,5 rễ/chồi, dài 2,35 cm) sau 30 ngày nuôi cấy.

+ Ảnh hưởng của hàm lượng khoáng MS

Chồi in vitro nuôi cấy trên môi trường MS đầy đủ, chồi ra rễ in vitro đạt 2,91 rễ/chồi, dài 4,33 cm. Trên môi trường $\frac{1}{2}$ MS, các chồi in vitro tạo rễ tốt nhất (đạt 3,37 rễ/chồi; dài 4,73 cm). Giảm hàm lượng MS xuống $\frac{1}{4}$ MS, chồi in vitro ra rễ giảm xuống (đạt 2,6 rễ/chồi, dài 4,09 cm). Như vậy, chồi in vitro nuôi cấy trong môi trường $\frac{1}{2}$ MS (không có chất ĐHST) tạo rễ tốt nhất sau 04 tuần nuôi cấy.

5.2.1.5. Ảnh hưởng của các yếu tố trong điều kiện vườn ươm đến khả năng sống và sinh trưởng của cây in vitro

+ Ảnh hưởng của thời gian thích nghi đến khả năng sống của cây in vitro

Tỷ lệ cây in vitro sống thấp khi chỉ làm thích nghi cây con trong vườn ươm chỉ từ 5-10 ngày (tỷ lệ cây sống chỉ đạt 75-78%). Cây in vitro được thích nghi trong vườn ươm khoảng 2 tuần có tỷ lệ sống sót cao nhất (đạt 90%) và thời gian bắt đầu sinh trưởng sau 17-18 ngày ươm trồng.

+ Ảnh hưởng của thời gian che phủ bầu ươm đến khả năng sống của cây in vitro

Ở thời gian che phủ ly nhựa trên bầu ươm là 07 ngày, tỉ lệ sống sót của cây con in vitro đạt 83,0%, cây sinh trưởng sau 17 - 18 ngày. Khi tăng thời gian che phủ bầu ươm, tỉ lệ sống sót của cây in vitro cũng tăng lên. Thời gian che phủ 20 ngày, cây con có tỉ lệ sống sót cao nhất (đạt 95,3%), cây bắt đầu sinh trưởng chỉ sau 15 - 16 ngày ươm trồng.

+ Ảnh hưởng của giá thể ươm trồng đến khả năng sống, sinh trưởng của cây in vitro

Khi ươm trồng trên các giá thể chỉ có đất sét núi Sơn Trà và đất cát theo tỉ lệ giảm sét đến cân bằng tỉ lệ sét và cát, khả năng sống của cây in vitro tăng dần, đạt cao nhất trên giá thể đất sét và cát (1:1), với 85,33% cây sống; cây con sinh trưởng khá. Trên các giá thể có tỉ lệ sét cao hơn, tỉ lệ cây in vitro sống thấp (chỉ đạt 60,25 - 62,5%), cây sinh trưởng chậm. Cây con in vitro được trồng trên giá thể đất sét: đất cát: bột xơ dừa: phân hoai mục (1:1:1:1) có tỉ lệ sống sót cao nhất (đạt 93,5%); cây con sinh trưởng tốt, có 6 - 7 lá sau 6 tháng ươm trồng.

+ Ảnh hưởng của tần suất tưới nước đến sinh trưởng của cây in vitro

Cây in vitro được ươm trồng trong giai đoạn vườn ươm khi được tưới phun: 01 lần hoặc 02 lần/ngày vào lúc sáng sớm và chiều tối thì cây con sinh trưởng tốt (chiều cao chồi đạt 15,25 - 18,25 cm) sau 6 tháng ươm trồng. Ở các tần suất tưới khác: 01 lần/2 ngày và 01 lần/3 ngày, cây con sinh trưởng chậm hơn (chiều cao cây đạt 8,50 - 13,05 cm).

+ Ảnh hưởng của độ che sáng đến khả năng sinh trưởng của cây in vitro

Sau 06 tháng trồng, các cây con in vitro được ươm trồng trong nhà lưới có độ che sáng khoảng 50% thì tốc độ sinh trưởng của cây con ở mức trung bình. Ở độ che sáng 70 - 80%, cây con sinh trưởng tốt nhất, chiều cao đạt: 12,3 - 13,5 cm.

+ Ảnh hưởng của phân bón đến khả năng sinh trưởng của cây in vitro

Khi không sử dụng phân bón bổ sung, cây con sinh trưởng chậm, chiều cao chồi chỉ đạt 9,2 cm sau 6 tháng ươm trồng. Cây sinh trưởng tốt nhất khi bón bổ sung phân hữu cơ vi sinh sông Gianh hoặc phân bón lá Atonik. Sau 06 tháng ươm trồng, chiều cao chồi đạt 15,3 - 16,7 cm.

5.2.2. Nghiên cứu nhân giống bằng phương pháp giâm hom

5.2.2.1. Lựa chọn thu mẫu và xử lý hom giâm

Lựa chọn cây Khôi nhưng có khả năng sinh trưởng tốt, ít bị sâu bệnh ở khu BTTN Sơn Trà, thu mẫu thân dạng bánh tẻ làm mẫu vật để giâm hom. Thân cây được rửa sạch dưới vòi nước chảy, cắt xéo đoạn thân thành các đoạn hom dài 10-12 cm, mẫu thân hom được ngâm trong dung dịch thuốc diệt nấm khoảng 1 h, lấy ra để ráo và tiếp tục xử lý bằng các chất kích thích ra rễ.

5.2.2.2. Ảnh hưởng của các điều kiện ươm trồng đến sự hình thành chồi và rễ của giâm hom

+ Ảnh hưởng của xử lý hom giâm bằng chất ĐHST

Khi hom được xử lý bởi NAA và IBA, mẫu hom có khả năng ra rễ và tạo chồi mới tốt hơn khi không được xử lý. Hom xử lý bởi IBA có khả năng ra rễ, tạo chồi tốt hơn so với xử lý NAA. Hom thân ra rễ và tạo chồi tốt nhất khi xử lý bằng dung dịch IBA 500 ppm trong 20 phút (đạt 4,62 rễ/hom, chiều dài rễ 3,74 cm; chiều dài chồi 3,55

cm). Mẫu hom không được xử lý ĐHST chỉ đạt 3,12 rễ/hom, chiều dài rễ 2,1 cm; chiều dài chồi 1,75 cm sau 02 tháng ươm trồng.

+ Ảnh hưởng của thời gian che phủ bầu ươm đến khả năng sống và tạo chồi

Cây Khôi nhung in vitro được che phủ lên bầu ươm bằng ly nhựa từ 10-25 ngày, tỉ lệ sống sót đạt: 75,0% - 92,3%; cao hơn nhiều so với không che phủ (71% tỉ lệ hom sống). Thời gian che phủ 20 - 25 ngày là thích hợp để hom giâm sống và tạo chồi (88,1-92,3 % hom sống và 85,2-90,0% hom tạo chồi).

+ Ảnh hưởng của giá thể ươm trồng đến khả năng ra rễ và sinh trưởng của chồi hom

Hom ươm trồng trên các giá thể có tỉ lệ sét cao, khả năng ra rễ và tạo chồi thấp (3,05-3,75 rễ/hom, thời gian tạo chồi: 45 ngày). Khi ươm trồng trên các loại giá thể có tỉ lệ đất sét và cát cân bằng, có bổ sung phân chuồng hoai, hom giâm ra rễ và hình thành chồi tốt hơn. Hom ra rễ và hình thành chồi mới tốt nhất sau 2 tháng ươm trồng trên giá thể đất sét: đất cát: phân chuồng hoai mục (2:1:1) (đạt 4,55 rễ/hom; chiều dài rễ: 4,15 cm; chiều cao chồi: 3,85 cm).

+ Ảnh hưởng của phân bón đến khả năng sinh trưởng của cây hom giâm

Khi không sử dụng phân bón bổ sung, cây sinh trưởng chậm, chiều cao chồi chỉ đạt 8,75 cm sau 06 tháng ươm trồng. Khi bón bổ sung các loại phân hữu cơ vi sinh sông Gianh, phân vô cơ NPK sông Gianh và phân bón lá Atonik; cây sinh trưởng tốt hơn nhiều. Chồi sinh trưởng tốt nhất khi được bón bổ sung phân hữu cơ vi sinh sông Gianh hoặc phân bón lá Atonik (chiều cao chồi 12,15 - 13,25 cm; 5,25- 5,7 lá/chồi).

+ Ảnh hưởng của tần suất tưới đến khả năng sinh trưởng của chồi hom

Cây Khôi nhung giâm hom trong giai đoạn vườn ươm khi được tưới phun: 01 lần, 02 lần/ngày hoặc 1 lần/2 ngày vào lúc sáng sớm và chiều tối thì chồi hom sinh trưởng tốt (chiều cao chồi: 12,25 - 12,43 cm; 5,26 - 5,50 lá/chồi) sau 6 tháng ươm trồng. Chế độ nước tưới giảm (01 lần/3 ngày), chồi hom sinh trưởng chậm lại.

+ Ảnh hưởng của độ che sáng đến khả năng sinh trưởng của chồi hom

Ở độ che sáng thấp 50%, chồi sinh trưởng khá; lá nhỏ, mỏng, có màu xanh (chiều cao cây chỉ đạt 8,32 cm; 4,40 lá/chồi). Khi tăng độ che sáng, sinh trưởng của chồi hom cũng tăng lên. Ở độ che sáng 70 - 80% chồi hom sinh trưởng tốt nhất, chiều cao chồi đạt từ 12,15 - 11,12 cm; lá to, dày, có màu xanh đậm tía nhưng.

5.2.3. Nghiên cứu nhân giống hữu tính cây Khôi nhung

5.2.3.1. Thu quả, xử lý thu hạt giống

Thu những quả chín đỏ mọng, loại bỏ vỏ quả, rửa sạch và thu hạt. Chọn những hạt tròn đều, chắc, có kích thước trên 2,5 mm để nhân giống bằng phương pháp hữu tính. Hạt chín của cây Khôi nhung sau khi thu hái nên được tiến hành ươm trồng ngay để đảm bảo khả năng nảy mầm tốt nhất.

5.2.3.2. Ảnh hưởng của một số điều kiện xử lý hạt giống đến khả năng nảy mầm của hạt

+ Ảnh hưởng của nhiệt độ nước ngâm hạt

Hạt Khôi nhung ngâm trong nước ấm khoảng 45°C và 60°C với thời gian 05h đều có khả năng nảy mầm tốt; hạt nảy mầm sau 15 ngày ủ trong đất cát, đạt 83,5-89,3%. Hạt nảy mầm tốt nhất khi được xử lý nước ấm khoảng 45°C (02 sôi và 03 lạnh), đạt 89,3%.

Hạt khi được ngâm với nước thường (khoảng 25°C), tỉ lệ nảy mầm thấp (đạt 80,5%; thời gian nảy mầm sau 20 ngày khi ủ).

+ Ảnh hưởng của giá thể dùng ủ hạt

Khi ủ hạt trên các loại giá thể chỉ có đất cát hoặc bột xơ dừa, khả năng nảy mầm của hạt thấp (đạt 8,5-85,2% và thời gian nảy mầm 15-20 ngày). Hạt được ủ trên giá thể có phối hợp đất cát (50%) + xơ dừa (50%), khả năng nảy mầm của hạt tăng lên (đạt 91,3%; thời gian hạt nảy mầm chỉ sau 12 ngày ủ).

5.2.3.3. Ảnh hưởng của một số điều kiện ươm trồng đến sinh trưởng của cây con trong vườn ươm

+ Ảnh hưởng của loại giá thể ươm trồng

Khi ươm trồng hạt trên giá thể chỉ có đất sét và cát, khả năng sinh trưởng của cây con thấp (chiều cao chồi: 8,7 cm; 4,1 lá/chồi). Khi ươm hạt trên các giá thể đất sét, đất cát và có bột xơ dừa hoặc phân chuồng hoai; cây con sinh trưởng tốt hơn. Cây con sinh trưởng tốt nhất trên giá thể: Đất sét, đất cát và phân chuồng hoai (2 :1: 0,5) với chiều cao chồi đạt 12,15 cm và 5,6 lá/chồi sau khoảng 8 tháng ươm trồng.

+ Ảnh hưởng của dinh dưỡng (phân bón)

Khi không bón bổ sung dinh dưỡng, cây con sinh trưởng chậm (chiều cao chồi: 11,5 cm; 5,36 lá/chồi; kích thước lá nhỏ). Khi bón bổ sung các loại dinh dưỡng phân hữu cơ vi sinh Sông Gianh và phân bón lá Atonik, cây con sinh trưởng tốt hơn, chồi cao: 14,15 - 14,25 cm; 5,34 - 5,51 lá/chồi sau 8 tháng ươm trồng.

+ Ảnh hưởng của tần suất tưới nước

Khi tưới nước khoảng 01 - 02 lần/ngày, cây con sinh trưởng tốt (chiều cao chồi 13,11-14,25 cm, 5,34-5,51 lá/chồi; lá to, dày, có màu xanh đậm tía nhưng). Khi giảm tần suất tưới nước (02-03 ngày tưới 01 lần), sinh trưởng của cây con chậm lại; chỉ đạt 10,23-12,15 cm chiều cao chồi; số lá 4,34-5,15/chồi; cây sinh trưởng khá; lá nhỏ, mỏng, có màu xanh.

5.3. Nghiên cứu xây dựng mô hình trồng cây Khôi nhung tại khu BTTN Sơn Trà, TP. Đà Nẵng

5.3.1. Ảnh hưởng của tuổi cây giống đến tỉ lệ sống và sinh trưởng của cây Khôi nhung

Khi sử dụng cây giống nuôi cấy mô và giâm hom 4 tháng tuổi, cây giống từ hạt: 04 - 06 tháng tuổi; cây sau khi trồng có tỉ lệ sống và sinh trưởng thấp. Sử dụng cây giống nuôi cấy mô và giâm hom 06 - 08 tháng tuổi, cây giống từ hạt khoảng 08 - 10 tháng tuổi; cây sau khi trồng có tỉ lệ sống và sinh trưởng tốt (tỉ lệ sống cao nhất đạt đến 90%). Cây giống in vitro và giâm hom (06-08 tháng tuổi) và cây giống từ hạt (08-10 tháng tuổi) dùng làm giống để trồng trong điều kiện tự nhiên tại khu BTTN Sơn Trà là phù hợp nhất.

5.3.2. Ảnh hưởng độ che bóng đến tỉ lệ sống và sinh trưởng của cây Khôi nhung

Trong cả 3 loại giống cây (in vitro, hạt và hom) sử dụng để trồng, cây có tỉ lệ sống và sinh trưởng tốt nhất nhất trong điều kiện trồng với độ che bóng từ 70-80% (tỉ lệ sống đạt từ 90-95%), Với độ che bóng 40-50%, tỉ lệ sống rất thấp (chỉ đạt 40-60%). Ở

độ che bóng 70-80%, cây giống nuôi cấy mô có khả năng sinh trưởng tốt nhất, tiếp đến là cây giống giâm hom và sau cùng là cây giống từ hạt.

5.3.3. Ảnh hưởng của các nguồn dinh dưỡng đến khả năng sinh trưởng của cây Khôi nhung

5.3.3.1. Ảnh hưởng của loại phân bón lót

Khi sử dụng hỗn hợp phân chuồng hoai mục và phân hữu cơ vi sinh sông Gianh (3:1) để bón lót trước khi trồng, cây có khả năng sinh trưởng tốt nhất. Cây giống nuôi cấy mô có khả năng sinh trưởng tốt hơn so với cây giống từ hom và hạt trong các điều kiện bón lót khác nhau. Sau 04 tháng trồng, cây sinh trưởng tốt nhất đạt chiều cao 47,5 cm; đường kính gốc 0,72 cm; 07-08 lá/cây.

5.3.3.2. Ảnh hưởng của loại dinh dưỡng bón thúc

Cây sinh trưởng rất tốt khi được bón bổ sung phân hữu cơ vi sinh sông Gianh hoặc phân NPK sông Gianh. Cây sinh trưởng tốt với chiều cao đạt 50,2-57,2 cm; đường kính gốc: 0,95-1,25 cm; 16-17 lá/cây sau 12 tháng trồng.

5.3.4. Ảnh hưởng của tần suất tưới nước đến sinh trưởng của cây Khôi nhung

Trong điều kiện nắng nóng về mùa hè (tháng 5-9), cây Khôi nhung có khả năng sinh trưởng tốt khi được tưới nước (tưới ướt ẩm gốc) từ 03-04 ngày tưới 01 lần. Nếu tưới nước từ 05-07 ngày/lần, cây sinh trưởng rất chậm và có thể bị chết. Nhìn chung, khi trồng Khôi nhung trong điều kiện tự nhiên ở khu BTTN Sơn Trà, với tần suất tưới nước 03-04 ngày tưới 01 lần sẽ đảm bảo cho cây Khôi nhung sinh trưởng tốt.

5.3.5. Đánh giá các loại sâu bệnh và biện pháp kiểm soát sâu bệnh ở cây Khôi nhung trồng tại khu BTTN Sơn Trà-Đà Nẵng

Sâu ăn lá thường xuất hiện vào vụ xuân hè (tháng 3 - 8). Chúng thường xuất hiện vào ban đêm, ăn thủng các lá cây; cây bị ức chế sinh trưởng. Đối với bọ nhảy trắng, thường xuất hiện trong vụ xuân hè (tháng 02 - 6); chúng sinh sản rất nhanh, chích hút lá và chồi non, cây bị ức chế sinh trưởng, có thể ngừng sinh trưởng. Bên cạnh đó có sự xuất hiện của các loại vi nấm, chúng thường gây hại trên lá, tạo các vết tròn màu vàng đen; cây sinh trưởng chậm và có thể bị rụng lá.

Chế phẩm sinh học Bio-B có tác dụng phòng trừ sâu bệnh hại trên cây Khôi nhung rất tốt. Định kỳ sau 15 hoặc 30 ngày phun chế phẩm Bio-B, các loại sâu bệnh hầu như không gây hại. Thời gian phun chế phẩm Bio-B: 45 hoặc 60 ngày, khả năng gây hại của các loại sâu bệnh trên cây Khôi nhung rất cao.

5.4. Đánh giá thành phần một số hoạt chất chính của lá cây Khôi nhung trồng tại khu BTTN Sơn Trà

Sau khi trồng khoảng từ 16 -18 tháng, thu hoạch lá để xác định thành phần một số hoạt chất chính của lá cây Khôi nhung trồng thử nghiệm tại khu BTTN Sơn Trà.

5.4.1. Đánh giá thành phần tannin trong lá cây Khôi nhung

5.4.1.1. Ảnh hưởng nồng độ dung môi ethanol đến hiệu suất tách chiết tannin

Tannin tổng số tách chiết ở nồng độ ethanol 70% thu được cao nhất, đối với cây giống in vitro: 10,62 mg/g; cây giống giâm hom: 10,34 mg/g và cây giống từ hạt 10,44 mg/g. Kết quả này cho thấy không có sự chênh lệch đáng kể hàm lượng tannin tổng số tách chiết từ lá của cây giống gieo trồng 3 phương pháp khác nhau, cao nhất là cây giống in vitro (10,62 mg/g) và thấp nhất từ cây giống giâm hom (10,34 mg/g).

5.4.1.2. Ảnh hưởng thời gian phá sóng siêu âm đến hiệu suất tách chiết tannin

Thời gian tách chiết bằng sóng siêu âm ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi hàm lượng tannin, cao nhất 30 phút và thấp nhất thời gian 10 phút. Hàm lượng tannin từ các giống cây khác nhau, chênh lệch không đáng kể, lượng tannin thu được từ mẫu cây giống từ hạt cao nhất 10,41 mg/g, thấp nhất cây giống in vitro 10,27 mg/g.

5.4.1.3. Ảnh hưởng nhiệt độ đến hiệu suất tách chiết tannin

Mẫu được tách chiết trong điều kiện dung môi ethanol 70%, thời gian phá sóng siêu âm 30 phút ở các điều kiện nhiệt độ (30°C - 60°C) khác nhau để đánh giá hiệu suất tách chiết, kết quả thể hiện ở bảng 3.50. Hàm lượng tannin toàn phần thu được cao nhất ở điều kiện 50°C đối với 3 loại mẫu từ ba nguồn cây giống, cao nhất ở cây giống giâm hom 10,48 mg/g, thấp nhất cây giống từ hạt 10,22 mg/g. Kết quả khảo sát điều kiện dung môi, nhiệt độ và thời gian tách chiết, hàm lượng tannin thu được cao nhất ở điều kiện dung môi ethanol 70%, thời gian phá sóng siêu âm 30 phút và nhiệt độ 50°C.

5.4.2. Đánh giá thành phần flavonoid trong lá cây Khôi nhung

5.4.2.1. Ảnh hưởng nồng độ dung môi ethanol đến hiệu suất tách chiết flavonoid

Nồng độ dịch chiết dung môi ethanol 70% có hiệu suất tách chiết cao nhất, trong đó từ cây giống in vitro cao nhất (1,83 mg/g), thấp nhất cây giống giâm hom (1,76 mg/g).

5.4.2.2. Ảnh hưởng thời gian phá sóng siêu âm đến hiệu suất tách chiết flavonoid

Thời gian chiết xuất flavonoid bằng sóng siêu âm có ảnh hưởng đến hiệu suất, trong đó thời gian 30 phút có hiệu suất chiết xuất cao nhất, cây giống từ hạt đạt 1,82 mg/g; cây giống giâm hom 1,82 mg/g và cây giống in vitro đạt 1,85 mg/g.

5.4.2.3. Ảnh hưởng nhiệt độ đến hiệu suất tách chiết flavonoid

Hàm lượng flavonoid toàn phần thu được cao nhất ở điều kiện 50°C đối với 3 loại mẫu từ ba nguồn cây giống, cao nhất ở cây giống in vitro 1,90 mg/g, cây giống từ hạt và từ hạt: 1,86 mg/g. Khi tăng nhiệt độ từ 30 - 50°C, hàm lượng flavonoid tăng lên đáng kể. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng nhiệt độ lên, 60°C thì hàm lượng flavonoid có xu hướng giảm đi.

5.4.3. Đánh giá thành phần saponin trong lá cây Khôi nhung

5.4.3.1. Ảnh hưởng nồng độ dung môi ethanol đến hiệu suất tách chiết saponin

Hàm lượng saponin toàn phần tách chiết từ mẫu lá của cây Khôi nhung trình bày ở bảng 3.54 cho thấy nồng độ ethanol 70% tối ưu nhất dùng chiết xuất saponin. Trong đó, đối với mẫu cây giống giâm hom đạt cao nhất 4,88 mg/g, thấp nhất mẫu cây giống in vitro 4,65 mg/g.

5.4.3.2. Ảnh hưởng thời gian phá sóng siêu âm đến hiệu suất tách chiết saponin

Thời gian chiết xuất saponin bằng sóng siêu âm có ảnh hưởng đến hiệu suất, trong đó thời gian 30 phút có hiệu suất chiết xuất cao nhất, cây giống từ hạt đạt 4,77 mg/g; cây giống giâm hom 4,80 mg/g và cây giống in vitro đạt 4,79 mg/g.

5.4.3.3. Ảnh hưởng nhiệt độ đến hiệu suất tách chiết saponin

Tiến hành thăm dò các điều kiện nhiệt độ lên hiệu suất tách chiết saponin ở điều kiện dung môi tối ưu 70%, thời gian 30 phút, dãy nhiệt độ từ 30 đến 60°C. Nhiệt độ tối

ưu nhất 50°C hàm lượng saponin thu được cao nhất cây giống *in vitro* 4,8 mg/g ; cây giống từ hạt 4,79 mg/g và cây giống giâm hom 4,77 mg/g. Tuy nhiên, không có sự chênh lệch hàm lượng saponin tổng số thu được từ các loại cây giống khác nhau.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

- Ở khu BTTN Sơn Trà, TP. Đà Nẵng, Khôi nhung phân bố từng cụm độc lập dưới tán rừng kín thường xanh, những nơi ẩm ướt, đất xốp bề mặt, có nhiều mùn, có độ dốc thấp, độ tàn che cao: 80 - 90%, ở các đai độ cao từ 430 - 570 m. Có khoảng 25 quần thể Khôi nhung với tổng số: 355 cá thể, số cá thể trung bình/quần thể: 14,2; mật độ quần thể thấp: 0,003 - 0,065 cây/m² và mật độ trung bình đạt 0,0142 cây/m²; đa số cây cao 0,5 - 1,0 m, một số cây cao 02 - 04 m. Cây lớn có 05-06 rễ, dài 0,5-1,0 m; thân cây thẳng đứng, trơn, không phân nhánh, thân còn non xốp bên trong và rỗng ruột khi thân già, lá mọc so le tạo thành cụm 07 - 10 lá, các cụm lá mọc phân tầng trên thân cách nhau 10 - 15 cm; phiến lá hình giáo ngược hoặc trứng thuôn ngược, lá mặt trên có màu xanh đậm nhưng, mặt dưới có màu tím, mép có răng cưa nhỏ; cây ra hoa từ tháng 3 - 6, tạo quả tháng 5 - 7 và chín từ tháng 10 - 12, hoặc có thể đến tháng 01 - 02 năm sau; quả non màu xanh, khi chín có màu đỏ mọng; mỗi quả có 01 hạt, đa số mỗi hạt có một phôi, một số hạt có 02 phôi. Đất ở vị trí cây Khôi nhung phân bố thuộc đất giàu mùn hữu cơ; N tổng số đạt 0,023%, N dễ tiêu 19,37 mg/kg; P tổng số đạt 0,055%, P dễ tiêu 8,95 mg/kg. K₂O tổng số đạt 0,035%, K₂O dễ tiêu 9,35 mg/kg; với tỷ lệ N:P:K trong đất xấp xỉ 2:1:1.

- Mẫu thân non cây Khôi nhung nuôi cấy *in vitro* phát sinh thể chồi từ callus; nhân nhanh chồi *in vitro* từ callus trên môi trường MS có 1,0 mg/L BAP; chồi *in vitro* ra rễ tốt trên môi trường MS có 0,75 mg/L IBA hoặc 2,0 g/L than hoạt tính hoặc ½ MS. Cây *in vitro* sinh trưởng tốt trên giá thể: đất sét: đất cát: xơ dừa: phân hoai mục (1:1:1:1); tưới nước 01 lần/ngày, che sáng 70 - 80%, bón bổ sung phân hữu cơ vi sinh sông Gianh (5 g/bầu) hoặc phân bón lá Atonik (10 ml/15 lít nước). Sau 06-08 tháng, cây con sinh trưởng tốt (cao 12 - 15 cm, 06 - 07 lá) có thể trồng trong điều kiện tự nhiên. Các mẫu thân hom xử lý thuốc diệt nấm 01h, xử lý dung dịch IBA 500 ppm 20 phút, ươm trong túi bầu có giá thể: đất sét: đất cát: phân chuồng hoai mục (2:1:1); che sáng 70 - 80%, tưới nước 01 lần/2 ngày; bón bổ sung phân hữu cơ vi sinh sông Gianh 05g/bầu hoặc phân bón lá Atonik 10 ml/15 lít nước. Sau 06 - 08 tháng, cây con sinh trưởng tốt (cao 11- 12 cm, 05 - 06 lá) có thể trồng ngoài tự nhiên. Hạt ngâm trong nước ấm 45°C trong 05h, ủ trên cơ chất đất cát và bột xơ dừa (1:1), hạt nứt nanh được chuyển vào bầu ươm: đất sét, đất cát và phân chuồng hoai (2:1:0,5); bón bổ sung phân hữu cơ vi sinh sông Gianh (05g/bầu); tưới nước 01 lần/01 ngày để cây con sinh trưởng tốt. Sau 08 - 10 tháng, cây sinh trưởng tốt (cao 13 - 14 cm, 05 - 06 lá) có thể trồng ngoài tự nhiên.

- 03 loại cây giống Khôi nhung (nuôi cấy *in vitro*, hom và hạt) khi trồng thử nghiệm tại khu BTTN Sơn Trà có khả năng sinh trưởng tốt. Cây có tỉ lệ sống và sinh trưởng tốt nhất khi được trồng dưới tán rừng tự nhiên có độ che bóng 70 - 80%; bón lót phân chuồng hoai mục: phân hữu cơ vi sinh sông Gianh (0,3 : 0,1 kg/gốc); bón thúc phân hữu cơ vi sinh sông Gianh sau 03 - 04 tháng trồng, tưới nước 03 - 04 ngày/01 lần trong mùa hè. Các loại sâu bệnh gây hại trên cây Khôi nhung: sâu ăn lá, bọ nhảy trắng, vi nấm. Chế phẩm sinh học Bio-B phun trên cây 15 - 30 ngày/lần sẽ phòng trừ tốt các loại sâu bệnh.

- Tách chiết tannin, flavonoid và saponin từ lá của cây Khôi nhung (cây 16-18 tháng) với ethanol 70%, siêu âm 30 phút và 50°C. Hàm lượng tannin cao nhất đạt 10,62 mg/g; hàm lượng flavonoid cao nhất đạt 1,90 mg/g; hàm lượng saponin cao nhất đạt 4,88 mg/g. Hàm lượng tổng số tannin, flavonoid và saponin của lá cây Khôi nhung phân bố trong rừng tự nhiên cao hơn cây Khôi nhung trồng, nhưng hàm lượng chênh lệch không nhiều.

6.2. Kiến nghị

- Khảo sát, lựa chọn địa điểm xây dựng vườn ươm giống cây thuốc, trong đó có cây Khôi nhung. Tiếp tục khảo sát, mở rộng vùng trồng cây Khôi nhung; đánh giá đầy đủ các điều kiện chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh hại cây Khôi nhung trồng trong điều kiện tự nhiên tại khu BTTN Sơn Trà. Đánh giá sâu hơn về các hoạt chất và dược tính của lá Khôi nhung trồng tại khu BTTN Sơn Trà, nghiên cứu phát triển các sản phẩm dược liệu chăm sóc sức khỏe từ lá cây Khôi nhung.

- Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Đà Nẵng tạo điều kiện hỗ trợ các hướng nghiên cứu phát triển nguồn gene cây Khôi nhung dưới tán rừng tự nhiên tại thành phố Đà Nẵng; Sở Nông nghiệp và Môi trường, Bệnh viện Y học cổ truyền Đà Nẵng hỗ trợ ứng dụng kết quả nghiên cứu để phát triển các sản phẩm ứng dụng từ cây Khôi nhung. Chi cục kiểm lâm, hạt kiểm lâm thành phố Đà Nẵng có kế hoạch bảo vệ tốt nguồn gene cây Khôi nhung phân bố dưới tán rừng tại khu BTTN Sơn Trà.

NGHIÊN CỨU VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP TÍCH HỢP VÀ TRIỂN KHAI THỬ NGHIỆM CÔNG NGHỆ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY DÙNG LASER NHẪM NÂNG CAO AN TOÀN THÔNG TIN CHO MẠNG ĐÔ THỊ THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Chủ nhiệm đề tài: **ThS. Nguyễn Văn Thọ**

Cơ quan chủ trì: **Viện Khoa học và Công nghệ Tiên Tiến - Đại học Đà Nẵng**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Truyền thông tin không dây sử dụng laser đang được nghiên cứu rộng rãi từ vài thập kỷ nay nhờ vào khả năng thiết lập nhanh chóng tuyến thông tin liên lạc ở nơi có địa hình phức tạp như đồi núi, sông ngòi hay khu đô thị có mật độ cao nhiều nhà cao tầng. Hướng nghiên cứu này ngày càng trở nên quan trọng hơn khi mà số lượng thiết bị di động liên tục tăng lên, nhu cầu băng thông vượt ngưỡng cung cấp của các mạng thông tin di động khiến nó trở nên dễ bị tắc nghẽn, chất lượng dịch vụ giảm. Vì vậy, việc sử dụng các tuyến truyền thông tin không dây sử dụng laser giúp giảm tải một cách nhanh chóng cho mạng di động bằng việc kết nối trực tiếp mạng lõi và mạng con với chi phí rất thấp. Kiến trúc này giúp tiết kiệm tài nguyên phổ tần mạng di động cho nhà mạng và người dùng. Ngoài khả năng thiết lập tuyến thông tin qua các vùng có địa hình phức tạp nơi mà việc sử dụng cáp quang là điều không thể, các tuyến truyền thông tin không dây sử dụng laser còn có độ bảo mật thông tin cao hơn so với việc dùng sóng vô tuyến, nhờ vào việc sử dụng phương pháp truyền thẳng (line-of-sight) chỉ cho một máy thu quang nằm trên chùm tia laser có khả năng thu được tín hiệu. Do đó, phương pháp truyền này còn thích hợp cho việc xây dựng các mạng thông tin riêng, nội bộ yêu cầu bảo mật cao như trong an ninh, quốc phòng, tác chiến quân sự. Thêm vào đó, khác với truyền thông vô tuyến chịu sự quản lý nghiêm ngặt của Luật Tần số vô tuyến điện điện với các dải tần số dưới 3 THz, truyền thông không dây dùng laser sử dụng ánh sáng trong vùng hồng ngoại (infrared) có tần số hàng trăm THz (ví dụ tại tần số 193.4 THz) có thể được triển khai ở nhiều khu vực khác nhau mà hoàn toàn không làm ảnh hưởng đến các hệ thống sử dụng tần số vô tuyến.

Do có nhiều ưu điểm như đã thảo luận trước đó, công nghệ truyền thông tin không dây sử dụng laser được coi là một công nghệ khả thi cho truyền thông băng rộng thế hệ tiếp theo. Công nghệ truyền thông tin không dây sử dụng laser đang được nghiên cứu và phát triển cho rất nhiều ứng dụng khác nhau, từ mạng gia đình cho đến mạng vệ tinh với khoảng cách truyền dẫn từ vài mét đến vài nghìn km. Mạng truyền thông tin không dây sử dụng laser có thể được tích hợp vào các mạng vệ tinh, mạng mặt đất và mạng gia đình để tăng băng thông, độ an toàn thông tin của các mạng này. Tuy nhiên, một vấn đề quan trọng đối với toàn bộ mạng quang tích hợp trên là độ tin cậy và tính khả dụng của các liên kết không dây sử dụng laser. Hơn thế nữa, các phương án hiệu quả để tích hợp mạng liên kết không dây sử dụng laser vào các mạng thông tin liên lạc khác, đặc biệt là các mạng mặt đất như mạng quang trong thành phố, vẫn chưa được nghiên cứu và phát triển một cách đầy đủ.

Phương pháp nâng cao tốc độ và độ tin cậy của các mạng thông tin truyền thông không dây sử dụng laser đã và đang được tích cực phát triển ở nhiều trung tâm nghiên cứu trên thế giới. Tuy nhiên hầu hết các công trình đã công bố tập trung vào việc tích hợp mạng thông tin truyền thông không dây sử dụng laser vào mạng di động sử dụng

sóng vô tuyến. Việc tích hợp các kênh truyền thông tin không dây sử dụng laser vào các mạng cáp quang trong thành phố chưa được đề cập nghiên cứu một cách chi tiết. Đặc thù của các mạng cáp quang là các mạng này yêu cầu tốc độ truyền dẫn cao hơn rất nhiều so với các mạng di động không dây. Hơn thế nữa chọn lựa các node mạng phù hợp cho việc tích hợp các kênh truyền thông tin không dây sử dụng cáp quang là một bài toán phức tạp bởi yêu cầu về độ tin cậy của các mạng cáp quang cũng cao hơn rất nhiều so với mạng di động không dây. Chính vì thế việc tích hợp các hệ thống mạng không dây sử dụng laser vào mạng cáp quang trong thành phố đòi hỏi nghiên cứu cụ thể, phù hợp với đặc thù của từng mạng quang.

Mục tiêu chính của đề tài là nghiên cứu và phát triển thành công các giải pháp tích hợp công nghệ truyền thông không dây dùng laser nhằm nâng cao an toàn thông tin cho mạng thông tin đô thị Thành phố Đà Nẵng. Hơn thế nữa, những giải pháp được phát triển trong đề tài sẽ được triển khai thử nghiệm trên một vài tuyến thông tin quan trọng của mạng đô thị. Để đảm bảo sự thành công của dự án, các phương pháp lý thuyết và mô phỏng dùng để đánh giá tốc độ lý thuyết, độ tin cậy và các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng đường truyền của các hệ thống truyền thông tin không dây sử dụng laser cũng sẽ được phát triển. Hơn thế nữa, 1 prototype về hệ thống truyền thông tin không dây sử dụng laser sẽ được phát triển và thử nghiệm trong phòng thí nghiệm. Các phương pháp từ lý thuyết, mô phỏng, cho đến thực nghiệm sẽ được phát triển.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

- Nghiên cứu và đề xuất được giải pháp tích hợp công nghệ truyền thông không dây dùng laser nhằm nâng cao an toàn thông tin cho mạng thông tin đô thị Thành phố Đà Nẵng;

- Phát triển được hệ thống truyền thông dùng công nghệ truyền thông không dây dùng laser có khả năng tương thích với điều kiện địa hình và môi trường Thành phố Đà Nẵng;

- Triển khai thử nghiệm, tích hợp thành công hệ thống truyền thông không dây dùng laser đã phát triển vào một số tuyến thông tin của mạng đô thị Thành phố Đà Nẵng.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

- Hệ thống truyền thông không dây dùng laser;
- Bộ phát và thu tín hiệu quang;
- Antenna quang học;
- Truyền chùm ánh sáng laser qua không gian tự do.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Mạng thông tin đô thị;
- Mạng truyền dẫn dữ liệu;
- Mạng truy cập quang không dây;
- Mạng thông tin không dây thế hệ mới.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Các nội dung nghiên cứu chính

- Nội dung 1: Nghiên cứu và xây dựng mô hình hệ thống truyền thông tin không dây sử dụng laser nhằm nghiên cứu và đánh giá tốc độ, độ tin cậy và các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng đường truyền của các hệ thống.

- Nội dung 2: Khảo sát nghiên cứu thực trạng, đánh giá hiệu năng và xây dựng phương án mở rộng mạng truyền dẫn dữ liệu (data transport network) của mạng thông tin đô thị Thành phố Đà Nẵng.

- Nội dung 3: Nghiên cứu đề xuất các giải pháp tích hợp công nghệ truyền thông không dây dùng laser nhằm nâng cao an toàn thông tin cho mạng thông tin đô thị Thành phố Đà Nẵng.

- Nội dung 4: Thiết kế hệ thống truyền thông dùng công nghệ truyền thông không dây dùng laser có khả năng tương thích với điều kiện địa hình và môi trường Thành phố Đà Nẵng.

- Nội dung 5: Nghiên cứu, phát triển và thử nghiệm 1 prototype về hệ thống truyền thông tin không dây sử dụng laser trong phòng thí nghiệm.

- Nội dung 6: Triển khai thử nghiệm, tích hợp hệ thống truyền thông không dây dùng laser đã phát triển vào một số tuyến thông tin của mạng đô thị thành phố Đà Nẵng.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Về lý thuyết

- Đã nghiên cứu và xây dựng được mô hình hệ thống truyền thông tin không dây sử dụng laser nhằm nghiên cứu và đánh giá tốc độ, độ tin cậy và các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng đường truyền của các hệ thống. Đã xây dựng mô hình lý thuyết kênh truyền thông tin không dây qua bầu khí quyển với sự nhiễu loạn của các phân tử khí như hơi nước và các tạp chất; tính toán, phân tích ảnh hưởng của hơi nước, tạp chất đến đặc trưng của kênh truyền. Đã xây dựng mô hình lý thuyết sự suy hao, phân tán, và lệch đường truyền của chùm laser dưới sự ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết như mưa, sương mù, khói, bụi; tính toán, phân tích ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết đến đặc trưng của kênh truyền.

- Đã nghiên cứu đề xuất các giải pháp tích hợp công nghệ truyền thông không dây dùng laser nhằm nâng cao an toàn thông tin cho mạng thông tin đô thị Thành phố Đà Nẵng. Đã tiến hành khảo sát thực trạng, mô phỏng, đánh giá hiệu năng và đề xuất phương án mở rộng mạng thông tin đô thị Đà Nẵng với công nghệ quang học không gian tự do (FSO). Thông qua việc phân tích các yếu tố kỹ thuật như lưu lượng thông tin, tốc độ truyền dẫn, suy hao tín hiệu, độ trễ, và khả năng dự phòng, nghiên cứu khẳng định rằng việc triển khai FSO là một giải pháp khả thi, góp phần giải quyết các vấn đề hạn chế của hệ thống hiện tại. FSO không chỉ cung cấp tốc độ cao, chi phí triển khai thấp mà còn đảm bảo khả năng mở rộng linh hoạt và độ tin cậy cao, đặc biệt trong các khu vực khó triển khai cáp quang. Nghiên cứu cũng đã xây dựng một kế hoạch chi tiết cho việc quy hoạch tuyến FSO, đảm bảo kết nối hiệu quả giữa các điểm quan trọng trong mạng đô thị Đà Nẵng. Kết quả mô phỏng cho thấy các tuyến FSO được đề xuất giúp giảm thiểu hiện tượng nghẽn mạng, tăng cường khả năng dự phòng và đảm bảo độ tin cậy trong truyền dẫn dữ liệu.

5.2. Về thực nghiệm

- Đã khảo sát nghiên cứu thực trạng, đánh giá hiệu năng và xây dựng phương án mở rộng mạng truyền dẫn dữ liệu (data transport network) của mạng thông tin đô thị Thành phố Đà Nẵng. Đã thực hiện khảo sát thực tế 22 điểm node mạng thông tin đô thị thành phố Đà Nẵng; Nội dung khảo sát bao gồm: địa hình như vị trí, độ cao, khả năng nhìn thấy, thu thập dữ liệu các thông số môi trường và các thông số khí quyển. Nhóm đề tài đã tiến hành phân tích và đánh giá khả năng triển khai hệ thống truyền thông không dây dùng laser cho các 22 điểm khảo sát qua đó xây dựng phương án truyền dẫn và đề xuất phương án quy hoạch sơ bộ hệ thống point-to-point tổng thể cho mạng đô thị Đà Nẵng sử dụng công nghệ truyền thông không dây dùng laser.

- Đã nghiên cứu đề xuất các giải pháp tích hợp công nghệ truyền thông không dây dùng laser nhằm nâng cao an toàn thông tin cho mạng thông tin đô thị thành phố Đà Nẵng. Quy hoạch sơ bộ hệ thống point-to-point (P2P) cho mạng đô thị thành phố Đà Nẵng đã được xây dựng với mục tiêu tạo nên một hạ tầng truyền dẫn linh hoạt, an toàn và bền vững, bổ sung và dự phòng cho mạng cáp quang hiện hữu. Trên cơ sở phân tích hiện trạng và nhu cầu phát triển đô thị thông minh, các tuyến backbone đã được đề xuất theo cấu trúc vòng lặp kép và liên kết chéo, đảm bảo độ tin cậy cao và khả năng khôi phục nhanh khi xảy ra sự cố.

- Đã thiết kế hệ thống truyền thông dùng công nghệ truyền thông không dây dùng laser có khả năng tương thích với điều kiện địa hình và môi trường Thành phố Đà Nẵng. Hệ thống thông tin quang thiết kế có dạng song công (hai chiều), chiều lên (uplink) và chiều xuống (downlink) với các bộ thu/phát có cấu hình hoàn toàn giống nhau. Tương ứng với yêu cầu kỹ thuật về tốc độ và khoảng cách mà các thành phần của hệ thống sẽ có cấu hình và thông số kỹ thuật khác nhau. Việc xác định các thông số kỹ thuật chính của hệ thống sẽ được thực hiện thông qua mô phỏng, tính toán các thông số chất lượng tín hiệu như giãn đồ mắt, Q-factor, tỉ số tín hiệu trên nhiễu SNR (signal to noise ratio) hay tỉ lệ số lỗi bit BER (bit-error rate). Các thông số cơ bản cho việc thiết kế hệ thống FSO bao gồm: Đường kính khẩu độ anten quang thu; độ phân kỳ chùm tia của anten quang phát; tần số cắt (cut-off frequency) của bộ lọc điện máy thu; điều kiện kênh truyền FSO khác nhau (tầm nhìn kênh truyền); công suất phát vào kênh truyền FSO.

- Đã nghiên cứu, phát triển và thử nghiệm 1 prototype về hệ thống truyền thông tin không dây sử dụng laser trong phòng thí nghiệm. Đã xây dựng được nguyên mẫu thiết bị hoạt động ổn định, tích hợp đồng bộ các khối chức năng quang – điện – điều khiển, và chứng minh khả năng truyền dẫn dữ liệu tốc độ cao qua không gian tự do. Thông qua các thí nghiệm trong buồng giả lập, thiết bị đã được kiểm tra trong nhiều điều kiện môi trường khác nhau như thay đổi nhiệt độ, độ ẩm, sương mù, khói bụi và mưa nhân tạo. Kết quả thử nghiệm cho thấy hệ thống có thể duy trì chất lượng truyền dẫn tốt trong điều kiện bình thường, đồng thời bộc lộ rõ mức suy hao khi môi trường khắc nghiệt, từ đó cung cấp dữ liệu thực nghiệm quan trọng để đánh giá khả năng ứng dụng thực tế. Việc hoàn thiện nguyên mẫu và tiến hành thử nghiệm đã chứng minh tính khả thi của hướng nghiên cứu này.

- Đã triển khai thử nghiệm, tích hợp hệ thống truyền thông không dây dùng laser đã phát triển vào một số tuyến thông tin của mạng đô thị thành phố Đà Nẵng. Kết quả đo kiểm tuyến FSO vận hành ở lớp 2 (Ethernet 1 GbE) trung chuyển Internet giữa hai tòa nhà trong thành phố Đà Nẵng. Tuyến thử nghiệm đánh giá bao gồm 2 tuyến: Tuyến thứ nhất là tòa nhà số 02 Quang Trung- tòa nhà số 15 Quang Trung với khoảng cách tuyến là 100m; tuyến thứ 2 là tòa nhà Công viên phần mềm số 1 - Công viên phần mềm

số 2 với khoảng cách tuyến là 2km. Mô hình thử nghiệm sử dụng cặp thiết bị truyền thông bằng Laser tự phát triển là sản phẩm của đề tài kết nối hai switch L2, phía người dùng truy cập qua AP. Các phép đo gồm: LAN Speed Test trực tiếp qua kênh truyền, speedtest Internet trong nước và quốc tế, cùng số liệu giám sát NMS 5-phút. Kết quả cho thấy tuyến FSO đạt băng thông ~0.970–0.950 Gb/s khi đo trực tiếp, ~814/768 Mb/s nội vùng và ~608/61 Mb/s quốc tế; độ trễ nhàn rỗi ~2 ms nội vùng. Tuyến đáp ứng yêu cầu “gigabit thực dụng”, ổn định, sẵn sàng tích hợp mở rộng trong mạng đô thị. Các kết quả thử nghiệm khẳng định thiết bị truyền thông bằng Laser do nhóm thiết kế đã đáp ứng các tiêu chí kỹ thuật đề ra. Về cơ bản có thể ứng dụng được trong thực tế.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

Trong đề tài này chúng tôi đã nghiên cứu, thực hiện thành công các mục tiêu đề ra bao gồm:

- Đề xuất được giải pháp tích hợp công nghệ truyền thông không dây dùng laser nhằm nâng cao an toàn thông tin cho mạng thông tin đô thị thành phố Đà Nẵng bao gồm việc xây dựng phương án quy hoạch các tuyến thông tin không dây dùng laser phù hợp với địa hình và đặc điểm của mạng đô thị thành phố Đà Nẵng.

- Phát triển được hệ thống truyền thông dùng công nghệ truyền thông không dây dùng laser. Trong hệ thống của chúng tôi phát triển, kiến trúc tích hợp không xâm lấn ở lớp truyền dẫn được đề xuất sử dụng giao diện SFP/Ethernet tiêu chuẩn để kết nối trực tiếp với router/switch hiện hữu. Hệ thống được kiểm chứng trong buồng thời tiết nhân tạo (phun sương/khói, điều khiển nhiệt – ẩm) và chạy hiện trường. Kết quả đo đạc cho thấy trong điều kiện bình thường liên kết duy trì độ trễ dưới mili-giây, mất gói không đáng kể, phản ánh hành vi tương đương một “hop” Ethernet quang.

- Triển khai thử nghiệm, tích hợp thành công hệ thống truyền thông không dây dùng laser đã phát triển vào mạng đô thị thành phố Đà Nẵng. Các phép đo tiêu biểu ở kênh thử nghiệm 1 Gbps cho thấy liên kết đạt độ ổn định vật lý tốt trong điều kiện quan trắc bình thường: độ trễ vòng RTT ở mức dưới mili-giây. Kèm theo đó là bộ quy trình lắp đặt/căn chỉnh/vận hành và logic giám sát – điều khiển giúp quản trị chủ động và xử lý sự cố.

- Về tổng thể, đề tài đã đạt được mục tiêu đề ra ở mức độ sẵn sàng công nghệ TRL~6–7 (trình diễn – thử nghiệm trong bối cảnh vận hành thực tế giới hạn), tạo dựng nền tảng kỹ thuật – quy trình để chuyển sang giai đoạn triển khai quy mô nhỏ–vừa trong mạng đô thị. Việc tiếp tục đầu tư hoàn thiện cơ khí, theo dõi môi trường, auto-alignment và tích hợp quản trị sẽ giúp FSO trở thành thành phần dự phòng chiến lược, hỗ trợ hữu hiệu cho hạ tầng truyền dẫn của thành phố Đà Nẵng trong lộ trình chuyển đổi số và bảo đảm an toàn thông tin.

6.2. Kiến nghị

a) Đối với nhà nước

FSO có khả năng áp dụng trong các môi trường đô thị, giao thông thông minh, và các khu vực cần kết nối không dây nhanh chóng và linh hoạt. Việc ứng dụng công nghệ FSO có thể mang lại nhiều lợi ích cho đô thị. Nhóm nghiên cứu có một số kiến nghị về việc ứng dụng công nghệ FSO như sau:

- Nghiên cứu và đầu tư: Thành phố nên đầu tư vào việc nghiên cứu và thử nghiệm công nghệ FSO trong các dự án mô hình hoặc thử nghiệm thực tế. Việc này có thể đưa ra cái nhìn rõ ràng hơn về khả năng và hạn chế của FSO trong môi trường đô thị cụ thể,

- Xây dựng hạ tầng: Đề xuất việc tích hợp FSO vào kế hoạch phát triển hạ tầng của đô thị. Điều này có thể bao gồm việc triển khai FSO trong việc cung cấp kết nối internet, giao thông thông minh, hệ thống an ninh, và các dịch vụ công cộng khác.

- Chính sách khuyến khích: Thiết lập chính sách hỗ trợ và khuyến khích các doanh nghiệp và tổ chức áp dụng công nghệ FSO trong các dự án đô thị. Các chính sách này có thể bao gồm ưu đãi thuế, hỗ trợ tài chính để thúc đẩy việc sử dụng FSO

- Giáo dục đào tạo: Xây dựng chương trình đào tạo và giáo dục về FSO cho cán bộ quản lý và kỹ thuật, giúp họ hiểu rõ về ưu điểm và cách triển khai công nghệ này trong môi trường đô thị

- Hợp tác: Hợp tác với các công ty công nghệ và tổ chức nghiên cứu để thực hiện các dự án thử nghiệm và triển khai FSO. Sự hợp tác này có thể mang lại kết quả tích cực và đẩy mạnh việc áp dụng công nghệ mới vào thực tế.

b) Đối với ngành

Đối với ngành Công nghệ thông tin và truyền thông, việc áp dụng công nghệ FSO có thể mở ra nhiều cơ hội và thách thức mới. Nhóm nghiên cứu có một số kiến nghị sau:

- Nghiên cứu và đầu tư: Ngành nên khuyến khích đầu tư vào nghiên cứu và phát triển công nghệ FSO. Điều này bao gồm việc tìm hiểu cách tích hợp FSO vào các hệ thống truyền thông hiện có và phát triển các ứng dụng mới

- Tăng cường hợp tác: Khuyến khích sự hợp tác giữa các công ty truyền thông, nhà sản xuất thiết bị và các nhà nghiên cứu để phát triển các giải pháp FSO hiệu quả. Việc này có thể tạo ra các giải pháp tích hợp FSO vào hạ tầng truyền thông hiện có.

- Chuẩn hóa và quy định: Đề xuất việc thiết lập chuẩn mực và quy định cho việc triển khai FSO trong ngành Công nghệ thông tin và truyền thông. Điều này sẽ giúp tạo ra một khung pháp lý và kỹ thuật rõ ràng, hỗ trợ việc triển khai và sử dụng FSO một cách an toàn và hiệu quả.

- Đào tạo và tăng cường kiến thức: Đào tạo cán bộ trong ngành truyền thông về công nghệ FSO và cách tích hợp nó vào hệ thống truyền thông hiện đại. Việc này giúp nâng cao nhận thức và kiến thức, từ đó thúc đẩy việc áp dụng FSO trong các giải pháp truyền thông.

NGHIÊN CỨU, ỨNG DỤNG CÁC GIẢI PHÁP PHÒNG CHỐNG SẠT LỞ ĐẤT VÀ LŨ QUÉT TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG TRONG ĐIỀU KIỆN THỜI TIẾT CỰC ĐOAN

Chủ nhiệm đề tài: **PGS. TS. Hoàng Ngọc Tuấn**

Cơ quan chủ trì: **Viện Khoa học Thủy lợi miền Trung và Tây Nguyên**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

- Thành phố Đà Nẵng là trung tâm kinh tế trọng điểm của khu vực miền Trung, tổng diện tích tự nhiên của thành phố là 1.285 km². Mùa mưa từ tháng 8-12, mùa khô từ tháng 01-7. Địa hình phía Tây là đồi núi, có các nhánh núi cấu tạo đá macma chạy vắt ngang và đâm ra biển với đặc điểm lớp vỏ phong hóa dày và bờ vụn. Bà Nà ở độ cao 1.500m. Độ ẩm trung bình là 83,4%; Lượng mưa 2.500 mm/năm; cao nhất các tháng 10, 11 và thấp nhất các tháng 1,2,3,4. Tuy nhiên, thành phố Đà Nẵng lại nằm trong vùng có đặc điểm địa hình, địa chất phân dị phức tạp; khí hậu nhiệt đới gió mùa với lượng mưa lớn, tập trung trong những tháng mùa mưa, đó là điều kiện thúc đẩy tai biến địa chất phát triển và đặc biệt là sạt lở đất.

- Được biết đến là một thành phố biển với lợi thế phát triển các ngành du lịch, dịch vụ nhưng Đà Nẵng lại có đến 64,57% diện tích là đồi núi (không tính huyện Hoàng Sa), tập trung ở Sơn Trà, Liên Chiểu và Hòa Vang. Chính vì vậy, sạt lở đất, lũ quét khu vực đồi núi vẫn luôn là mối lo ngại của chính quyền và nhân dân thành phố. Trong những năm qua, trên địa bàn thành phố Đà Nẵng đã xảy ra nhiều điểm sạt lở đất, đá có quy mô lớn nhỏ khác nhau, vùng nguy hiểm được phân bố từ Dốc Kiền đến ngầm Đồi thuộc xã Hòa Phú, xung quanh khu vực nghỉ mát Bà Nà thuộc xã Hòa Phú và Hòa Ninh huyện Hòa Vang; dọc thung lũng sông Cu Đê thuộc các xã Hòa Bắc, Hòa Liên, phía nam đèo Hải Vân, quận Liên Chiểu và rải rác ở bán đảo Sơn Trà.

- Theo Nghị quyết số 43/NQ-TW ngày 24/01/2019 của Bộ Chính trị về việc Xây dựng và phát triển thành phố Đà Nẵng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 và Quyết định số 393/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch tổng thể phát triển KTXH thành phố Đà Nẵng đến năm 2020, tầm nhìn 2030 thì đô thị phát triển mở rộng ra khu vực phía Tây của thành phố. Khi xây dựng, phát triển mở rộng đô thị thì cơ sở hạ tầng phát triển theo, phải san gạt, đào phá đồi núi để xây dựng sẽ làm thay đổi địa hình, thấm phủ theo chiều hướng xấu đi kết hợp các tác động của biến đổi khí hậu ngày càng cực đoan (mưa với cường độ lớn, hình thái dị thường và bất lợi) làm cho các khu vực này có tiềm ẩn nguy cơ sạt lở và lũ quét cao.

- Trước vấn đề như vậy, việc thực hiện Đề tài: **Nghiên cứu, ứng dụng các giải pháp phòng chống sạt lở đất và lũ quét trên địa bàn thành phố Đà Nẵng trong điều kiện thời tiết cực đoan** là rất cần thiết và cấp bách để phục vụ công tác phòng chống thiên tai, quy hoạch phát triển kinh tế xã hội trong thời tiết cực đoan như hiện nay.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

- Đánh giá và phân vùng sạt lở phục vụ công tác quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội bền vững thành phố Đà Nẵng trong điều kiện thời tiết cực đoan;

- Đề xuất được giải pháp khoa học và công nghệ nhằm phòng, tránh sạt lở đất và đảm bảo an toàn cho người dân cùng các công trình giao thông, thủy lợi (tập trung vào các hồ chứa nước lớn trên địa bàn thành phố Đà Nẵng);

- Xây dựng được 01 mô hình thí điểm hệ thống cảnh báo sớm sạt lở đất.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

- Đối tượng nghiên cứu: Sạt lở đất; lũ quét.

- Phạm vi nghiên cứu: Thành phố Đà Nẵng.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Nội dung 1: Điều tra, khảo sát về điều kiện tự nhiên (địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn), cơ sở hạ tầng, đường giao thông, các hồ chứa như Hòa Trung, Đồng Nghệ,... hiện trạng dân cư và tình hình thiên tai trong những năm gần đây

Công việc 1. Thu thập các tài liệu nghiên cứu có liên quan (Sạt lở đất, lũ quét trên thế giới, ở Việt Nam và thành phố Đà Nẵng; giải pháp phòng, chống sạt lở đất, lũ quét trên thế giới, ở Việt Nam và thành phố Đà Nẵng; hệ thống cảnh báo và phương thức truyền tin trên thế giới, ở Việt Nam và thành phố Đà Nẵng).

Công việc 2. Thu thập các tài liệu về điều kiện tự nhiên; tình hình dân sinh, kinh tế - xã hội, cơ sở hạ tầng, đường giao thông, các hồ chứa; tình hình thiên tai sạt lở đất, lũ quét trên địa bàn thành phố.

Công việc 3. Khảo sát địa hình, địa vật lý, địa chất phục vụ cho việc tính toán, xác định nguyên nhân gây ra sạt lở đất, lũ quét trên địa bàn thành phố Đà Nẵng và xây dựng bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở đất tại 05 điểm có nguy cơ cao sạt lở đất của huyện Hoà Vang và 01 điểm trên bán đảo Sơn Trà.

Công việc 4. Tổng hợp, phân tích viết báo cáo khảo sát, điều tra, thu thập tài liệu.

Nội dung 2: Đánh giá hiện trạng, xác định nguyên nhân chính và phân vùng nguy cơ sạt lở đất, lũ quét cho các khu vực của thành phố Đà Nẵng

Công việc 1. Đánh giá hiện trạng sạt lở đất, lũ quét trên địa bàn thành phố Đà Nẵng.

Công việc 2. Nghiên cứu xác định nguyên nhân chính gây sạt lở đất, lũ quét tại các khu vực miền núi của thành phố Đà Nẵng.

Công việc 3. Phân vùng nguy cơ sạt lở đất, lũ quét tại các khu vực miền núi của thành phố Đà Nẵng.

Công việc 4. Báo cáo nội dung 2.

Nội dung 3. Nghiên cứu giải pháp KH&CN nhằm cảnh báo, phòng tránh sạt lở đất cho khu vực dân cư và dọc đường giao thông khu vực miền núi

Công việc 1. Cơ sở đề xuất giải pháp.

Công việc 2. Giải pháp cảnh báo, phòng tránh sạt lở đất cho khu vực dân cư khu vực miền núi.

Công việc 3. Giải pháp cảnh báo, phòng tránh sạt lở đất dọc đường giao thông khu vực miền núi.

Công việc 4. Báo cáo nội dung 3.

Nội dung 4. Nghiên cứu giải pháp KH&CN để phòng tránh sạt lở núi trong khu vực lòng hồ và đảm bảo an toàn cho các hồ, tập trung vào hồ chứa nước Hòa Trung và Đồng Nghệ

Công việc 1. Cơ sở đề xuất giải pháp.

Công việc 2. Giải pháp phòng tránh sạt lở núi trong khu vực lòng hồ chứa.

Công việc 3. Giải pháp đảm bảo an toàn cho hồ chứa Hòa Trung khi xảy ra sạt lở núi.

Công việc 4. Giải pháp đảm bảo an toàn cho hồ chứa Đồng Nghệ khi xảy ra sạt lở núi.

Công việc 5. Báo cáo nội dung 4.

Nội dung 5. Nghiên cứu đề xuất giải pháp KH&CN nhằm cảnh báo sạt lở đất phù hợp, đảm bảo an toàn để phát triển kinh tế xã hội thành phố Đà Nẵng bền vững trong điều kiện thời tiết cực đoan

Công việc 1. Cơ sở đề xuất giải pháp.

Công việc 2. Nghiên cứu đề xuất giải pháp phi công trình.

Công việc 3. Nghiên cứu đề xuất giải pháp công trình.

Công việc 4. Nghiên cứu đề xuất hệ thống cảnh báo và phương thức truyền tin sạt lở đất cho chính quyền địa phương và cộng đồng dân cư vùng sạt lở đất.

Công việc 5. Báo cáo nội dung 5.

Nội dung 6. Ứng dụng xây dựng 01 mô hình thí điểm về cảnh báo sớm nguy cơ sạt lở đất cho khu vực có nguy cơ cao

Công việc 1. Cơ sở lựa chọn vị trí xây dựng.

Công việc 2. Khảo sát, thiết kế mô hình mẫu.

Công việc 3. Thi công, lắp đặt mô hình.

Công việc 4. Vận hành thử nghiệm mô hình.

Công việc 5. Đào tạo, tập huấn và chuyển giao mô hình (01 lớp).

Công việc 6. Viết báo cáo chuyên đề 6, 7.

Nội dung 7. Dự thảo chương trình cảnh báo thiên tai sạt lở đất và lũ quét thành phố Đà Nẵng tới năm 2030

Công việc 1. Cơ sở pháp lý, tính cần thiết xây dựng dự thảo chương trình cảnh báo thiên tai sạt lở đất và lũ quét.

Công việc 2. Nhận định hiện trạng sạt lở đất và lũ quét tại thành phố Đà Nẵng.

Công việc 3. Quan điểm, mục tiêu và phạm vi của chương trình.

Công việc 4. Các nhiệm vụ chủ yếu của chương trình.

Công việc 5. Tính toán, xác định sơ bộ vị trí, quy mô và khái toán các giải pháp, hiệu quả của chương trình.

Công việc 6. Tổ chức thực hiện chương trình.

Công việc 7. Kết luận và kiến nghị.

Công việc 8. Dự kiến xây dựng khung kế hoạch, các bước xây dựng kế hoạch, các công trình cụ thể để triển khai chương trình (Phần phục lục của chương trình).

Viết báo cáo tổng hợp, báo cáo tóm tắt.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Xây dựng được 01 tập cơ sở dữ liệu đầy đủ về điều kiện tự nhiên, dân sinh, kinh tế - xã hội phục vụ nghiên cứu về phòng chống sạt lở đất, lũ quét và quy hoạch bố trí dân cư, quy hoạch phát triển kinh tế xã hội của thành phố Đà Nẵng trong điều kiện thời tiết cực đoan.

5.2. Đánh giá hiện trạng và xác định nguyên nhân chính gây sạt lở đất và lũ quét trên địa bàn thành phố Đà Nẵng:

Trên cơ sở khảo sát, điều tra và tổng hợp, phân tích thống kê đã xây dựng được bảng cơ sở dữ liệu gồm vị trí, tọa độ, quy mô sạt lở đất, lũ quét tại thành phố. Cụ thể, đã chỉ ra 172 vị trí đã từng xảy ra sạt lở đất (109 điểm tại quận Sơn Trà, 25 điểm tại quận Liên Chiểu và 38 điểm tại huyện Hòa Vang) và 09 vị trí lũ quét (03 vị trí tại quận Sơn Trà, 02 vị trí tại quận Liên Chiểu và 04 vị trí tại huyện Hòa Vang); từ đó xây dựng bản đồ hiện trạng sạt lở đất, lũ quét cho toàn thành phố Đà Nẵng.

- Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra 07 nhóm nhân tố chính gây ra sạt lở đất như sau:

✓ Yếu tố độ dốc địa hình: Sạt lở đất thường xảy ra với mức độ dốc địa hình $> 15^\circ$ và mức $(15 \div 32)^\circ$ là phổ biến nhất. Đây là các khu vực có độ phân cắt lớn, vỏ phong hóa mỏng, diễn ra các hoạt động đập vỡ trung bình. Mặt khác sạt lở thường xảy ra ở mức độ cao địa hình $< 186\text{m}$ và mức $(186 \div 521)\text{m}$.

✓ Yếu tố mưa:

- Về hình thái mưa: Thành phố Đà Nẵng cho thấy có 05 hình thái mưa chủ yếu gây sạt lở đất và 02 hình thái thường xuyên xuất hiện nhất là:

Hình thái mưa dạng 1: Xuất hiện tại 05/7 khu vực bao gồm Hòa Bắc, Hòa Khương, Hòa Sơn, Hòa Phú và Sơn Trà; tần suất xuất hiện 11/24 trận sạt lở đất (chiếm 45,8%).

Hình thái mưa dạng 2: Xuất hiện tại 06/7 khu vực bao gồm Hòa Bắc, Hòa Sơn, Hòa Liên, Hòa Phú, Sơn Trà và đèo Hải Vân (Liên Chiểu); tần suất xuất hiện 07/24 trận sạt lở đất (chiếm 29,2%).

- Về ngưỡng mưa gây sạt lở:

Kết quả phân tích mối quan hệ tương quan giữa lượng mưa ngày xảy ra sạt lở đất với lượng mưa 03 ngày, 04 ngày, 05 ngày, 06 ngày, 07 ngày, 10 ngày và 15 ngày trước ngày xảy ra trượt lở cho thấy tương quan giữa lượng mưa ngày xảy ra sạt lở đất và lượng mưa 05 ngày trước đó là lớn nhất. Như vậy đối với khu vực nghiên cứu thì ngưỡng lượng mưa trước 05 ngày là đủ để cho đất đá đạt mức bão hòa, giảm liên kết, cộng thêm lượng mưa ngày thứ 06 sẽ gây nên sạt lở đất. Do đó, nhóm nghiên cứu lựa chọn tính toán sử dụng lượng mưa 06 ngày (05 ngày trước khi xảy ra sạt lở đất và ngày xảy ra sạt lở đất) là lượng mưa có khả năng gây ra sạt lở đất cho khu vực nghiên cứu.

Kết quả phân tích lượng mưa 06 ngày (05 ngày trước khi xảy ra sạt lở đất và ngày xảy ra sạt lở đất) tại các trạm đo mưa trên địa bàn thành phố Đà Nẵng ứng với các trận sạt lở đất đã xảy ra cho thấy với các trận mưa có tổng lượng mưa $\geq 480\text{mm}/6$ ngày hoặc

mưa 1 ngày $\geq 210\text{mm}$ và tổng lượng mưa 05 ngày trước đó phải $\geq 302\text{mm}$ có khả năng gây ra sạt lở đất.

✓ Yếu tố thạch học, lớp vỏ phong hóa và đứt gãy địa chất: Sạt lở xảy ra chủ yếu trong vỏ phong hóa trên các nhóm đá magma xâm nhập axit - trung tính và nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat. Đây là hai nhóm đá chiếm diện tích lớn trên toàn diện tích khu vực. Tổng số điểm trượt lở trên hai nhóm đá này là 103 điểm, chiếm 99% tổng số điểm trượt lở của toàn khu vực điều tra. Khu vực xảy ra sạt lở có các hệ thống đứt gãy phát triển mạnh, đặc biệt là các đứt gãy trẻ phương á vĩ tuyến, kéo theo các hệ thống khe nứt dày đặc làm cho các đá bị dập vỡ, nứt nẻ mạnh mẽ, biến vị trung bình, khu vực có lớp vỏ phong hóa phát triển dày ($>20\text{m}$) trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng, khả năng liên kết kém; độ dốc sườn địa hình tự nhiên $>25^\circ$.

✓ Yếu tố thảm phủ: Sạt lở đất xảy ra chủ yếu ở các khu vực thảm phủ là khu vực vườn cây lâu năm, rừng trồng với mật độ là $0,16$ điểm/ km^2 và tiếp theo là các khu vực rừng già, rừng tái sinh nhiều tầng với mật độ $0,126$ điểm/ km^2 . Các vùng này chủ yếu nằm ở phía Tây, Tây Bắc huyện Hòa Vang (Hòa Phú, Hòa Bắc, Hòa Sơn, Hòa Ninh), phía Bắc quận Liên Chiểu (Đèo Hải Vân) và khu vực Bán đảo Sơn Trà.

✓ Yếu tố địa chất thủy văn: Sạt lở xảy ra chủ yếu ở vùng không có khả năng khai thác nước với 71 điểm sạt lở chiếm $68,3\%$; Các thành tạo magma xâm nhập được coi là thành tạo địa chất rất nghèo nước bao gồm các phức hệ: Đại Lộc ($\gamma\text{D1 đl}$); Cha Val (vaT3 cv); Hải Vân ($\gamma\text{T3 hv}$); Bà Nà ($\gamma\text{K-oe bn}$). Vùng này phân bố chủ yếu ở khu vực dãy núi Hải Vân, phía Bắc thành phố Đà Nẵng, Bán đảo Sơn Trà, phía Tây Nam. Tiếp theo là vùng Holocen và Devon dưới gồm có hệ tầng Tân Lâm (d1) phân bố từ sông Cu Đê chạy dọc theo hai cánh của đứt gãy Cu Đê – La Dút theo phương gần Đông Tây với 16 điểm mỗi vùng chiếm $15,4\%$ điểm sạt lở.

✓ Yếu tố mật độ phân cắt sâu địa hình: Mật độ phân cắt sâu: sạt lở đất thường xảy ra với mật độ phân cắt sâu mức độ ($181 \div 468$) với tỷ lệ lên tới $80,77\%$ và mật độ khoảng $0,17$ điểm/ Km^2 .

✓ Yếu tố mật độ phân cắt ngang địa hình: Mật độ phân cắt ngang (mật độ sông, suối): với mật độ phân cắt ngang ở mức $(0-3)\text{Km}/\text{Km}^2$ với tỷ lệ lên tới $92,94\%$ diện tích và mật độ khoảng $0,0876$ điểm/ Km^2 .

- Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra 05 nhóm nhân tố chính gây ra lũ quét, bao gồm:

✓ Yếu tố mưa: Mưa là tác nhân hàng đầu gây ra nguyên nhân lũ quét trên địa bàn thành phố Đà Nẵng, kết quả đánh giá đã chỉ rõ:

- Hình thái thời tiết gây lũ quét đã xảy ra trên địa bàn thành phố là do không khí lạnh kết hợp với các hình thái khác như áp thấp nhiệt đới, dải hội tụ nhiệt đới, gió đông,...

- Các trận lũ quét đều xảy ra với các trận mưa lớn diện rộng với thời gian mưa kéo dài từ 09 - 16 ngày/trận và tổng lượng mưa trận dao động từ $706 - 1.461\text{mm}$, có 01 tâm mưa lớn trùng với ngày có lượng mưa 01 ngày lớn nhất của năm, đây cũng là thời gian xảy ra lũ quét; ở tâm mưa, nơi sinh lũ quét mưa lớn có thể tập trung trong thời gian rất ngắn, trong 03 - 04 giờ.

- Số liệu thống kê cho thấy lượng mưa 01 ngày tại các trạm đo mưa ứng với các trận lũ quét dao động từ $301,1-697,6\text{mm}$ (trạm Đà Nẵng), $383,2 - 603,2\text{mm}$ (trạm Hòa Bắc), $416-568\text{mm}$ (trạm Hòa Trung) và $233-622\text{mm}$ (trạm Đồng Nghệ).

✓ Yếu tố phân bố thạch học, lớp vỏ phong hóa: Lũ quét xảy ra chủ yếu trong vỏ phong hóa trên các nhóm đá magma xâm nhập mafic-siêu mafic và nhóm đá trầm tích lục nguyên giàu aluminosilicat. Đây là hai nhóm đất, đá chiếm diện tích nhỏ trên toàn diện tích khu vực. Tổng số điểm lũ quét trên hai nhóm đá này là 08/09 điểm, chiếm 90% tổng số điểm trượt lở của toàn khu vực điều tra. Các khu vực này có lớp vỏ phong hóa phát triển dày (>20m) trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng, khả năng liên kết kém; độ dốc sườn địa hình tự nhiên >25°.

✓ Yếu tố độ dốc địa hình: Mức độ dốc >23° có nguy cơ xảy ra lũ quét và chủ yếu là bề mặt sườn các dãy núi cao phân bố khá tập trung ở huyện Hòa Vang và phía Tây Bắc và nam quận Liên Chiểu, phía bắc quận Sơn Trà.

✓ Yếu tố phân cắt ngang địa hình: Mật độ phân cắt ngang (0 - 03)km/km² có nguy cơ xảy ra lũ quét và trong đó nhiều nhất là ở phía Tây và phía Tây Bắc của thành phố (huyện Hòa Vang, bán đảo Sơn Trà).

✓ Yếu tố thảm phủ: Lũ quét xảy ra chủ yếu ở các khu vực thảm phủ là khu vực vườn cây lâu năm, rừng trồng với mật độ là 0,0289 điểm/km² và tiếp theo là các khu vực rừng già, rừng tái sinh nhiều tầng với mật độ 0,0079 điểm/km². Các vùng này chủ yếu nằm ở phía Tây, Tây Bắc huyện Hòa Vang (Hòa Phú, Hòa Bắc, Hòa Sơn, Hòa Ninh), phía Bắc quận Liên Chiểu (Đèo Hải Vân) và khu vực bán đảo Sơn Trà.

5.3. Phân vùng và chỉ ra các khu vực có nguy cơ xảy ra sạt lở đất và lũ quét trên địa bàn thành phố:

- Phân vùng nguy cơ xảy ra sạt lở đất và lũ quét bằng cách sử dụng phương pháp xây dựng bản đồ đơn nhân tố cho 07 nhóm nhân tố chính gây sạt lở đất và 05 nhóm nhân tố chính gây lũ quét trên nền tảng GIS, sau đó ứng dụng phương pháp phân tích thứ bậc AHP xác định các trọng số ảnh hưởng từng nhân tố, cụ thể:

+ Các nhân tố gây ra sạt lở đất với mức độ ảnh hưởng khác nhau: Độ dốc chiếm 32%, mưa chiếm 21%, địa chất (thạch học, vỏ phong hóa) chiếm 13%, thảm phủ (6%), địa chất thủy văn (5%), mật độ phân cắt ngang (12%) và mật độ phân cắt sâu (12%).

+ Đối với lũ quét, mức độ ảnh hưởng của các nhân tố như sau: Mưa (37%), địa chất (thạch học, vỏ phong hóa) (22%), độ dốc (22%), mật độ phân cắt ngang (12%), thảm phủ (7%).

- Kết quả phân vùng nguy cơ sạt lở đất thành phố Đà Nẵng cho thấy: Mức nguy cơ sạt lở đất chủ yếu là mức trung bình và mức cao tại 03 quận/huyện là Hòa Vang, Sơn Trà và Liên Chiểu. Kết quả phân vùng nguy cơ lũ quét trên địa bàn thành phố Đà Nẵng cho thấy: Các khu vực có nguy cơ xảy ra lũ quét cao chủ yếu tập trung khu vực núi cao, có lượng mưa lớn, mật độ sông suối dày đặc như xã Hòa Bắc, Hòa Ninh, Hòa Phú (huyện Hòa Vang); bán đảo Sơn Trà (phường Thọ Quang). Theo đó, dự báo có 61 điểm cụm dân cư, đường giao thông có nguy cơ sạt lở đất và lũ quét: bán đảo Sơn Trà (18 vị trí với 15 điểm sạt lở đất và 03 điểm lũ quét), quận Liên Chiểu (11 vị trí với 08 điểm sạt lở đất và 03 điểm lũ quét) và huyện Hòa Vang (32 vị trí với 21 điểm sạt lở đất và 11 điểm lũ quét).

- Đã tiến hành kiểm định lại kết quả phân vùng nguy cơ với 04 trận mưa gây sạt lở đất: 02 trận mưa năm 2023 và 02 trận mưa năm 2024. Kết quả cho thấy: (i) Đa số lượng mưa gây sạt lở đất tại các vị trí đều lớn hơn ngưỡng mưa gây sạt lở đất đã xác định rằng ngưỡng mưa gây sạt lở đất lựa chọn là phù hợp; (ii) yếu tố địa hình có mức

độ ảnh hưởng lớn hơn giả thiết ban đầu, và đã điều chỉnh mức độ ảnh hưởng của các nhân tố này.

5.4. Xây dựng Bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở đất và bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét cho toàn thành phố Đà Nẵng; tỷ lệ 1/10.000 và 05 bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở đất tỷ lệ 1/5.000 tại 5 vị trí: thôn Quan Nam 3 xã Hòa Liên, nghĩa trang Hòa Sơn, Khe Định xã Hòa Bắc thuộc huyện Hòa Vang, núi Hải Vân quận Liên Chiểu, bán đảo Sơn Trà quận Sơn Trà.

5.5. Đề xuất 5 nhóm giải pháp phi công trình nhằm cảnh báo nguy cơ sạt lở đất cho các khu vực dân cư và cơ sở hạ tầng quan trọng trong điều kiện thời tiết cực đoan và vị trí áp dụng cụ thể:

(1). Lắp đặt hệ thống quan trắc và cảnh báo sạt lở đất cho một số vị trí quan trọng có nguy cơ sạt lở đất cao như:

- Đối với khu vực dân cư: Khuyến cáo nên lắp đặt cho tất cả các điểm dân cư có nguy cơ sạt lở mức độ cao và rất cao trên địa bàn thành phố. Cụ thể: Điểm dân cư núi Sọ, xã Hòa Sơn; điểm dân cư đồi Lê Mỹ, thôn Quan Nam 3, xã Hòa Liên; điểm dân cư thôn Phú Túc; Hòa Thọ, xã Hòa Phú; điểm dân cư thôn An Định, Khe Rằm; Hội Yên xã Hòa Bắc; điểm dân cư khu công nghiệp Cẩm Lệ thuộc phường Hòa Thọ Tây, quận Cẩm Lệ; khu tái định cư Tà Lang – Giàn Bí; khu tái định cư Nam Yên.

- Đối với các cơ sở hạ tầng quan trọng: Dọc đường Hoàng Văn Thái (đi Bà Nà); một số điểm nguy cơ cao dọc bờ nam bán đảo Sơn Trà (Khu tâm linh chùa Linh Ứng; đường lên khu du lịch Intercom) và 1 số vị trí dọc đèo Hải Vân (QL1A).

(2). Xây dựng bản đồ nguy cơ sạt lở đất và phương án ứng phó khi xảy ra sạt lở đối với các vùng dân cư quan trọng, tỷ lệ bản đồ lớn 1/2000 hoặc 1/5000 cho các vùng như:

- Quận Liên Chiểu: Phường Hòa Hiệp Bắc phần nằm dọc sông Cu Đê, khu vực suối Lương và đường Quốc lộ 1 đoạn lên đèo Hải Vân.

- Quận Sơn Trà: Phường Thọ Quang (Khu vực Suối Đá và đường Hoàng Sa đoạn lên núi Sơn Trà).

- Huyện Hòa Vang: 05 xã gồm xã Hòa Phú (các thôn Đông Lâm, Hội Phước, Hòa Phước, An Châu và đường ĐT 604 đoạn Dốc Kiền), xã Hòa Bắc (các thôn Nam Yên, Hội Yên, Nam Mỹ (tổ 1), Phò Nam (tổ 1 và 2), An Định và đường ĐT 601 (đoạn từ xã Hòa Liên đi xã Hòa Bắc); xã Hòa Sơn (khu vực núi Sọ); xã Hòa Ninh (các Thôn 1, Đông Sơn, An Sơn, An Ngải Đông và đường ĐT 602 đoạn đèo ông Gấm, khu vực núi Bà Nà); và xã Hòa Liên (thôn Quan Nam 3).

- Khu vực bị ảnh hưởng bởi lũ quét: huyện Hòa Vang gồm 06 xã: Hòa Phú, Hòa Bắc, Hòa Ninh, Hòa Sơn, Hòa Nhơn, Hòa Phong và Hòa Liên nằm dọc theo 02 sông Túy Loan, Cu Đê; quận Liên Chiểu: phường Hòa Hiệp Bắc nằm dọc theo sông Cu Đê.

(3). Đã rà soát, điều chỉnh, bổ sung quy hoạch xây dựng các vùng dân cư nông thôn trong khu vực sạt lở đất và đề xuất các phương án cụ thể:

- Đối với việc quy hoạch bố trí dân cư:

Đối với các khu dân cư đã có chủ trương di dời: Điểm dân cư Núi Sọ thuộc thôn An Ngải Tây 2, xã Hòa Sơn; điểm dân cư thôn Phò Nam; Tà Lang và Nam Yên xã Hòa

Bắc nên di dời đến các điểm tái định cư mới và theo đánh giá thì các khu tái định cư mới đảm bảo an toàn sạt lở.

Đối với các khu dân cư có nguy cơ khác chưa có chủ trương:

+ Điểm dân cư đôi Lẻ Mỹ thuộc thôn Quan Nam 3 xã Hòa Liên, huyện Hòa Vang với khoảng 40 hộ dân nằm dưới mái taluy đường cao tốc La Sơn - Túy Loan. Năm 2022, 2023 đã xảy ra sạt lở và hiện nay Ban QLDA huyện Hòa Vang đã cho triển khai dự án kè và gia cố mái chống sạt lở. Tuy nhiên với địa hình dốc, địa chất có lớp tầng phủ tàn tích dày và phương án thiết kế chỉ đảm bảo ổn định theo tiêu chuẩn thiết kế hiện hành và khi gặp trường hợp cực đoan vượt tần suất thiết kế thì công trình vẫn có nguy cơ mất ổn định và ảnh hưởng đến khu dân cư.

+ Điểm dân cư dọc 2 bên suối đường Mẹ Suốt có nguy cơ cao lũ quét, các năm 2022, 2023 đã xảy ra ngập lụt, nước chảy xiết và thiệt hại tính mạng con người cho nên cần rà soát di dời một số hộ có nguy cơ cao. Cần có giải pháp đảm bảo an toàn tuyệt đối hoặc phương án di dời dân khỏi vùng nguy hiểm.

- Đối với các cơ sở hạ tầng quan trọng: Dọc đường Hoàng Văn Thái (đi Bà Nà); một số điểm nguy cơ cao dọc bờ nam bán đảo Sơn Trà (Khu tâm linh chùa Linh Ứng; đường lên khu du lịch Intercom) và 1 số vị trí dọc đèo Hải Vân (QL1A).

(4). Giải pháp rà soát, điều chỉnh quy hoạch rừng hợp lý (rừng tự nhiên, rừng sản xuất, rừng phòng hộ)

- Khu vực Rừng phòng hộ sông Cu Đê (Hòa Bắc) thuộc Tiểu khu 7 – khoảnh 3, 4, 5 hiện tại là rừng gỗ trồng núi đất (chủ yếu là trầm) và rừng gỗ tự nhiên núi đất từ nghèo đến kiệt, trong đợt mưa lớn năm 2020 đã xảy ra lũ quét. Hạ lưu khu vực này có khu dân cư thôn Lẻ Mỹ, Trung tâm giáo dục 05-06, kiến nghị rà soát, gia tăng mật độ thảm phủ (rừng gỗ tự nhiên núi đất từ trung bình đến giàu).

- Khu vực dọc đường (QL1a) đèo Hải Vân, thuộc Tiểu khu 4A – khoảnh 2 và khoảnh 3, hiện tại thuộc loại rừng gỗ trồng núi đất, khu vực này trong các đợt mưa lớn năm 2018 và 2020 đã xảy ra sạt lở nghiêm trọng, kiến nghị chuyển đổi cơ cấu loại cây, kết hợp thêm các loại cây bụi tầm thấp để giữ đất, giảm mức độ xói mòn mái dốc do mưa.

- Khu vực cửa hầm Hải Vân, chạy dọc theo suối Lương, thuộc Tiểu khu 11 – khoảnh 1 và khoảnh 2, hiện tại thuộc loại gỗ trồng núi đất. Năm 2020 xảy ra lũ quét nghiêm trọng gây ảnh hưởng tới đường giao thông, kiến nghị hạn chế khai thác rừng khu vực này, áp dụng các loại cây có bộ rễ chùm lớn, có thể sống được trên các mái dốc như vetiver, kết hợp trồng hỗn giao với các cây gỗ lớn, tăng dày mật độ để có thể điều tiết dòng mặt, hạn chế xói mòn.

- Khu vực Khe Rằm, Khe Hội Yên (Hòa Bắc) thuộc Tiểu khu 9 – khoảnh 04 và khoảnh 06; phía sau khu dân cư thôn An Định thuộc Tiểu khu 08 – khoảnh 05 và khoảnh 06, hiện tại rừng sản xuất gồm các loại cây gỗ như trầm, bạch đàn. Tuy nhiên việc khai thác chưa hợp lý dẫn đến sạt lở cũng như lũ quét, ảnh hưởng tới người dân ở hạ lưu suối, kiến nghị điều chỉnh thời gian khai thác và trồng rừng vào đầu mùa mưa. Đồng thời trồng kết hợp các loại cây bụi ở chân mái dốc, các loại cây lấy gỗ có thể chọn keo lá trầm, keo tai tượng, xà cừ... Cây bụi thì có thể chọn các loại cây như keo đậu, trinh nữ không gai, dứa... và nên hỗn giao theo hàng, xen cây với mật độ dày để giữ đất.

- Khu vực xung quanh hồ Hòa Trung thuộc Tiểu khu 28L – khoảnh 01, 02, 03 và Tiểu khu 35 – khoảnh 01 và khoảnh 03 tiếp giáp với rừng phòng hộ Hòa Trung: Hiện

trạng khu vực này đã được san lấp, tạo mặt bằng để xây dựng, diện tích đất trồng gia tăng, làm ảnh hưởng tới an toàn mái dốc xung quanh lòng hồ, gia tăng mức độ bồi lắng lòng hồ cũng như làm giảm lượng nước đến hồ. Để đảm bảo an toàn cho khu vực hồ chứa, nên sớm có các giải pháp khôi phục thảm phủ, gia tăng mật độ cây bụi để có tác dụng giữ nước.

- Khu vực rừng sản xuất thuộc xã Hòa Bắc quản lý, gần thôn Phò Nam, Tiểu khu 23 – khoảnh 05, 06, 07, 08: Việc khai thác chưa hợp lý dẫn đến nguy cơ sạt lở đất do thiếu thảm phủ thực vật trên mái dốc, ảnh hưởng tới người dân ở chân đồi, kiến nghị điều chỉnh thời gian khai thác và trồng rừng vào đầu mùa khô. Đồng thời trồng kết hợp các loại cây bụi ở chân mái dốc.

- Đối với việc khai thác gỗ trồng thì cần phải quy hoạch và có quy định, chế tài quản lý trong việc mở, làm đường khai thác gỗ và hoàn trả mặt bằng sau khi khai thác vì việc đào, mở đường khai thác gỗ được đánh giá là một trong các tác nhân nguy hiểm hình thành lũ quét, sạt lở đất tự nhiên.

(5). Công tác tuyên truyền, đào tạo và tập huấn cho dân cư vùng miền núi về công tác phòng chống thiên tai lũ quét, sạt lở đất cho các xã vùng miền núi như: Hòa Bắc, Hòa Phú, Hòa Ninh, Hòa Liên và Hòa Sơn.

(6). Đề xuất 07 nhóm giải pháp công trình và vị trí áp dụng cụ thể: (i) Tường chắn gia cố chân mái dốc (tập trung chủ yếu tường BTCT); (ii) Giải pháp tiêu thoát nước mặt bằng hệ thống rãnh thoát nước; (iii) Giải pháp hạ thấp và tiêu thoát nước ngầm trong mái dốc; (iv) Giải pháp khoan neo kết hợp khung BTCT gia cố mái dốc; (v). Giải pháp phun vẩy lớp bê tông mỏng kết hợp lưới thép gia cố mái dốc; (vi). Giải pháp chống đá rơi chủ động; (vii). Giải pháp đập Sabo dạng BTCT hờ hoặc thanh chắn thép. Qua đó đã xây dựng được 01 tập bản vẽ thiết kế sơ bộ cho các loại hình giải pháp phòng tránh sạt lở đất, lũ quét cho từng khu vực cụ thể như bờ bắc Sơn Trà, bờ nam Sơn Trà; đèo Hải Vân; nghĩa trang Hòa Sơn và các khu vực khác trên địa bàn huyện Hòa Vang.

(7). Đã thực hiện khảo sát, thiết kế, lắp đặt mô hình thí điểm cảnh báo sạt lở đất tại Tượng đài Đức chúa Giê Su tại tổ dân số 2, thôn An Ngãi Tây 1, Hòa Sơn, Hòa Vang. Đây là vị trí nằm trong vùng nguy cơ cao xảy ra sạt lở đất; là khu tâm linh giáo xứ An Ngãi thuộc xã Hòa Sơn, hằng năm vào mùa lễ bà con giáo xứ tập trung khoảng vài nghìn người cho nên rất nguy hiểm; khu vực đã từng xảy ra những vụ sạt lở nhẹ (trong năm 2010 và năm 2023); phía chân núi là khu dân cư khoảng 43 hộ sinh sống và chịu tác động trực tiếp, đã có chủ trương di dời từ năm 2022 tuy nhiên hiện nay vẫn chưa triển khai việc di dời này.

(8). Xây dựng dự thảo Chương trình cảnh báo thiên tai sạt lở đất và lũ quét thành phố Đà Nẵng tới năm 2030 được xây dựng trên kết quả hiện trạng và phân vùng nguy cơ sạt lở đất lũ quét nhằm phục vụ công tác phòng chống thiên tai ở địa phương, xây dựng kế hoạch, chương trình đầu tư cơ sở hạ tầng từng giai đoạn phục vụ bố trí dân cư và ổn định sản xuất cho những vùng có nguy cơ sạt lở đất cao trên địa bàn thành phố Đà Nẵng.

(9) Đã tham gia tổ chức hội thảo “Ứng dụng các giải pháp phòng chống sạt lở đất và lũ quét trên địa bàn thành phố Đà Nẵng” năm 2025 và đăng 01 bài báo khoa học trên tạp chí uy tín.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

Nội dung đề tài đã thực hiện đầy đủ khối lượng, yêu cầu theo đề cương, hợp đồng đã ký kết. Đề tài đã đạt được các kết quả chính như mục V đã trình bày ở trên. Kết quả của nhiệm vụ là một sản phẩm rất quan trọng và hữu ích, là một nguồn tài liệu tham khảo rất quan trọng cho chính quyền địa phương phục vụ công tác quy hoạch cơ sở hạ tầng, di dân tái định cư và phòng chống thiên tai trong điều kiện biến đổi khí hậu cực đoan như hiện nay.

6.2. Kiến nghị

- Sau quá trình thực hiện đề tài, để hoàn thiện hơn các kết quả nghiên cứu cũng như ứng dụng kết quả vào thực tiễn một cách hiệu quả, đề tài xin đưa ra một số kiến nghị như sau:

- Hiện nay, thiên tai sạt lở đất và lũ quét đã gây ra nhiều thiệt hại lớn về người và tài sản đối với các vùng miền núi thuộc thành phố Đà Nẵng. Để có thể chủ động xác định, khoanh vùng được chính xác các vùng có nguy cơ sạt lở đất phục vụ công tác di dời dân cũng như chủ động ứng phó thiên tai cần phải xây dựng các bản đồ nguy cơ sạt lở đất, lũ quét ở tỷ lệ lớn, cụ thể đối với cấp quận/huyện tỷ lệ 1/5.000 và cấp xã/phường tỷ lệ 1/2.000.

- Bản đồ phân vùng nguy cơ sạt lở đất và bản đồ phân vùng nguy cơ lũ quét cho thành phố Đà Nẵng được xây dựng dựa vào kết quả tổng hợp theo trọng số của các nhân tố chính như: độ dốc, mưa, lớp vỏ phong hóa, địa chất thủy văn, thảm phủ, mật độ phân cắt sâu, mật độ phân cắt ngang. Tuy kết quả xây dựng bản đồ nguy cơ sạt lở đất đã được hiệu chỉnh và kiểm định thông qua các vết sạt lở đã xảy ra trong quá khứ trên toàn khu vực nghiên cứu đã hợp lý, tuy nhiên để kết quả thực hiện có thể tốt hơn nữa, cần thường xuyên cập nhật các vị trí sạt lở, lũ quét hàng năm để hiệu chỉnh thêm bản đồ.

- Các nhóm đề xuất cảnh báo và phòng tránh sạt lở rất đa dạng, vì vậy đòi hỏi các cán bộ công tác khảo sát địa hình, địa chất chi tiết cho từng khu vực cụ thể để nắm rõ cơ chế phát sinh của từng khối trượt để từ đó đưa ra các giải pháp phù hợp, đảm bảo kinh tế và kỹ thuật.

- Cần bố trí kinh phí để quản lý, vận hành, bảo vệ, bảo trì sửa chữa các thiết bị của mô hình thí điểm cảnh báo sạt lở đất. Xem xét nhân rộng mô hình thí điểm tại nhiều khu vực có nguy cơ sạt lở đất trên địa bàn các xã miền núi thành phố Đà Nẵng để phục vụ công tác cảnh báo thiên tai tại cộng đồng nhằm giảm thiểu các thiệt hại có thể xảy ra.

- Dự thảo Chương trình cảnh báo thiên tai sạt lở đất và lũ quét thành phố Đà Nẵng tới năm 2030 mới chỉ là bản dự thảo trên cơ sở kết quả nghiên cứu của Đề tài khoa học cấp thành phố do Viện Khoa học Thủy lợi miền Trung và Tây Nguyên thực hiện cho nên kết quả các điểm có nguy cơ cao và các giải pháp tương ứng, kinh phí thực hiện mới chỉ ở mức độ dự thảo ban đầu. Để thực hiện theo đúng mục tiêu đề ra của Chương trình, kính đề nghị HĐND thành phố cho phép UBND thành phố thực hiện Đề án một cách bài bản từ công tác khảo sát, đánh giá hiện trường cũng như đề xuất phương án phù hợp với từng điều kiện địa hình, địa chất, hiện trạng dân cư, cơ sở hạ tầng và yêu cầu phát triển kinh tế xã hội một cách cụ thể cho từng khu vực.

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG SINH THÁI CÁC KHU VỰC KHAI THÁC KHOÁNG SẢN TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Chủ nhiệm đề tài: **TS. Lê Hoàng Sơn**

Cơ quan chủ trì: **Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoạt động khai thác khoáng sản làm vật liệu xây dựng (VLXD) lộ thiên là thành phần kinh tế quan trọng trong bối cảnh đô thị hóa mạnh mẽ tại Đà Nẵng. Tuy nhiên, cường độ khai thác gia tăng đã gây ra những biến đổi nghiêm trọng và khó đảo ngược đối với hệ sinh thái bản địa: bóc tách tầng phủ quy mô lớn dẫn đến triệt tiêu tầng phát sinh thổ nhưỡng, phá vỡ địa hình tự nhiên, hình thành moong sâu, vách đá dốc đứng và bãi thải đất đá không quy hoạch. Những biến dạng này gây tai biến địa chất, suy giảm chất lượng môi trường sống và triệt tiêu khả năng tự phục hồi của hệ sinh thái. Tại thành phố Đà Nẵng, với 33 cơ sở xay nghiền đá đang hoạt động và nhu cầu san lấp mặt bằng tăng cao, thực trạng khai thác vẫn bộc lộ nhiều tồn tại nghiêm trọng: mặt bằng sau khai thác biến dạng, ô nhiễm bụi từ quá trình chế biến, vận chuyển gây áp lực lớn lên sức khỏe cộng đồng và cân bằng sinh thái. Mặc dù Thông tư 02/2022/TT-BTNMT và Nghị định số 08/2022/NĐ-CP đã xây dựng khung pháp lý về cải tạo, phục hồi môi trường tương đối hoàn thiện, nhưng thực thi thực tế vẫn mang tính hình thức. Nhiều phương án phục hồi thiếu cơ sở khoa học về sinh thái, chưa gắn kết với đặc tính địa chất – thổ nhưỡng – khí hậu tại hiện trường, dẫn đến tỷ lệ sống của cây trồng thấp và dễ bị thoái hóa sau giai đoạn chăm sóc ban đầu. Khoảng trống lớn nhất hiện nay là thiếu một giải pháp phục hồi sinh thái tích hợp, có khả năng gắn kết kỹ thuật mỏ với các biện pháp cải tạo thổ nhưỡng và lựa chọn thảm thực vật phù hợp với đặc thù địa lý địa phương. Do đó, việc nghiên cứu xác lập cơ sở khoa học và đề xuất mô hình phục hồi môi trường bằng cách bổ sung chất cải tạo đất cùng với lựa chọn thảm thực vật phù hợp là nhiệm vụ cấp thiết, hướng tới mô hình khai thác khoáng sản bền vững tại thành phố Đà Nẵng.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Mục tiêu tổng quát: Xác lập cơ sở khoa học và thực tiễn để xây dựng phương án cải tạo, phục hồi hệ sinh thái tại các khu vực khai thác khoáng sản trên địa bàn thành phố Đà Nẵng, hướng tới tái thiết lập chức năng môi trường bền vững. Cụ thể, đề tài tập trung vào năm nhiệm vụ trọng tâm:

(1) Quan trắc và đánh giá toàn diện hiện trạng chất lượng môi trường tại các khai trường và khu vực dân cư phụ cận nhằm định lượng mức độ suy thoái và ô nhiễm từ hoạt động khai thác.

(2) Đề xuất hệ thống giải pháp kỹ thuật mỏ kết hợp các biện pháp sinh thái học cảnh quan nhằm phục hồi cấu trúc và chức năng của hệ thống tự nhiên.

(3) Thiết lập quy trình kỹ thuật chi tiết và lộ trình triển khai phương án cải tạo, đảm bảo tính khả thi về mặt công nghệ và quản lý.

(4) Thực hiện khái toán chi phí đầu tư cho một khu vực mỏ điển hình (mỏ đá Hố Bạc II), tạo căn cứ kinh tế cho công tác ký quỹ và lập kế hoạch tài chính.

(5) Xây dựng và thực nghiệm hai mô hình phục hồi đặc thù: mô hình ứng dụng hợp chất cải tạo đất chuyên dụng kết hợp trồng cây tiên phong, và mô hình tái tạo cảnh quan qua thiết lập thảm thực vật đa tầng.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

- Đối tượng tác động trực tiếp là hệ sinh thái phức hợp bao gồm các thành phần môi trường tự nhiên (đất, nước, không khí) và thành phần sinh học (thảm thực vật) tại các mỏ khoáng sản làm VLXD – trọng tâm là các mỏ khai thác đá Hồ Bạc II, Suối Mơ, Phước Thuận... – hiện đang vận hành hoặc đã kết thúc giai đoạn khai thác, cùng các khu vực dân cư và hệ sinh thái phụ cận chịu tác động lan tỏa.

- Nghiên cứu đi sâu vào phân tích đặc tính sinh học của các loài thực vật bản địa và các loài ưu thế có biên độ sinh thái rộng, có khả năng thích nghi cao với các dạng lập địa khắc nghiệt. Nội dung trọng tâm hướng tới thiết lập mô hình phục hồi sinh thái tích hợp thông qua kỹ thuật thiết lập thảm thực vật đa tầng kết hợp bổ sung tác nhân cải tạo đất hữu cơ (soil amendments), ứng dụng nguyên lý kinh tế tuần hoàn qua tận dụng sinh khối và chất thải hữu cơ địa phương (compost, bùn thải biogas, bùn thải đô thị, rác thải hữu cơ, phế phẩm sản xuất thực phẩm).

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Phạm vi không gian: Các khu vực khai thác khoáng sản thuộc xã Hòa Nhơn (nay là xã Bà Nà), thành phố Đà Nẵng và các vùng phụ cận, nơi hoạt động khai thác đá xây dựng và đất san lấp diễn ra với cường độ mạnh, để lại di sản địa chất phức tạp như moong mỏ sâu, vách đá dựng đứng và bãi thải không ổn định.

- Phạm vi nội dung: Tập trung giải quyết các bài toán về sinh thái học phục hồi và khoa học đất, bao gồm đánh giá hiện trạng chất lượng các tầng đệm môi trường; đề xuất giải pháp kỹ thuật sinh thái đồng bộ nhằm cải thiện tính chất lý – hóa thổ nhưỡng và kiểm soát phát tán ô nhiễm; Xây dựng quy trình kỹ thuật và phương án triển khai mẫu có tính thực thi cao. Tổng kinh phí thực hiện là 1.843.477.000 đồng, thời gian 24 tháng (12/2023 – 12/2025).

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Nội dung nghiên cứu được cấu trúc thành hệ thống các nhiệm vụ liên hoàn:

Nội dung 1: Đánh giá hiện trạng môi trường: Khảo sát chi tiết tại hai khu vực khai thác đá xã Bà Nà (xã Hòa Nhơn cũ), phân tích đa chỉ tiêu đối với môi trường đất (31 chỉ tiêu vật lý, hóa học, sinh học), nước mặt, nước dưới đất và không khí. Đồng thời điều tra xã hội học, phỏng vấn cộng đồng để đánh giá hiệu quả các biện pháp kiểm soát ô nhiễm và ảnh hưởng đến sức khỏe dân cư.

Nội dung 2: Tuyển chọn loài cây và chất cải tạo đất: Khảo sát đa dạng thực vật trên các ô tiêu chuẩn (OTC), định danh và tuyển chọn các loài cây ưu thế thích nghi với điều kiện lập địa khắc nghiệt. Nghiên cứu khả năng tận dụng phế phụ phẩm hữu cơ tại Đà Nẵng làm chất cải tạo đất thông qua các thí nghiệm mô hình trong phòng lab. Ứng dụng phương pháp AHP cải tiến và kỹ thuật đánh giá nhanh nông thôn kết hợp tham vấn chuyên gia.

Nội dung 3: Xây dựng quy trình kỹ thuật và phương án triển khai: Thiết kế chi tiết về cấu trúc phân tầng, tỷ lệ hỗn giao cây trồng, phương thức bổ sung chất cải tạo đất, bản vẽ thiết kế và hệ thống hạ tầng tưới tiêu.

Nội dung 4: Khái toán chi phí: Tính toán chi phí phục hồi cụ thể cho khu vực mỏ Hồ Bạc II, tạo căn cứ kinh tế cho thực thi các quy định pháp luật về hoàn nguyên môi trường.

Nội dung 5: Thực nghiệm mô hình: Vận hành hai mô hình thực nghiệm quy mô lớn (3.000 m² mỗi mô hình) trong 18 tháng. Mô hình 1: Kiến tạo cảnh quan sinh thái kết hợp vườn thực vật và hồ điều tiết. Mô hình 2: Đánh giá hiệu quả phục hồi chất lượng đất bằng so sánh thực nghiệm giữa các loại chất cải tạo khác nhau (compost, bùn cặn biogas, bùn thải đô thị). Hiệu quả phục hồi được định lượng qua 25 thông số hóa – lý và sinh học đất, đặc biệt các chỉ số enzyme dehydrogenase (DHA) và carbon sinh khối vi sinh vật.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Hiện trạng chất lượng môi trường

- Kết quả quan trắc chất lượng không khí cho thấy tình trạng ô nhiễm bụi nghiêm trọng tại khu vực khai thác, đặc biệt vượt QCVN 05:2023/BTNMT tại các điểm gần khu vực nghiền và sản xuất. Nồng độ bụi tổng (TSP) tại khu vực nghiền dao động 5.591 – 5.732 µg/m³ (vượt quy chuẩn 300 µg/m³ hơn 18 lần), giảm dần đến 1.671 – 1.714 µg/m³ tại khu vực phòng làm việc. Mức tiếng ồn tại khu vực nghiền, sản đạt 87 – 91 dBA, vượt QCVN 24:2016/BYT (85 dBA). Các thông số khí ô nhiễm CO, NO₂, SO₂ nằm trong giới hạn cho phép. Trong bán kính 1 – 2 km quanh mỏ, hàm lượng ô nhiễm phần lớn nằm trong giới hạn quy chuẩn nhưng bụi lắng đáng kể do hoạt động vận chuyển đá.

- Chất lượng môi trường nước mặt và nước dưới đất tại một số điểm có dấu hiệu ô nhiễm do chảy tràn từ khu vực khai thác. Chất lượng môi trường đất khu vực bãi thải suy thoái nặng nề: hàm lượng chất hữu cơ thấp, cấu trúc đất kém, khả năng giữ nước và trao đổi cation yếu. Kết quả điều tra cộng đồng cho thấy đa số người dân nhận thức được ô nhiễm và mắc các bệnh về đường hô hấp, mắt liên quan đến tiếp xúc bụi từ hoạt động khai thác.

5.2. Kết quả tuyển chọn loài cây phục hồi sinh thái

Điều tra khu hệ thực vật ghi nhận 234 loài thực vật bậc cao có mạch thuộc 78 họ của 04 ngành tại khu vực nghiên cứu. Riêng tại mỏ Hồ Bạc II ghi nhận 216 loài (92,31%), 76 họ, ngành Ngọc Lan chiếm ưu thế với 204 loài. Qua điều tra, phỏng vấn chuyên gia và phân tích AHP cải tiến, đề tài đã xác lập danh lục 48 loài thực vật ưu thế, lựa chọn tập đoàn cây trồng gồm 20 loài chính chia thành ba nhóm chức năng: (i) cây ven bờ nước chịu ngập tạo cảnh quan; (ii) cây trồng tại bãi sau khai thác đá vôi; (iii) cây ăn quả. Tập đoàn cây được lựa chọn trọng tâm gồm: Lát hoa, muồng đen, gạo vàng, lim xanh, thông nhựa, giổi, chò mòi, dâu gia đất, dành dành thái, tre vàng sọc, cùng một số cây ăn quả như xoài, mít, dừa, chuối.

5.3. Kết quả xác định chất cải tạo đất

Thông qua đánh giá AHP theo 05 tiêu chí (cấu trúc đất, dinh dưỡng đất, vi sinh vật, khả năng giữ nước, trao đổi cation), chất thải chăn nuôi được xác định có tiềm năng cải thiện dinh dưỡng đất tốt nhất. Đất thải khu vực mỏ đá Hồ Bạc II có khả năng thoát

nước kém và giữ nước thấp, nên kết hợp nhiều loại chất cải tạo là cần thiết để bổ sung dưỡng chất, nâng cao khả năng giữ nước và cải thiện cấu trúc đất.

5.4. Quy trình kỹ thuật và phương án phục hồi sinh thái

Đề tài thiết kế phương án phục hồi cho mỏ đá Hố Bạc II với 20 loài cây trồng hỗn giao đa tầng theo TCVN 8270:2009. Khu vực triển khai được chia thành 05 khoảnh, áp dụng các công thức trồng hỗn giao 04 – 08 loài, mật độ 04 m × 04 m, kết hợp hồ sinh thái và đường nội bộ. Mỗi khoảnh được thiết kế với cơ cấu loài cây gỗ lớn, gỗ vừa, gỗ nhỏ và cây bụi theo phân tầng sinh thái. Quy trình kỹ thuật bao gồm: Xử lý thực bì, chuẩn bị đất, kỹ thuật trồng, chăm sóc và quản lý mô hình trong tối thiểu 03 năm theo Thông tư 02/2022/TT-BTNMT.

5.5. Khái toán chi phí cải tạo, phục hồi tại mỏ Hố Bạc II

Chi phí cải tạo, phục hồi môi trường được tính toán đầy đủ theo các hạng mục: Chi phí củng cố bờ moong khai thác, san gạt, trồng cây, nạo vét mương thoát nước và hồ lắng, lấp đất biển báo, hàng rào bảo vệ, tháo dỡ công trình tạm; Chi phí khu vực phụ trợ; Chi phí khu vực bãi thải đất đá; Chi phí khu vực ngoài biên giới khu mỏ; Chi phí hành chính và các khoản khác. Đơn giá áp dụng theo Thông tư 12/2021/TT-BXD, Quyết định số 429 và 430/2024/QĐ-SXD, Quyết định 968/QĐ-UBND ngày 10/5/2024 của UBND thành phố Đà Nẵng. Kết quả khái toán tổng chi phí cải tạo, phục hồi môi trường tại mỏ đá Hố Bạc II được xác định làm căn cứ tính toán mức ký quỹ phục hồi môi trường theo quy định pháp luật hiện hành.

5.6. Kết quả mô hình thực nghiệm

- Mô hình phục hồi sinh thái bằng thảm thực vật (3.000 m²) sau 18 tháng vận hành cho thấy tỷ lệ sống của hầu hết các loài đạt từ 85% trở lên. Cụ thể: Lát hoa đạt tỷ lệ sống 82,15 – 100%, chiều cao vút ngọn trung bình 81 – 130 cm; Muồng đen đạt 95,45 – 100%, chiều cao 100 – 244 cm (sinh trưởng vượt trội); Gáo vàng đạt 91,67 – 100%, chiều cao 81 – 189 cm; Chòi mòi đạt 100%, chiều cao 65 – 130 cm; Lim xanh đạt 87,5 – 91,67%; Thông nhựa đạt 85,71 – 95,24%; Dâu gia đất đạt 87,5 – 100%; Dành dành đạt 84,61 – 92,31%. Riêng giổi chỉ đạt 60,52 – 73,68% do môi trường không thuận lợi. Điều kiện vi khí hậu trong mô hình (nhiệt độ và độ ẩm) cải thiện đáng kể so với ban đầu.

- Mô hình bổ sung chất cải tạo đất (3.000 m²) ghi nhận cải thiện rõ rệt 25 thông số hóa – lý và sinh học đất sau khi áp dụng. Các chỉ số hoạt độ enzyme dehydrogenase (DHA) và carbon sinh khối vi sinh vật tăng, phản ánh hệ vi sinh vật đất đang phục hồi. Chất thải chăn nuôi kết hợp compost cho hiệu quả tổng hợp cao nhất trong cải thiện cấu trúc, dinh dưỡng và khả năng giữ nước của đất bãi thải.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

(1) Khu vực khai thác và dân cư lân cận chịu ảnh hưởng đáng kể bởi ô nhiễm bụi và tiếng ồn phát sinh từ hoạt động nghiền, sàng đá. Mức bụi TSP tại khu vực nghiền vượt QCVN 05:2023/BTNMT hơn 18 lần. Người dân địa phương có tỷ lệ mắc bệnh đường hô hấp và các bệnh liên quan có mối tương quan rõ ràng với chất lượng môi trường khu vực.

(2) Sau quá trình điều tra, phân tích và tuyển chọn, đề tài đã xác lập tập đoàn cây gồm 20 loài phù hợp với điều kiện lập địa khắc nghiệt tại khu vực khai thác đá Đà Nẵng.

Các loài cây ưu tiên gồm: Muồng đen, gáo vàng, lát hoa, chò mòi, lim xanh, thông nhựa, dâu gia đất và dành dành. Tỷ lệ sống trên mô hình sau 18 tháng chủ yếu đạt trên 85%, khẳng định tính phù hợp của tập đoàn loài được lựa chọn.

(3) Chất thải chăn nuôi có tiềm năng cao nhất trong cải tạo đất bạc màu, khả năng giữ nước tại khu vực mỏ. Để đạt hiệu quả cao, cần kết hợp nhiều loại chất cải tạo nhằm bổ sung dưỡng chất thiết yếu, nâng cao khả năng giữ nước và cải thiện cấu trúc đất.

(4) Đề tài đã thiết kế hoàn chỉnh mô hình cải tạo, phục hồi môi trường khu vực khai thác đá Hồ Bạc II bằng thảm thực vật kết hợp ao hồ sinh thái với phương thức trồng hỗn giao, phân tầng, đa loài; xây dựng quy trình kỹ thuật trồng và chăm sóc đầy đủ cho từng tiểu khu.

6.2. Kiến nghị

(1) Bàn giao mô hình thực nghiệm cho hộ trồng rừng địa phương, chủ mỏ và chính quyền cơ sở để tiếp tục chăm sóc và theo dõi, kèm theo hướng dẫn kỹ thuật chi tiết nhằm duy trì hiệu quả phục hồi và khai thác giá trị kinh tế – sinh thái của mô hình.

(2) Tăng cường kiểm tra, giám sát định kỳ hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản; Yêu cầu doanh nghiệp lắp đặt hệ thống phun sương giảm bụi tự động và biện pháp cách âm; Quy định rõ khoảng cách an toàn môi trường và dải cây xanh cách ly giữa khu khai thác và khu dân cư.

(3) Quy định trách nhiệm rõ ràng của đơn vị khai thác trong cải tạo, hoàn nguyên môi trường ngay sau khi kết thúc từng giai đoạn. Khuyến khích ứng dụng mô hình cải tạo đất sử dụng chất thải hữu cơ địa phương (compost, bùn biogas, rác hữu cơ ủ hoai) theo định hướng kinh tế tuần hoàn.

(4) Ưu tiên sử dụng cây bản địa chịu hạn, chịu nghèo dinh dưỡng; Trồng hỗn giao phân tầng sinh thái kết hợp cây lâu năm với cây ngắn ngày để phục hồi chức năng sinh thái đất và mang lại lợi ích kinh tế cho cộng đồng địa phương.

(5) Ưu tiên vật liệu hữu cơ (chất thải chăn nuôi, rác hữu cơ ủ hoai) làm nền cải tạo; Xây dựng quy trình ủ sinh học có kiểm soát đảm bảo an toàn môi trường khi áp dụng diện rộng.

(6) Tổ chức bàn giao kết hợp tham quan học tập thực tế cho các chủ mỏ khác; Chia sẻ kết quả nghiên cứu và quy trình kỹ thuật để nhân rộng mô hình phục hồi sinh thái tại các mỏ đá VLXD trong khu vực.

(7) lồng ghép mô hình phục hồi sinh thái vào các chương trình, dự án phục hồi môi trường sau khai thác; mở rộng nghiên cứu đánh giá dài hạn biến động chất lượng đất, khả năng tích lũy carbon và đa dạng sinh học, kết hợp ứng dụng viễn thám và GIS để theo dõi hiệu quả phục hồi trên quy mô không gian lớn.

LỊCH SỬ NGÀNH KIỂM SÁT NHÂN DÂN TỈNH QUẢNG NAM GIAI ĐOẠN 1976-2025

Chủ nhiệm đề tài: **ThS. Nguyễn Ngọc Tĩnh**

Cơ quan chủ trì: **Viện kiểm sát nhân dân thành phố Đà Nẵng**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

- Viện kiểm sát nhân dân (VKSND) Việt Nam được thành lập năm 1960, qua quá trình xây dựng và phát triển gần 65 năm, toàn ngành Kiểm sát nhân dân đã đạt được nhiều kết quả, thành tựu nổi bật và đã tiến hành tổng kết bằng các tác phẩm do Viện kiểm sát nhân dân tối cao xuất bản. Đối với Đảng bộ tỉnh Quảng Nam, cũng có các công trình về lịch sử Đảng bộ tỉnh. Đối với ngành Kiểm sát Quảng Nam (cũ), các đơn vị trực thuộc đã sưu tầm, biên soạn về quá trình hình thành và phát triển của đơn vị; các tài liệu ở dạng kỷ yếu hoặc sơ thảo.

- Nhìn chung các công trình đã trình bày về quá trình hình thành và phát triển bộ máy tổ chức, lực lượng và cơ chế hoạt động của VKSND qua từng giai đoạn cách mạng từ khi ra đời đến nay và quá trình hình thành, phát triển của các đơn vị trực thuộc VKS tỉnh. Tuy nhiên, ngành Kiểm sát Quảng Nam (cũ) vẫn chưa có công trình nào được nghiên cứu, tổng hợp một cách có hệ thống quá trình hình thành, phát triển của Ngành. Do đó VKSND tỉnh Quảng Nam (cũ), nay là VKSND thành phố Đà Nẵng đăng ký thực hiện đề tài.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Tái hiện quá trình hình thành, phát triển bộ máy tổ chức, lực lượng và thể chế hoạt động của ngành Kiểm sát Quảng Nam qua từng giai đoạn; thông qua đó khẳng định chức năng, nhiệm vụ và vai trò của ngành Kiểm sát Quảng Nam trong việc bảo vệ Đảng, bảo vệ kỷ cương, pháp luật của Nhà nước, bảo vệ quyền tự do, dân chủ của nhân dân, góp phần không nhỏ vào việc giữ vững an ninh, chính trị, trật tự an toàn xã hội cả nước nói chung và trên địa bàn tỉnh Quảng Nam (cũ) nói riêng.

Giáo dục truyền thống, bồi dưỡng tình cảm và nâng cao tinh thần trách nhiệm, phẩm chất đạo đức cách mạng cho kiểm sát viên, kiểm tra viên, chuyên viên và người lao động ngành Kiểm sát tỉnh Quảng Nam, nhất là đối với thế hệ trẻ; là động lực để toàn thể công chức, người lao động tiếp tục phấn đấu thực hiện thắng lợi các nhiệm vụ chính trị mà Đảng, Nhà nước và địa phương giao phó. Bên cạnh đó, việc nghiên cứu đề tài còn là sự ghi nhận, trân trọng, tri ân đối với các thế hệ lãnh đạo, thể chế công chức, người lao động của Ngành đã phụng sự đất nước và những đóng góp to lớn trong quá trình hình thành và phát triển của ngành Kiểm sát tỉnh Quảng Nam. Sự tận tụy, gương mẫu về đạo đức của các đồng chí là những tấm gương sáng cho các thế hệ công chức, người lao động hôm nay noi theo và tiếp tục phấn đấu xây dựng Ngành trong thời gian đến.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Lịch sử ngành Kiểm sát nhân dân tỉnh Quảng Nam.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Thời gian: từ năm 1976 – 2025.

- Không gian: tỉnh Quảng Nam (cũ).

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu, tổng hợp một cách có hệ thống quá trình hình thành, phát triển của ngành Kiểm sát nhân dân tỉnh Quảng Nam, phân tích những kết quả đạt được, những hạn chế, khuyết điểm; nguyên nhân của những hạn chế, khuyết điểm cũng như nguyên nhân đem lại thành quả để từ đó gợi mở những hướng đi cũng như các biện pháp nhằm nâng cao hơn nữa chất lượng, hiệu quả của từng mặt công tác trong phạm vi chức năng, quyền hạn được giao.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Ngoài phần mở đầu, kết luận, đề tài nghiên cứu 06 nội dung (theo 06 chương) như sau:

Chương I. Viện kiểm sát nhân dân tỉnh Quảng Nam - Đà Nẵng được thành lập, tập trung kiện toàn bộ máy và triển khai thực hiện tốt chức năng, nhiệm vụ (1976 - 1996)

- Ngày 23/4/1976, Bộ Tư pháp ban hành Nghị định số 09 về việc thành lập các Viện kiểm sát tỉnh, thành phố trực thuộc Trung ương, trong đó có Viện kiểm sát Quảng Nam - Đà Nẵng. Kết quả công tác nổi bật:

- Giai đoạn 1976 - 1986: Toàn ngành chú trọng các nhiệm vụ kinh tế xã hội do Đảng, Nhà nước đề ra; đấu tranh chống các hoạt động phi pháp trong lĩnh vực sản xuất, kinh doanh; kết hợp đấu tranh bảo vệ nguyên tắc của pháp luật với đấu tranh khắc phục những quan điểm sai trái; kiên quyết xử lý các hành vi xâm phạm tài sản xã hội chủ nghĩa, truy cứu cán bộ tham ô, trộm cắp tài sản Nhà nước...

- Giai đoạn 1987 - 1996: Toàn ngành tập trung kiểm sát văn bản quy phạm pháp luật; bám sát nhiệm vụ chính trị của Đảng, Nhà nước và địa phương, tập trung kiểm sát các lĩnh vực kinh tế trọng điểm như đất đai, ngân hàng, xuất nhập khẩu. Đấu tranh có hiệu quả các loại tội phạm lợi dụng cơ chế đổi mới để xâm phạm tài sản Nhà nước, tội phạm nguy hiểm như ma túy, giết người, cướp tài sản và tội phạm kiểu xã hội đen; đồng thời tăng cường kiểm sát các hoạt động tư pháp, bảo đảm việc bắt, giam, giữ, điều tra, truy tố, xét xử và thi hành án tuân thủ pháp luật. Giai đoạn này, ngành Kiểm sát còn một số hạn chế: Trình độ kiến thức và năng lực thực tiễn của đội ngũ lãnh đạo, cán bộ chưa vươn kịp với yêu cầu nhiệm vụ. Chế độ báo cáo và kỷ luật nghiệp vụ còn có biểu hiện chấp hành chưa nghiêm.

Chương II. Viện kiểm sát nhân dân tỉnh Quảng Nam được thành lập, tiếp tục kế thừa và phát huy những thành tựu to lớn của Viện kiểm sát nhân dân tỉnh Quảng Nam - Đà Nẵng (1997 - 2002)

- Viện kiểm sát tỉnh Quảng Nam được thành lập theo Quyết định số 14 ngày 28/12/1996 của Viện kiểm sát tối cao, có 14 VKS cấp huyện và 07 phòng. Đồng chí Đinh Xuân Thảo được bổ nhiệm chức vụ Viện trưởng tỉnh. Cơ quan tạm thời làm việc tại VKS Đà Nẵng, năm 1997, chuyển vào làm việc tại tỉnh Quảng Nam, thuê nhà làm việc tại số 370 Phan Chu Trinh, nhà ở tập thể tại số 98 Phan Đình Phùng. Năm 2001, trụ sở Viện tỉnh được đưa vào sử dụng. Kết quả công tác nổi bật:

- Công tác kiểm sát chung: Qua kiểm sát đã yêu cầu thu hồi cho Nhà nước hàng chục tỷ đồng, yêu cầu khởi tố nhiều vụ án hình sự; ban hành nhiều kiến nghị rất xác đáng, đưa hoạt động quản lý kinh tế xã hội trên địa bàn tỉnh vào nền nếp.

- Công tác THQCT và kiểm sát các hoạt động tư pháp trong lĩnh vực hình sự: theo mô hình chuyên khâu. Trong những năm đầu chia tách, tình hình vi phạm tội phạm diễn biến phức tạp, nổi lên là tội phạm buôn bán, tàng trữ chất nổ, chất độc, ma túy, tiền giả, hàng cấm... Viện kiểm sát 2 cấp đã chủ động phối hợp tốt với cơ quan tiến hành tố tụng để ngăn chặn, đẩy lùi tội phạm, ổn định an ninh chính trị tại địa phương. Đặc biệt, đã lựa chọn hàng trăm vụ án gây hậu quả xấu, tính chất phức tạp, dư luận xã hội quan tâm làm án trọng điểm, xét xử lưu động, góp phần tích cực trong tuyên truyền, phổ biến pháp luật, ngăn chặn tội phạm. Điển hình như vụ Võ Tường Vân (huyện Núi Thành) giết Đại úy Công an Nguyễn Thanh Sơn; vụ Huỳnh Lương (thị xã Tam Kỳ) giết cha ruột xảy ra năm 1998.

- Công tác kiểm sát hoạt động tư pháp trong lĩnh vực dân sự, hành chính; kiểm sát giam, giữ, cải tạo, thi hành án và giải quyết đơn khiếu nại, tố cáo đạt nhiều kết quả tích cực: Năm 1999, Phòng Kiểm sát giải quyết đơn thư khiếu nại tố cáo và kiểm sát xét xử án hành chính lao động kinh tế phá sản doanh nghiệp được thành lập. Tháng 9/1996, Trại giam An Đầm được tách ra trực thuộc Bộ Công an. Ngành thực hiện đầy đủ chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn trong kiểm sát Nhà tạm giữ, Trại tạm giam, phân trại Tiên Lãng. Đối với Trại giam An Đầm do trực thuộc Bộ Công an nên thẩm quyền trực tiếp kiểm sát do Vụ 4 Viện kiểm sát tối cao thực hiện; tuy nhiên do Trại giam An Đầm đóng trên địa bàn Quảng Nam nên Viện kiểm sát tỉnh kiểm sát việc xét giảm án, đặc xá. Nổi bật là công tác kiểm sát việc giải quyết đơn khiếu nại, tố cáo được thực hiện có hiệu quả rõ rệt.

- Công tác xây dựng Ngành, nổi bật: Công tác tổ chức cán bộ được kiện toàn và tăng cường đào tạo, bồi dưỡng cho công chức. Đáng chú ý, năm 1998 khởi công xây dựng trụ sở Viện kiểm sát tỉnh tại đường Nguyễn Chí Thanh.

- Việc thực hiện chức năng, nhiệm vụ của Ngành trong giai đoạn này còn hạn chế: hoạt động khảo sát, xác định dấu hiệu vi phạm pháp luật chưa tốt nên ảnh hưởng đến hiệu quả công tác kiểm sát chung; tỉ lệ bắt giữ hình sự nhưng xử lý hành chính chiếm tỉ lệ cao, còn xảy án đình chỉ điều tra vì không phạm tội.

Chương III. Ngành Kiểm sát nhân dân tỉnh Quảng Nam thực hiện đổi mới tổ chức và hoạt động (2002 - 2014)

- BLTTHS 2003 có những đổi mới về nhiệm vụ, quyền hạn của VKS trong tố tụng hình sự; BLTTDS 2004 thu hẹp phạm vi tham gia tố tụng dân sự của VKS. Đặc biệt, tăng đáng kể thẩm quyền cho các cơ quan tư pháp cấp huyện.

- Giai đoạn này, Quảng Nam còn nhiều yếu kém do xuất phát điểm thấp, thiên tai liên tiếp xảy ra; tình hình tội phạm diễn biến phức tạp với phương thức ngày càng tinh vi hơn; tranh chấp dân sự, hành chính, kinh doanh thương mại tăng và phức tạp do kinh tế phát triển nhưng hệ thống pháp luật lại thiếu và chưa đồng bộ. Đối với Ngành vẫn còn nhiều khó khăn, còn nhiều phòng ghép, cơ sở vật chất, điều kiện làm việc, sinh hoạt cho cán bộ còn nhiều thiếu thốn. Trước tình hình đó Ban cán sự đảng, lãnh đạo Viện đã nhanh chóng điều chuyển cán bộ, chú trọng bố trí, tăng cường Kiểm sát viên có năng lực cho các đơn vị được tăng thẩm quyền; củng cố kiện toàn bộ máy; tạo điều kiện về

cơ sở vật chất, tăng cường lãnh đạo, chỉ đạo thực hiện tốt chức năng, nhiệm vụ trên các lĩnh vực. Kết quả công tác nổi bật:

- Công tác THQCT và kiểm sát hoạt động tư pháp trong lĩnh vực hình sự: Tại VKS tỉnh công tác này giao cho 2 Phòng Kiểm sát điều tra án trị an, án an ninh và Phòng Kiểm sát điều tra án kinh tế; năm 2003, thành lập Phòng THQCT, kiểm sát điều tra và kiểm sát xét xử sơ thẩm án hình sự trên cơ sở sáp nhập hai phòng trên; năm 2005 tách thành hai phòng gồm phòng án hình sự về kinh tế và chức vụ, án hình sự về trật tự xã hội và phòng án an ninh và ma túy. Năm 2010 tách phòng án hình sự về kinh tế và chức vụ, án hình sự về trật tự xã hội thành hai phòng là phòng án hình sự về kinh tế và chức vụ và phòng án hình sự về trật tự xã hội.

- VKS hai cấp phối hợp với Cơ quan điều tra khởi tố 9.213 vụ án hình sự và nhiều đối tượng. Công tác xét phê chuẩn được tiến hành ngày càng thận trọng, chính xác; số vụ đình chỉ điều tra do bị can không phạm tội giảm đáng kể, đến năm 2014 thì không còn trường hợp nào. Đặc biệt đã tăng cường phối hợp với các cơ quan tư pháp phát hiện và xử lý nghiêm các loại tội phạm, giải quyết nhiều vụ án lớn, trọng điểm, như: năm 2009 đưa ra xét xử vụ án Trần Thị Thùy Trang và 26 bị cáo tổ chức đường dây mua bán hàng chục tấn chất độc Xyanua với tổng hình phạt là trên 115 năm tù giam; vụ tham ô tài sản xảy tại Công ty Xây dựng và Xuất nhập khẩu giao thông 502, vụ phá rừng Khe Diên xảy ra tại Nông Sơn...

- Công tác kiểm sát việc giải quyết các vụ án dân sự, hôn nhân và gia đình, hành chính, kinh tế, lao động và những việc khác theo quy định của pháp luật: Năm 2003, đổi tên Phòng Kiểm sát xét xử án dân sự hôn nhân gia đình thành Phòng Kiểm sát việc giải quyết các vụ án dân sự, hành chính, kinh tế, lao động và những việc khác theo quy định của pháp luật; năm 2010 chia tách Phòng này thành hai phòng là Phòng Kiểm sát giải quyết các vụ án dân sự và Phòng Kiểm sát giải quyết các vụ án hành chính, kinh tế, lao động và những việc khác theo quy định pháp luật. VKS hai cấp đã kiểm sát giải quyết tổng 24.456 vụ, 402 việc. Hoạt động kiểm sát án văn được tăng cường và thực hiện ngày càng chất lượng nên đã phát hiện kịp thời nhiều vi phạm, thiếu sót của Tòa án để kháng, kiến nghị.

- Công tác tạm giữ, tạm giam, quản lý và giáo dục người chấp hành án phạt tù: Năm 2003 Phòng Kiểm sát giam giữ cải tạo và kiểm sát thi hành án dân sự được đổi tên thành Phòng Kiểm sát việc tạm giữ, tạm giam, quản lý và giáo dục người chấp hành án phạt tù; năm 2013 đổi thành Phòng Kiểm sát việc tạm giữ, tạm giam và thi hành án hình sự. Hai cấp đã kiểm sát 4.357 người bị tạm giữ, 11.160 người bị tạm giam; 6.119 phạm nhân; trực tiếp kiểm sát, kiểm tra 6.860 cuộc.

- Công tác kiểm sát thi hành bản án, quyết định của Tòa án nhân dân: Năm 2002, thành lập Phòng Kiểm sát thi hành án trên cơ sở tách bộ phận kiểm sát thi hành án thuộc phòng Kiểm sát giam giữ, cải tạo và kiểm sát thi hành án; năm 2013 đổi tên thành Phòng Kiểm sát thi hành án dân sự, công tác thi hành án hình sự được chuyển giao lại cho Phòng Kiểm sát việc tạm giữ, tạm giam và thi hành án hình sự. Từ năm 2002 - 2014 đã thi hành 13.105 bị án trên 13.140 bị án phải thi hành. Thường xuyên rà soát nắm chắc số bản án, quyết định của Tòa án có hiệu lực pháp luật, kiểm sát chặt chẽ hoạt động thi hành án của cơ quan Thi hành án dân sự.

- Công tác giải quyết khiếu nại, tố cáo thuộc thẩm quyền; kiểm sát việc giải quyết khiếu nại, tố cáo về các hoạt động tư pháp ở Viện kiểm sát tỉnh do Phòng Kiểm sát xét

đơn thư khiếu tố và kiểm sát xét xử án hành chính lao động phá sản doanh nghiệp đảm nhiệm. Năm 2003, sáp nhập bộ phận xét đơn thư khiếu tố vào Phòng Tổ chức cán bộ thành Phòng Tổ chức cán bộ và Khiếu tố, với số lượng biên chế được giao ít cộng với khối lượng công việc của 2 mảng công tác tương đối lớn, tuy nhiên với tinh thần trách nhiệm cao, sự đoàn kết, đồng lòng đã giúp đơn vị vượt qua khó khăn, hoạt động dần đi vào quy củ, bài bản hơn và đạt được những kết quả đáng ghi nhận. Năm 2006, tách bộ phận Khiếu tố khỏi Phòng Tổ chức cán bộ và thành lập Phòng Khiếu tố, sau đổi tên thành Phòng Kiểm sát giải quyết đơn khiếu nại tố cáo trong hoạt động tư pháp và hoạt động cho đến tháng 4 năm 2020. Viện kiểm sát tỉnh đã thực hiện tốt vai trò chủ trì phối hợp với các ngành Công an, Tòa án, Sở Tư pháp tỉnh triển khai thực hiện kế hoạch liên ngành Trung ương về tổng rà soát đơn khiếu nại còn tồn đọng trong hoạt động tư pháp ở hai cấp.

- Ngành Kiểm sát nhân dân tỉnh Quảng Nam đổi mới công tác xây dựng Ngành, nổi bật là chú trọng công tác ứng dụng công nghệ thông tin, xây dựng hệ thống mạng nội bộ. Đến cuối năm 2014, đã bố trí hệ thống trực tuyến đến các đơn vị cấp huyện. Công tác tài chính, hậu cần được đặc biệt chú trọng.

- Bên cạnh những kết quả đạt được, vẫn còn một số hạn chế nhất định: Số án đình chỉ điều tra còn nhiều, án Viện kiểm sát truy tố Tòa án tuyên bị cáo không phạm tội vẫn còn xảy ra. Tình hình vi phạm pháp luật trong bắt, giam, giữ vẫn còn cao, còn dễ xảy ra trường hợp bị bắt giữ hình sự sau đó chuyển xử lý hành chính.

Chương IV. Ngành Kiểm sát nhân dân tỉnh Quảng Nam xây dựng ngành và phát triển toàn diện (2014 - 2021)

- Giai đoạn này chủ trương xuyên suốt của Đảng là tăng cường trách nhiệm công tố trong hoạt động điều tra, gắn công tố với hoạt động điều tra, tăng cường kiểm sát hoạt động tư pháp.

- Về bộ máy, năm 2017, sáp nhập Văn phòng tổng hợp và Phòng Thống kê tội phạm và Công nghệ thông tin thành Văn phòng tổng hợp; thành lập Thanh tra. Năm 2020, sáp nhập Phòng Khiếu tố với Thanh tra thành Thanh tra - Khiếu tố. Năm 2014, đồng chí Nguyễn Quang Dũng, Phó Viện trưởng được bổ nhiệm giữ chức vụ Viện trưởng thay đồng chí Đinh Xuân Thảo nghỉ hưu theo chế độ. Năm 2016, đồng chí Phạm Đăng Anh được bổ nhiệm giữ chức vụ Phó Viện trưởng tỉnh. Tháng 10 năm 2016, đồng chí Nguyễn Quang Dũng được điều động và bổ nhiệm giữ chức vụ Viện trưởng Viện kiểm sát cấp cao tại Đà Nẵng; đến tháng 11 năm 2016, đồng chí Nguyễn Văn Quang được luân chuyển và bổ nhiệm giữ chức vụ Viện trưởng tỉnh Quảng Nam. Năm 2019, đồng chí Nguyễn Văn Đính và Trần Đình Lân nghỉ hưu theo chế độ, đồng chí Nguyễn Ngọc Tĩnh và Nguyễn Hữu Khoa được bổ nhiệm giữ chức vụ Phó Viện trưởng tỉnh Quảng Nam.

- Tỉnh Quảng Nam đối mặt với nhiều khó khăn, thách thức như dịch bệnh Covid-19, thiên tai, lũ lụt liên tiếp xảy ra, tình hình vi phạm, tội phạm gia tăng, diễn biến phức tạp; nhiều vụ gây hậu quả đặc biệt nghiêm trọng, làm thất thoát tài sản của nhà nước, gây bức xúc trong nhân dân như vụ tham ô tài sản xảy ra tại Bưu điện Điện Bàn, với số tiền tham ô hơn 105 tỷ đồng, việc giải tỏa đền bù các dự án thủy điện Sông Bung 2, 4 gây thiệt hại trên 28 tỷ đồng, nhưng tập thể Ban cán sự đảng, lãnh đạo Viện đã đề ra nhiều giải pháp đột phá, toàn Ngành đoàn kết, khắc phục khó khăn thực hiện xuất sắc các nhiệm vụ đề ra. Kết quả công tác nổi bật:

- Công tác thực hành quyền công tố và kiểm sát các hoạt động tư pháp trong lĩnh vực hình sự: tham mưu tích cực cho Tỉnh uỷ ban hành Chỉ thị 54 về tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác tiếp nhận, giải quyết nguồn tin về tội phạm; thực hiện các chủ trương lớn về cải cách tư pháp, đẩy mạnh đấu tranh phòng chống các loại tội phạm, bám sát Chỉ thị 06 của Viện tối cao về Tăng cường trách nhiệm công tố trong hoạt động điều tra, gắn công tố với hoạt động điều tra.

- Công tác kiểm sát việc giải quyết các vụ án dân sự, hôn nhân và gia đình, hành chính, kinh tế, lao động và những việc khác theo quy định của pháp luật: thực hiện đầy đủ quyền hạn, trách nhiệm của Viện kiểm sát, thực hiện tốt vai trò, trách nhiệm của Kiểm sát viên trước, trong và sau phiên tòa, phiên họp, bảo đảm tuân thủ pháp luật trên nguyên tắc quyền tự định đoạt của đương sự.

- Công tác kiểm sát tạm giữ, tạm giam, thi hành án hình sự, kiểm sát thi hành án dân sự, thi hành án hành chính, kiểm sát và giải quyết khiếu nại, tố cáo trong hoạt động tư pháp đạt nhiều kết quả, tiếp tục duy trì kiểm sát định kỳ, trực tiếp kiểm sát; tăng cường kiểm sát đột xuất, qua đó kịp thời phát hiện vi phạm, yêu cầu khắc phục. Toàn Ngành không để xảy ra khiếu kiện đông người, kéo dài.

- Công tác xây dựng ngành, nguồn quy hoạch cán bộ đã có đủ 03 độ tuổi, đáp ứng được yêu cầu bổ sung lãnh đạo trước mắt và lâu dài; công tác nghiên cứu khoa học pháp lý được chú trọng; hoạt động của Trang tin điện tử ngày càng chất lượng và phong phú; công tác thi đua khen thưởng được đổi mới; cơ sở vật chất được trang bị đầy đủ, trụ sở mới 06 tầng khang trang; lãnh đạo Viện đã có những chỉ đạo hiệu quả trong phòng chống dịch bệnh Covid-19 đảm bảo an toàn cho toàn Ngành.

Chương V. Ngành Kiểm sát nhân dân tỉnh Quảng Nam nâng cao chất lượng hoạt động, thực hiện tốt chủ trương sắp xếp bộ máy (2021 - 2025)

- Tháng 5 năm 2022, đồng chí Trần Hoài Nam được điều động, bổ nhiệm giữ chức vụ Viện trưởng tỉnh thay đồng chí Nguyễn Văn Quang được điều động giữ chức vụ Viện trưởng Viện kiểm sát Đà Nẵng. Thực hiện chủ trương lớn về sắp xếp tổ chức bộ máy Viện kiểm sát, ngành Kiểm sát Quảng Nam đã quán triệt và quyết liệt triển khai thực hiện, xây dựng phương án sáp nhập 17 Viện kiểm sát huyện thành 08 Viện kiểm sát khu vực và sáp nhập Viện kiểm sát tỉnh.

- Giai đoạn này, tình hình tội phạm, vi phạm tiếp tục tăng, diễn biến phức tạp; nổi lên là tội phạm về giết người, tội phạm sử dụng không gian mạng; tội phạm về tham nhũng, chức vụ phát hiện ngày càng nhiều; đặc biệt xuất hiện tình trạng vận chuyển trái phép lượng lớn chất ma túy qua Cửa khẩu Nam Giang - Đắc Tà Oọc; nhiều khiếu nại, khiếu kiện về đất đai, bồi thường... Kết quả công tác nổi bật:

- Công tác thực hành quyền công tố và kiểm sát các hoạt động tư pháp trong lĩnh vực hình sự: Quán triệt quan điểm không hình sự hóa các quan hệ dân sự, kinh tế, đồng thời quan tâm đến lợi ích của người dân, doanh nghiệp và tạo điều kiện cho các chủ thể vi phạm khắc phục hậu quả. Đặc biệt để thống nhất áp dụng pháp luật, đã tổ chức hội thảo khoa học về vận dụng Án lệ 47, qua đó đánh giá chính xác thực trạng về tình hình tội phạm giết người trên địa bàn tỉnh.

- Công tác kiểm sát giải quyết vụ, việc dân sự, hôn nhân và gia đình, kinh doanh, thương mại, lao động, hành chính và những việc khác theo quy định của pháp luật: xác định là khâu công tác đột phá của Ngành từ năm 2022 đến nay; toàn Ngành tập trung nguồn lực, tăng cường vai trò lãnh đạo, chỉ đạo, ban hành kế hoạch, nghị quyết thực hiện;

ký kết quy chế phối hợp với Tòa án; tham mưu Tỉnh ủy ban hành Chỉ thị số 52 về tăng cường sự lãnh đạo của Đảng đối với công tác giải quyết các vụ án hành chính, dân sự liên quan đến lĩnh vực quản lý nhà nước về đất đai và thi hành các bản án hành chính trên địa bàn tỉnh; chú trọng giải pháp nâng cao chất lượng công tác kháng nghị như tổ chức hội nghị, hội thi nghiệp vụ.

- Công tác kiểm sát việc tạm giữ, tạm giam và thi hành án hình sự, công tác kiểm sát thi hành án dân sự, thi hành án hành chính có nhiều kết quả nổi bật, trong đó, kết quả thực hiện khâu đột phá đơn vị đã kiểm sát 03 việc bán đấu giá và giao tài sản vụ Công ty Nông được Điện Bàn, vụ Công ty Ngọc Nam Phương và vụ IOC, với tổng tài sản gần 900 tỷ đồng.

- Công tác kiểm sát và giải quyết khiếu nại, tố cáo trong hoạt động tư pháp: không xảy ra tình trạng khiếu kiện đông người, kéo dài, bức xúc. Đặc biệt Ban cán sự đảng ban hành Nghị quyết tăng cường sự lãnh đạo với công tác này.

- Công tác quản lý chỉ đạo điều hành, ban hành Nghị quyết về chuyển đổi số; công tác cán bộ được tăng cường, đổi mới mạnh mẽ công tác đào tạo, bồi dưỡng, tuyển dụng cán bộ đảm bảo số lượng, chất lượng, nâng cao chất lượng công tác tham mưu, phong trào thi đua, thể dục thể thao, văn hóa văn nghệ thường xuyên...

- Giai đoạn này, mặc dù nhiều khó khăn, thách thức, nhưng với tầm nhìn, tư duy chiến lược của Ban cán sự đảng, Đảng ủy, lãnh đạo Viện, sự năng động, trách nhiệm, kỷ cương của đội ngũ cán bộ, đã tạo ra những bước chuyển biến đột phá để hoạt động hiệu lực, hiệu quả, góp phần xây dựng nền tư pháp Việt Nam chuyên nghiệp, hiện đại, công bằng, liêm chính, phụng sự Tổ quốc, phục vụ Nhân dân.

* Ngoài ra, ngành Kiểm sát Quảng Nam thực hiện nhiệm vụ chính trị do cấp ủy, Hội đồng nhân dân các cấp giao; xây dựng tốt mối quan hệ với các cấp ủy, Hội đồng nhân dân, Mặt trận Tổ quốc Việt Nam và chính quyền địa phương; hoạt động của Ban cán sự đảng, tổ chức cơ sở đảng, các đoàn thể chính trị xã hội có nhiều kết quả nổi bật; hoạt động đối ngoại, kết nghĩa được thực hiện thường xuyên, đổi mới.

* Với kết quả đó, Ngành được tặng thưởng Huân chương Lao động hạng Nhất năm 2020, nhiều đơn vị trực thuộc được tặng thưởng Huân chương Lao động hạng Nhất, Nhì, Ba; nhiều tập thể, cá nhân được nhận Cờ thi đua, Bằng khen của Thủ tướng Chính phủ, của UBND tỉnh, của Viện trưởng VKSND tối cao.

Chương VI. Kết luận

* Những thành tựu và đóng góp nổi bật

- Quán triệt, thực hiện tốt các chủ trương, đường lối, chính sách của Đảng, xây dựng tổ chức cơ sở đảng trong sạch, vững mạnh.

- Xây dựng đội ngũ cán bộ, kiểm sát viên vững về chính trị, giỏi về nghiệp vụ, tinh thông về pháp luật, công tâm và bản lĩnh, kỷ cương và trách nhiệm, đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ chính trị và chuyên môn trong tình hình mới.

- Thực hiện tốt chức năng thực hành quyền công tố và kiểm sát hoạt động tư pháp, hoàn thành xuất sắc nhiệm vụ chính trị tại địa phương.

- Cơ sở vật chất không ngừng được nâng cao, kinh phí luôn được đảm bảo.

- Công tác tuyên truyền, phổ biến, giáo dục pháp luật đạt hiệu quả hơn, góp phần tuyên truyền giáo dục về lịch sử xây dựng, phát triển hình ảnh người cán bộ Kiểm sát trong sự nghiệp đổi mới, cải cách tư pháp và hội nhập quốc tế.

- Thực hiện tốt các quy định về đổi mới công tác thi đua, khen thưởng.

- Ngành Kiểm sát Quảng Nam thực hiện tốt công tác đối ngoại.

* Bài học kinh nghiệm

- Nắm vững, thường xuyên quán triệt chủ trương, đường lối, chính sách của Đảng.

- Nhận thức đúng và đầy đủ vị trí, chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn của Viện kiểm sát nhân dân trong bộ máy nhà nước; xác định nguyên tắc độc lập và nguyên tắc tập trung thống nhất lãnh đạo trong ngành.

- Tăng cường công tác phối hợp giữa VKSND với các cơ quan, tổ chức khác.

- Phát huy vai trò trách nhiệm của người đứng đầu.

- Tiếp tục đổi mới mạnh mẽ phương pháp công tác kiểm sát, tạo sự chuyển biến tích cực trong công tác thực hiện chức năng, nhiệm vụ của VKSND.

- Thường xuyên kiện toàn tổ chức bộ máy, xây dựng đội ngũ cán bộ, kiểm sát viên trong sạch, vững mạnh.

- Tăng cường hợp tác quốc tế và tương trợ tư pháp về hình sự, dân sự.

- Tăng cường cơ sở vật chất, điều kiện và phương tiện làm việc.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu trước hết tác động tích cực trong xã hội nói chung, ngành Kiểm sát nói riêng khẳng định vai trò, vị trí của ngành trong phát triển của địa phương; giúp công chức, người lao động toàn Ngành và Nhân dân hiểu rõ hơn về quá trình hình thành, xây dựng, phát triển của VKSND tỉnh Quảng Nam cùng các đơn vị trực thuộc qua các thời kỳ; là nguồn tư liệu quý để gìn giữ cho các thế hệ mai sau và là nguồn tư liệu tham khảo cho tất cả những ai quan tâm đến lịch sử VKSND nói chung, ngành Kiểm sát Quảng Nam nói riêng. Góp phần nâng cao chất lượng hoạt động nghiên cứu khoa học của đơn vị.

6.2. Kiến nghị

Trên cơ sở đề tài “Lịch sử ngành Kiểm sát nhân dân tỉnh Quảng Nam 1976 - 2025”, đơn vị tiếp tục nghiên cứu để làm cơ sở, nền móng cho việc nghiên cứu, biên soạn quá trình phát triển của ngành Kiểm sát nhân dân thành phố Đà Nẵng trong những năm tiếp theo.

QUẢN LÝ VÀ PHÁT TRIỂN NHÃN HIỆU TẬP THỂ ĐÃ ĐƯỢC XÁC LẬP QUYỀN CHO BÁNH TRÁNG TÚY LOAN HUYỆN HÒA VANG, THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Chủ nhiệm đề tài: **ThS. Huỳnh Văn Anh**

Cơ quan chủ trì: **Trung tâm Tiết kiệm năng lượng và Tư vấn chuyên giao công nghệ Đà Nẵng (Hiện nay sáp nhập thành Trung tâm Ứng dụng khoa học công nghệ và Tiêu chuẩn đo lường chất lượng Đà Nẵng)**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

- Nhãn hiệu tập thể (NHTT) “Bánh tráng Tủy Loan” được Cục Sở hữu trí tuệ cấp Giấy chứng nhận đăng ký NHTT số 376501 theo Quyết định số 4634/QĐ-SHTT ngày 19/01/2021 cho Hội nông dân xã Hòa Phong. Tuy nhiên, NHTT “Bánh tráng Tủy Loan” chưa được sử dụng phổ biến; chưa có tem, nhãn, bao bì sản phẩm, hệ thống nhận diện mang tính hệ thống do đó chưa thực sự thu hút và tạo niềm tin cho người tiêu dùng; công tác tuyên truyền, giới thiệu, quảng bá sản phẩm chưa mạnh, điều này hạn chế sự tiếp cận của người tiêu dùng đến với sản phẩm; chất lượng và mẫu mã của sản phẩm sản xuất ra chưa đa dạng, mới chỉ tập trung vào 1-2 sản phẩm truyền thống, cơ bản, chưa đáp ứng thị hiếu của người tiêu dùng và thị trường; sản phẩm tiêu thụ chủ yếu nhỏ lẻ, không vào các kênh tiêu thụ hiện đại, chủ yếu thông tin truyền miệng với nhau, các mối quen lâu năm; năng suất lao động thấp; thu nhập trong các nghề, làng nghề còn hạn chế nên chưa khuyến khích được các thành phần kinh tế và người dân tham gia...; quy chế quản lý và sử dụng NHTT Bánh tráng Tủy Loan được ban hành, Tuy nhiên, do điều kiện sản xuất, kinh doanh với quy mô nhỏ lẻ nên chủ sở hữu NHTT là Hội Nông dân xã Hòa Phong chưa thực sự xây dựng và triển khai được trên thực tế hệ thống quản lý, kiểm soát NHTT. Do đó cần có những hoạt động quản lý, khai thác và phát triển sản phẩm sau khi được bảo hộ Nhãn hiệu tập thể. Việc xây dựng cơ chế quản lý và phát triển NHTT đã được xác lập quyền cho Bánh tráng Tủy Loan là giải pháp nền tảng để nâng cao giá trị, tăng khả năng cạnh tranh và đảm bảo phát triển bền vững cho sản phẩm.

- Trên cơ sở đó, Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Đà Nẵng đã giao cho Trung tâm Tiết kiệm năng lượng và Tư vấn chuyên giao công nghệ Đà Nẵng chủ trì thực hiện nhiệm vụ “Quản lý và phát triển nhãn hiệu tập thể đã được xác lập quyền cho Bánh tráng Tủy Loan huyện Hòa Vang thành phố Đà Nẵng”, nhằm mục tiêu đề xuất được giải pháp quản lý và phát triển NHTT Bánh tráng Tủy Loan (mô hình, công cụ quản lý...); đề xuất được giải pháp để nâng cao chất lượng và đa dạng hoá sản phẩm Bánh tráng Tủy Loan; triển khai một số mô hình, giải pháp thí điểm có hiệu quả; đề xuất được phương án phát triển thị trường tiêu thụ sản phẩm Bánh tráng Tủy Loan, tạo điều kiện thuận lợi để các cơ sở sản xuất mở rộng thị trường tiêu thụ, tham gia các chương trình xúc tiến thương mại, phát triển OCOP và tiến tới xây dựng thương hiệu mạnh cho sản phẩm đặc sản của địa phương.

- Báo cáo này trình bày quá trình triển khai, kết quả đạt được, những thuận lợi và khó khăn trong quá trình thực hiện nhiệm vụ; đồng thời đề xuất các định hướng và giải pháp nhằm phát huy hiệu quả nhãn hiệu tập thể “Bánh Tráng Tủy Loan” trong thời gian tới.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

2.1 Mục tiêu chung

- Đề xuất được giải pháp quản lý và phát triển NHTT Bánh tráng Túy Loan (mô hình, công cụ quản lý...);
- Đề xuất được giải pháp để nâng cao chất lượng và đa dạng hoá sản phẩm Bánh tráng Túy Loan; triển khai một số mô hình, giải pháp thí điểm có hiệu quả;
- Đề xuất được phương án phát triển thị trường tiêu thụ sản phẩm Bánh tráng Túy Loan.

2.2 Mục tiêu cụ thể

- Xây dựng, hoàn thiện và ban hành được hệ thống văn bản, công cụ quản lý làm cơ sở cho việc quản lý, sử dụng và khai thác NHTT Bánh tráng Túy Loan;
- Nghiên cứu, ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào sản xuất nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và đa dạng mẫu mã bánh tráng Túy Loan với 3 sản phẩm chính: bánh tráng nướng Túy Loan đóng gói hút chân không, bánh tráng gạo lứt nướng Túy Loan đóng gói hút chân không, bánh tráng mè đen nướng Túy Loan đóng gói hút chân không với cấu trúc và kích thước phù hợp để đóng gói chân không giúp bảo quản tốt hơn, kéo dài hạn sử dụng, góp phần nâng cao năng lực cạnh tranh và thị phần của sản phẩm được cải thiện.
- Xây dựng và phát hành được hệ thống tài liệu và sản phẩm tuyên truyền, giới thiệu, quảng bá, phát triển sản phẩm mang NHTT Bánh tráng Túy Loan;
- Xây dựng và triển khai được hệ thống phát triển thị trường, thương mại hóa sản phẩm (Kế hoạch phát triển hệ thống thương mại hóa sản phẩm; thiết lập các kênh phân phối đa dạng; xây dựng mô hình liên kết sản xuất theo chuỗi giá trị gắn với quản lý nguồn gốc và chất lượng sản phẩm); xây dựng và vận hành được 2 điểm trưng bày, bán sản phẩm mang NHTT Bánh tráng Túy Loan;
- Tăng cường năng lực cho chủ sở hữu NHTT Bánh tráng Túy Loan về sở hữu trí tuệ, quản lý và khai thác NHTT, kiểm soát NHTT.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Nhãn hiệu tập thể “Bánh tráng Túy Loan” (đã bảo hộ năm 2021), các hoạt động quản lý, khai thác và phát triển nhãn hiệu; sản phẩm bánh tráng nướng truyền thống, gạo lứt, mè đen đóng gói hút chân không; hệ thống nhận diện thương hiệu, tuyên truyền quảng bá và phát triển thị trường tiêu thụ tại làng nghề Túy Loan, xã Hòa Phong, huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Làng nghề Bánh tráng Túy Loan, xã Hòa Phong, huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng.
- Xây dựng hệ thống quản lý nhãn hiệu; nâng cao chất lượng và đa dạng hóa sản phẩm; tuyên truyền, quảng bá; phát triển thị trường; tăng cường năng lực cho Hội Nông dân xã Hòa Phong.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

4.1. Nội dung 1: Điều tra, khảo sát, đánh giá hiệu quả, hiện trạng hoạt động quản lý và phát triển NHTT “Bánh tráng Túy Loan” trên thực tế hiện nay

4.2. Nội dung 2: Xây dựng hệ thống các văn bản, công cụ làm cơ sở cho việc quản lý, sử dụng, kiểm soát NHTT Bánh tráng Túy Loan

Xây dựng hệ thống các văn bản, công cụ làm cơ sở cho việc quản lý, sử dụng và kiểm soát NHTT bao gồm:

(1) Chính sửa, bổ sung, hoàn thiện Quy chế quản lý sử dụng NHTT phù hợp với điều kiện, tình hình thực tiễn;

(2) Quy trình kỹ thuật chuẩn sản xuất, chế biến Bánh tráng Túy Loan truyền thống;

(3) Quy chế kiểm soát chất lượng sản phẩm bánh tráng mang NHTT;

(4) Quy định về quản lý và sử dụng tem, nhãn, bao bì sản phẩm mang NHTT;

(5) Hệ thống sổ sách theo dõi quá trình quản lý, sử dụng, kiểm soát chất lượng sản phẩm mang NHTT;

(6) Sổ tay sử dụng NHTT Bánh tráng Túy Loan: Để tăng hiệu quả của việc quản lý và sử dụng NHTT “Bánh tráng Túy Loan”, các văn bản và công cụ quản lý (Quy chế, Quy trình, Quy định, Kế hoạch kiểm soát...) cần được biên soạn và phát hành dưới dạng “Sổ tay sử dụng NHTT” ngắn gọn, dễ hiểu, dễ sử dụng, có hình ảnh minh họa và phát cho các tổ chức/cá nhân sử dụng NHTT.

4.3. Nội dung 3: Xây dựng hệ thống các công cụ làm cơ sở cho việc phát triển NHTT Bánh tráng Túy Loan

Công việc 1: Thiết kế hệ thống nhận diện NHTT: Bộ hệ thống nhận diện sử dụng làm công cụ quảng bá sản phẩm mang NHTT bao gồm: tờ rơi, poster, bao bì (túi, thùng carton), băng rôn, biển hiệu cửa hàng...

Công việc 2: Quảng bá “Bánh tráng Túy Loan” trên các phương tiện truyền thông.

Công việc 3: Xây dựng tem truy xuất nguồn gốc điện tử cho sản phẩm bánh tráng mang nhãn hiệu tập thể “Bánh tráng Túy Loan”.

4.4. Nội dung 4: Nghiên cứu, ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào sản xuất nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và đa dạng mẫu mã bánh tráng Túy Loan

Công việc 1: Nghiên cứu lựa chọn nguyên phụ liệu sản xuất bánh tráng nướng và bao bì cho sản phẩm bánh tráng nướng Túy Loan, bánh tráng gạo lứt nướng Túy Loan, bánh tráng mè đen nướng Túy Loan đóng gói hút chân không.

Công việc 2: Nghiên cứu quy trình sản xuất bánh tráng nướng Túy Loan, bánh tráng gạo lứt nướng Túy Loan, bánh tráng mè đen nướng Túy Loan đóng gói hút chân không.

Công việc 3: Sản xuất thử nghiệm bánh tráng nướng Túy Loan, bánh tráng gạo lứt nướng Túy Loan, bánh tráng mè đen nướng Túy Loan đóng gói hút chân không.

Công việc 4: Xây dựng bảng phân tích chất lượng sản phẩm bánh tráng nướng Túy Loan, bánh tráng gạo lứt nướng Túy Loan, bánh tráng mè đen nướng Túy Loan đóng gói hút chân không thành phẩm.

Công việc 5: Tập huấn cho cán bộ kỹ thuật/nông dân trực tiếp tham gia sản xuất 100 gói bánh tráng nướng Túy Loan, 100 gói bánh tráng gạo lứt nướng Túy Loan, 100 gói bánh tráng mè đen nướng Túy Loan đóng gói hút chân không quy cách 75g/gói.

4.5. Nội dung 5: Tổ chức vận hành trên thực tế hệ thống quản lý, khai thác và phát triển NHTT Bánh tráng Túy Loan

Công việc 1: Triển khai hướng dẫn, hỗ trợ vận hành hệ thống quản lý NHTT Bánh tráng Túy Loan: Triển khai thí điểm việc trao quyền sử dụng NHTT và theo dõi, hướng dẫn quá trình sử dụng NHTT.

Công việc 2: Tăng cường năng lực quản lý và phát triển NHTT Bánh tráng Túy Loan: Tổ chức các lớp tập huấn cho cán bộ quản lý thuộc Hội Nông dân xã Hòa Phong và các cơ quan, đơn vị quản lý có liên quan, người sản xuất và/hoặc kinh doanh sản phẩm Bánh tráng.

Công việc 3: Xây dựng và triển khai mô hình liên kết sản xuất, thương mại hoá sản phẩm Bánh tráng Túy Loan được bảo hộ NHTT theo chuỗi giá trị: Xây dựng chiến lược quảng bá, phát triển thị trường cho sản phẩm Bánh tráng Túy Loan mang nhãn hiệu tập thể; tổ chức thử nghiệm các kênh hàng tiêu thụ sản phẩm Bánh tráng Túy Loan mang NHTT; thử nghiệm tổ chức 2 gian hàng trưng bày, giới thiệu và bán sản phẩm; xây dựng phương án điều chỉnh theo nhu cầu và ý kiến của người tiêu dùng; tổ chức 01 lớp tập huấn kiến thức về mô hình liên kết chuỗi giá trị và phát triển sản phẩm theo chuỗi giá trị cho đối tượng người sản xuất, kinh doanh sản phẩm

4.6. Nội dung 6. Đánh giá và tổng kết nhiệm vụ.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. NỘI DUNG 1: Điều tra, khảo sát, thu thập thông tin nguồn gốc, danh tiếng và hiện trạng sản xuất, kinh doanh sản phẩm Bánh tráng Túy Loan

Việc điều tra khảo sát nhằm đánh giá một cách cụ thể hiện trạng quản lý và phát triển NHTT, các điểm mạnh, điểm yếu, các thách thức và cơ hội, định hướng và mong muốn của các tổ chức/cá nhân có liên quan; đánh giá hiệu quả thực tế, những điểm thuận lợi, hạn chế cần điều chỉnh, bổ sung trong quá trình triển khai áp dụng Quy chế quản lý sử dụng NHTT kể từ khi được đăng ký bảo hộ đến nay; phác thảo được mô hình quản lý và phát triển NHTT dự kiến phù hợp với tình hình, điều kiện thực tế sản xuất, kinh doanh sản phẩm Bánh tráng Túy Loan. Tổng số phiếu khảo sát 200 phiếu: Khảo sát thực trạng sản xuất Bánh tráng Túy Loan (80 phiếu), trong đó: khảo sát 14 hộ sản xuất, 66 hộ có liên quan đến làm bánh; Thực trạng phân phối và tiêu thụ Bánh tráng Túy Loan (120 phiếu), trong đó: khảo sát Hộ kinh doanh trên địa bàn thành phố (80 phiếu), khảo sát các tạp hóa địa phương lân cận (40 phiếu).

Kết quả điều tra khảo sát: Chi tiết xem tại báo cáo chuyên đề: Kết quả điều tra, khảo sát, đánh giá hiệu quả, hiện trạng hoạt động quản lý và phát triển NHTT Bánh tráng Túy Loan trên thực tế hiện nay.

5.2. NỘI DUNG 2: Xây dựng hệ thống các văn bản, công cụ làm cơ sở cho việc quản lý, sử dụng, kiểm soát NHTT Bánh tráng Túy Loan

Trong quá trình triển khai, đơn vị chủ trì đã tổ chức thực hiện đầy đủ các bước theo quy định và phù hợp với thực tiễn quản lý tập thể tại địa phương, cụ thể:

Nghiên cứu cơ sở pháp lý: Tiến hành nghiên cứu Luật Sở hữu trí tuệ, Nghị định, Thông tư và các văn bản hướng dẫn liên quan đến việc quản lý, sử dụng nhãn hiệu tập thể. Đồng thời tham khảo các mô hình quy chế tương tự tại một số địa phương khác để có cơ sở xây dựng phù hợp với đặc thù sản phẩm bánh tráng Túy Loan.

Hệ thống các văn bản, công cụ làm cơ sở cho việc quản lý, sử dụng, kiểm soát NHTT Bánh tráng Túy Loan phải xây dựng, gồm: (1) Chính sửa, bổ sung, hoàn thiện Quy chế quản lý sử dụng NHTT phù hợp với điều kiện, tình hình thực tiễn; (2) Quy trình

kỹ thuật chuẩn sản xuất, chế biến Bánh tráng Túy Loan truyền thống; (3) Quy chế kiểm soát chất lượng sản phẩm bánh tráng mang NHTT; (4) Quy định về quản lý và sử dụng tem, nhãn, bao bì sản phẩm mang NHTT; (5) Hệ thống sổ sách theo dõi quá trình quản lý, sử dụng, kiểm soát chất lượng sản phẩm mang NHTT; (6) Sổ tay sử dụng NHTT Bánh tráng.

Đã tổ chức lấy ý kiến góp ý và thống nhất nội dung tại Hội thảo “Xin ý kiến về hệ thống các văn bản quản lý, hệ thống sổ sách theo dõi, hình thức và nội dung cuốn sổ tay sử dụng NHTT kết hợp Hội thảo góp ý mẫu thiết kế bộ công cụ quảng bá sản phẩm” với sự tham gia của các sở, ngành, chính quyền địa phương, chuyên gia và đại diện cộng đồng sản xuất.

Trên cơ sở ý kiến đóng góp, đơn vị chủ trì đã chỉnh sửa, hoàn thiện văn bản quản lý, đảm bảo rõ ràng, minh bạch về trách nhiệm - quyền lợi của các bên liên quan, quy trình cấp quyền sử dụng, kiểm tra - giám sát và xử lý vi phạm trong quá trình sử dụng nhãn hiệu chứng nhận, trình ban hành văn bản. In ấn sổ tay sử dụng NHTT “Bánh tráng Túy Loan, hình” và bàn giao cho Hội Nông dân xã Hòa Phong.

Kết quả công việc: Chi tiết xem tại báo cáo kết quả: Hệ thống các văn bản, công cụ làm cơ sở cho việc quản lý, sử dụng, kiểm soát và khai thác NHTT.

5.3. NỘI DUNG 3: Xây dựng hệ thống các công cụ làm cơ sở cho việc phát triển NHTT Bánh tráng Túy Loan

5.3.1. Công việc 1. Xây dựng hệ thống nhận diện thương hiệu “Bánh tráng Túy Loan”

Trong khuôn khổ nhiệm vụ, đơn vị chủ trì đã xây dựng hệ thống nhận diện thương hiệu nhằm đảm bảo sự đồng bộ, chuyên nghiệp và tăng cường hiệu quả truyền thông, quảng bá sản phẩm mang NHTT “Bánh tráng Túy Loan, hình”.

Sau khi hoàn thiện phần biên soạn và thiết kế hệ thống nhận diện sản phẩm bánh tráng mang nhãn hiệu tập thể “Bánh tráng Túy Loan”, cơ quan chủ trì đã tiến hành đặt hàng đơn vị in ấn toàn bộ các công cụ theo số lượng cụ thể trong thuyết minh, dự toán được duyệt.

Kết quả công việc: Chi tiết xem tại báo cáo kết quả: Thiết kế hệ thống nhận diện cho sản phẩm mang nhãn hiệu tập thể “Bánh tráng Túy Loan”.

5.3.2. Công việc 2. Quảng bá “Bánh tráng Túy Loan” trên các phương tiện truyền thông

- Đã xây dựng 01 câu chuyện thương hiệu, 05 bài báo giới thiệu về sản phẩm, về các dấu hiệu nhận diện NHTT về hệ thống quản lý và phát triển NHTT trên báo địa phương.

Các đường link bài đăng:

- + Bánh tráng Túy Loan - Nơi lưu giữ nghề truyền thống hơn 200 năm tuổi;
- + Bộ hệ thống nhận diện sử dụng làm công cụ quảng bá sản phẩm mang NHTT bánh tráng Túy Loan;
- + Hệ thống các văn bản, công cụ làm cơ sở cho việc quản lý, sử dụng, kiểm soát NHTT Bánh tráng Túy Loan;
- + Những định hướng để Bánh tráng Túy Loan phát triển bền vững;

+ Đề tạo những chiếc Bánh trắng Túy Loan, người làm bánh đã thực hiện những công đoạn rất công phu và chuyên nghiệp.

- Đã tổ chức Hội thảo xin ý kiến về hệ thống các văn bản quản lý, hệ thống sổ sách theo dõi, hình thức và nội dung cuốn sổ tay sử dụng NHTT kết hợp Hội thảo góp ý mẫu thiết kế bộ công cụ quảng bá sản phẩm.

5.3.3. Công việc 3. Xây dựng tem truy xuất nguồn gốc điện tử cho sản phẩm bánh trắng mang nhãn hiệu tập thể “Bánh trắng Túy Loan, hình”

Nhằm tăng tính minh bạch, đảm bảo thông tin rõ ràng về nguồn gốc sản phẩm và nâng cao niềm tin người tiêu dùng đối với sản phẩm Bánh trắng Túy Loan, đơn vị chủ trì đã triển khai xây dựng hệ thống truy xuất nguồn gốc điện tử.

Đã xây dựng và vận hành thành công hệ thống truy xuất nguồn gốc bằng mã QR code dành riêng cho sản phẩm mang NHTT “Bánh trắng Túy Loan, hình”.

Hệ thống truy xuất giúp người tiêu dùng dễ dàng kiểm tra thông tin sản phẩm, tăng độ tin cậy và minh bạch về chất lượng, nguồn gốc.

Mã QR code được thiết kế phù hợp với tem nhãn sản phẩm, có thể in trên nhiều chất liệu và định dạng bao bì khác nhau.

* Giới thiệu về phần mềm:

(1) Hệ thống: Sau khi đăng nhập vào phần mềm với tài khoản và mật khẩu: (Cung cấp cho người quản lý): https://vnptcheck.vn/check_bi/#/login.

- Mã QR truy xuất nguồn gốc: Khi quét mã, người tiêu dùng có thể xem thông tin về quy trình sản xuất, cơ sở sản xuất, ngày sản xuất và đặc điểm sản phẩm.

- Định dạng và kích thước tem: Tem có kích thước vừa đủ để dán lên hộp hoặc bao bì sản phẩm, dễ nhìn nhưng không che khuất phần nội dung chính của sản phẩm.

- Chất liệu in tem: Chọn vật liệu khó bóc và tái sử dụng, như decal vỡ (tem bị hỏng nếu gỡ ra) hoặc chất liệu PET bền bỉ.

- Công nghệ chống giả: Tích hợp mã QR duy nhất cho mỗi sản phẩm.

5.4. NỘI DUNG 4: Nghiên cứu, ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào sản xuất nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và đa dạng mẫu mã Bánh trắng Túy Loan

Trong quá trình triển khai công việc nghiên cứu, ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào sản xuất nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và đa dạng mẫu mã Bánh trắng Túy Loan, đơn vị chủ trì đã thực hiện theo đúng quy trình khoa học và quy định pháp lý.

(1) Nghiên cứu lựa chọn nguyên phụ liệu sản xuất bánh trắng nướng và bao bì cho sản phẩm bánh trắng nướng Túy Loan, bánh trắng gạo lứt nướng Túy Loan, bánh trắng mè đen nướng Túy Loan đóng gói hút chân không (Nghiên cứu lựa chọn nguyên liệu sản xuất; Nghiên cứu lựa chọn phụ liệu sản xuất; Nghiên cứu lựa chọn bao bì để sản xuất).

(2) Nghiên cứu quy trình sản xuất bánh trắng nướng Túy Loan, bánh trắng gạo lứt nướng Túy Loan, bánh trắng mè đen nướng Túy Loan đóng gói hút chân không, bao gồm các bước: Khảo sát chế độ ngâm gạo; khảo sát tỉ lệ phối trộn nguyên phụ liệu; khảo sát chế độ tráng bánh trắng; khảo sát chế độ sấy bánh trắng; khảo sát chế độ nướng bánh

trắng; xây dựng quy trình sản xuất bánh trắng nướng Túy Loan, bánh trắng gạo lứt nướng Túy Loan, bánh trắng mè đen nướng Túy Loan đóng gói hút chân không.

(3) Sản xuất thử nghiệm bánh trắng nướng Túy Loan, bánh trắng gạo lứt nướng Túy Loan, bánh trắng mè đen nướng Túy Loan đóng gói hút chân không.

(4) Xây dựng bảng phân tích chất lượng sản phẩm bánh trắng nướng Túy Loan, bánh trắng gạo lứt nướng Túy Loan, bánh trắng mè đen nướng Túy Loan đóng gói hút chân không thành phẩm.

(5) Tập huấn cho cán bộ kỹ thuật/nông dân trực tiếp tham gia sản xuất 100 gói bánh trắng nướng Túy Loan, 100 gói bánh trắng gạo lứt nướng Túy Loan, 100 gói bánh trắng mè đen nướng Túy Loan đóng gói hút chân không quy cách 75g/gói.

Kết quả công việc: Chi tiết xem tại báo cáo kết quả: Nghiên cứu, ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào sản xuất nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và đa dạng mẫu mã Bánh trắng Túy Loan.

5.5. NỘI DUNG 5: Tổ chức vận hành trên thực tế hệ thống quản lý, khai thác và phát triển NHTT Bánh trắng Túy Loan

Công việc 1: Triển khai hướng dẫn, hỗ trợ vận hành hệ thống quản lý NHTT Bánh trắng Túy Loan.

Sau khi xây dựng xong mô hình hành hệ thống quản lý NHTT Bánh trắng Túy Loan, đơn vị chủ trì phối hợp với UBND xã Hòa Phong, Hội nông dân xã Hòa tổ chức triển khai thí điểm quyền sử dụng NHTT nhằm kiểm nghiệm tính khả thi và hiệu quả áp dụng của mô hình đã xây dựng.

Công việc 2: Tăng cường năng lực quản lý và phát triển NHTT Bánh trắng Túy Loan.

Tổ chức các lớp tập huấn cho cán bộ quản lý thuộc Hội Nông dân xã Hòa Phong và các cơ quan, đơn vị quản lý có liên quan, người sản xuất và/hoặc kinh doanh sản phẩm Bánh trắng.

Kết quả: Tổ chức 02 lớp tập huấn với chủ đề: Sở hữu trí tuệ nói chung và nhãn hiệu tập thể nói riêng, các văn bản quản lý độc lập và nội bộ, kế hoạch kiểm soát nhãn hiệu tập thể cho đối tượng người sản xuất và/hoặc kinh doanh sản phẩm; Kiến thức về mô hình liên kết chuỗi giá trị và phát triển sản phẩm theo chuỗi giá trị mang nhãn hiệu tập thể “Bánh trắng Túy Loan” cho trên 100 lượt cán bộ quản lý thuộc Hội Nông dân xã Hòa Phong và các cơ quan, đơn vị quản lý có liên quan, người sản xuất và/hoặc kinh doanh sản phẩm Bánh trắng.

Công việc 3: Xây dựng và triển khai mô hình liên kết sản xuất, thương mại hoá sản phẩm Bánh trắng Túy Loan được bảo hộ NHTT theo chuỗi giá trị

- Xây dựng chiến lược quảng bá, phát triển thị trường cho sản phẩm Bánh trắng Túy Loan mang nhãn hiệu tập thể: Trên cơ sở kết quả khảo sát thị trường, đánh giá nhận thức và hành vi tiêu dùng đối với sản phẩm Bánh trắng Túy Loan tại thành phố Đà Nẵng, đơn vị chủ trì đã tiến hành xây dựng kế hoạch phát triển thị trường cho sản phẩm Bánh trắng Túy Loan.

- Kết quả: Hoàn thành chiến lược quảng bá, phát triển thị trường cho sản phẩm Bánh trắng Túy Loan mang nhãn hiệu tập thể, bao gồm các nhóm giải pháp cụ thể về:

+ Phát triển sản phẩm và thương hiệu;

- + Tăng cường quảng bá, truyền thông;
- + Mở rộng hệ thống phân phối và xúc tiến tiêu thụ;
- + Hỗ trợ kỹ thuật, truy xuất nguồn gốc và đảm bảo chất lượng sản phẩm;

Kế hoạch là căn cứ để địa phương triển khai các hoạt động hỗ trợ doanh nghiệp, hợp tác xã sản xuất – kinh doanh bánh tráng, đồng thời tạo tiền đề thúc đẩy thương mại hóa sản phẩm mang NHTT “Bánh tráng Túy Loan” trong thời gian tới.

- Thử nghiệm tổ chức 2 gian hàng trưng bày, giới thiệu và bán sản phẩm tại Làng nghề (đường Quảng Xương, xã Hòa Phong, huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng); điểm trưng bày tại Trung tâm Hội chợ triển lãm Đà Nẵng (số 09 đường Cách Mạng Tháng Tám, quận Cẩm Lệ, thành phố Đà Nẵng).

- Tổ chức 01 lớp tập huấn kiến thức về mô hình liên kết chuỗi giá trị và phát triển sản phẩm theo chuỗi giá trị cho đối tượng người sản xuất, kinh doanh sản phẩm với chủ đề: Vai trò, ý nghĩa của nhãn hiệu tập thể - hệ thống quản lý, kiểm soát nguồn gốc và chất lượng sản phẩm mang nhãn hiệu tập thể “Bánh Tráng Túy Loan” cho hơn 51 lượt học viên tại Hội trường UBND xã Hòa Phong.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

Nhiệm vụ “Quản lý và phát triển nhãn hiệu tập thể đã được xác lập quyền cho Bánh tráng Túy Loan huyện Hòa Vang, thành phố Đà Nẵng” đã được triển khai bài bản, đồng bộ và đảm bảo chất lượng theo đúng yêu cầu đặt ra. Quá trình thực hiện nhiệm vụ đã đạt được các kết quả quan trọng, bao gồm: Điều tra, khảo sát, đánh giá hiệu quả, hiện trạng hoạt động quản lý và phát triển NHTT “Bánh tráng Túy Loan” trên thực tế hiện nay; xây dựng hệ thống các văn bản, công cụ làm cơ sở cho việc quản lý, sử dụng, kiểm soát NHTT Bánh tráng Túy Loan; xây dựng hệ thống các công cụ làm cơ sở cho việc phát triển NHTT Bánh tráng Túy Loan; xây dựng tem truy xuất nguồn gốc điện tử cho sản phẩm Bánh tráng mang nhãn hiệu tập thể “Bánh Tráng Túy Loan”; nghiên cứu, ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào sản xuất nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và đa dạng mẫu mã bánh tráng Túy Loan; tổ chức vận hành trên thực tế hệ thống quản lý, khai thác và phát triển NHTT Bánh tráng Túy Loan,... tổ chức các hoạt động tập huấn, tuyên truyền nâng cao nhận thức cho cộng đồng sản xuất và người dân địa phương.

Trong suốt quá trình triển khai nhiệm vụ, đơn vị chủ trì đã nhận được sự hỗ trợ tích cực từ các cơ quan quản lý, đặc biệt là Sở Khoa học và Công nghệ, UBND xã Hòa Phong, Hội nông dân xã Hòa Phong, cùng với sự đồng hành của các cơ sở sản xuất sản xuất và kinh doanh trên địa bàn.

Các sản phẩm và kết quả của nhiệm vụ được xây dựng trên nguyên tắc dân chủ, có sự tham gia, đồng thuận của cộng đồng địa phương, đồng thời đảm bảo tính khoa học, pháp lý và khả năng áp dụng thực tế. Cụ thể:

- + Xây dựng hệ thống các văn bản, công cụ làm cơ sở cho việc quản lý, sử dụng, kiểm soát NHTT Bánh tráng Túy Loan;
- + Xây dựng hệ thống các công cụ làm cơ sở cho việc phát triển NHTT Bánh tráng Túy Loan;
- + Xây dựng tem truy xuất nguồn gốc điện tử cho sản phẩm Bánh tráng mang nhãn hiệu tập thể “Bánh Tráng Túy Loan” để minh bạch thông tin, kiểm soát chất lượng,

phục vụ phân phối và thương mại hóa sản phẩm.

+ Nghiên cứu, ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật vào sản xuất nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm và đa dạng mẫu mã bánh tráng Túy Loan, đề xuất 03 quy trình: Quy trình sản xuất bánh tráng nướng tại làng nghề Túy Loan, Quy trình sản xuất bánh tráng nướng Túy Loan hút chân không, Quy trình sản xuất bánh tráng mè đen nướng Túy Loan hút chân không, Quy trình sản xuất bánh tráng gạo lúc nướng Túy Loan hút chân không.

+ Tổ chức vận hành trên thực tế hệ thống quản lý, khai thác và phát triển NHTT Bánh tráng Túy Loan;

+ Tổ chức các hoạt động tập huấn, tuyên truyền nâng cao nhận thức cho cộng đồng sản xuất và người dân địa phương.

Tổng thể, các kết quả của nhiệm vụ phục vụ mục tiêu góp phần nâng cao năng lực quản lý, nhận diện thương hiệu và phát triển sản phẩm đặc trưng địa phương theo hướng bền vững và hội nhập thị trường.

6.2. Kiến nghị

Đề xuất Hội nông dân xã Hòa Phong là đầu mối tổ chức quản lý, kiểm soát việc sử dụng nhãn hiệu theo quy chế.

Khuyến nghị tiếp tục bố trí nguồn lực địa phương (về tài chính, nhân sự, truyền thông) để duy trì, cập nhật và mở rộng phạm vi áp dụng nhãn hiệu trong cộng đồng sản xuất.

Kiến nghị Sở Khoa học và Công nghệ tiếp tục nhân rộng mô hình quản lý và phát triển nhãn hiệu tập thể cho các sản phẩm đặc sản khác của thành phố Đà Nẵng theo hướng phát huy tài sản trí tuệ trong phát triển kinh tế địa phương.

NGHIÊN CỨU BẢO TỒN VÀ PHÁT TRIỂN NGUỒN GEN CÂY HOA ĐÀO CHUÔNG (*ENKIANTHUS QUIAQUEFLORUS*) TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN BÀ NÀ - NÚI CHÚA, THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Chủ nhiệm đề tài: **TS. Đặng Ngọc Minh**

Cơ quan chủ trì: **Trung tâm Công nghệ Sinh học Đà Nẵng**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bảo tồn đa dạng sinh học là chiến lược toàn cầu, được IUCN, Công ước Đa dạng Sinh học, UNEP và các quỹ quốc tế hỗ trợ thông qua tiêu chuẩn, hướng dẫn và công cụ đánh giá. Sách Đỏ IUCN cung cấp đánh giá toàn diện về loài dựa trên phân loại học, phân bố, quy mô và xu hướng quần thể, sinh cảnh và mối đe dọa. Tính đến 2019, hơn 28.000 loài bị đe dọa tuyệt chủng, chủ yếu do khai thác quá mức và suy thoái môi trường.

Ở Việt Nam, bảo tồn dựa trên nền tảng khoa học và pháp lý, với Sách Đỏ Việt Nam (1992, cập nhật 2007) ghi nhận 882 loài bị đe dọa. Hệ thống pháp lý gồm Nghị định 06/2019/NĐ-CP, Nghị định 160/2013/NĐ-CP, Nghị định 64/2019/NĐ-CP và tham gia Công ước CITES. Tuy nhiên, nghiên cứu nhân giống cây thân gỗ quý hiếm còn hạn chế, đặc biệt về nhân giống vô tính, nuôi cấy mô in vitro và vai trò các chất điều hòa sinh trưởng.

Cây Đào chuông (*Enkianthus quiaqueflorus*) là loài gỗ nhỏ thuộc họ Ericaceae, cao khoảng 5 m, hoa hồng tươi nở mùa đông - xuân, phân bố ở Nam - Đông Nam Trung Quốc, Hải Nam, Lào và Việt Nam. Hoa mọc thành chùm 3 - 8 bông, có hình dạng độc đáo, nở theo trình tự nhất định. Loài này có giá trị sinh thái (chỉ thị chuyển pha rừng), cảnh quan, văn hóa và khả năng chịu lạnh đến -10°C. Ở Việt Nam, loài tập trung tại khu bảo tồn thiên nhiên (BTTN) Bà Nà - Núi Chúa, nhưng quần thể tự nhiên đang suy giảm do khai thác, biến đổi khí hậu và tái sinh tự nhiên kém.

Hiện các nghiên cứu về nhân giống và phục hồi quần thể Đào chuông còn hạn chế: chưa có quy trình nhân giống bằng giâm hom, chiết cành hay nuôi cấy in vitro; phản ứng sinh lý với auxin, cytokinin, gibberellin chưa được khảo sát; mô hình di thực và phục hồi quần thể chưa được triển khai.

Do vậy, cần nghiên cứu tổng hợp từ khảo sát ngoài tự nhiên, nhân giống vô tính, nuôi cấy mô, thử nghiệm vườn ươm đến di thực thực địa, nhằm bảo tồn, phục hồi quần thể và phát triển bền vững loài, phù hợp chiến lược đa dạng sinh học quốc gia.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu chung

Bảo tồn loài hoa Đào chuông (*Enkianthus quiaqueflorus*) thông qua điều tra, khảo sát, xây dựng bộ cơ sở dữ liệu và nhân giống, trồng thử nghiệm tại khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa và khu BTTN Sơn Trà.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Xây dựng được cơ sở dữ liệu về cây hoa Đào chuông;
- Xây dựng được các quy trình nhân giống và trồng cây hoa Đào chuông;

- Triển khai được mô hình nhân giống và trồng thử nghiệm cây hoa đào chuông tại khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa và khu BTTN Sơn Trà.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Cây hoa Đào chuông (*Enkianthus quiaqueflorus*), thu mẫu ở vùng núi Bà Nà - Núi Chúa, thành phố Đà Nẵng.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Điều tra đánh giá quần thể cây Đào chuông phân bố trong tự nhiên tại khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa;

- Nghiên cứu nhân giống in vitro của cây Đào chuông tại Phòng thí nghiệm Nuôi cấy mô và tế bào thực vật, Phòng Khoa học Ứng dụng, Trung tâm Công nghệ sinh học Đà Nẵng; nghiên cứu các điều kiện ươm trồng cây Đào chuông in vitro và nhân giống bằng giâm hom để tạo cây giống được thực hiện tại vườn ươm trong nhà lưới ở Trung tâm Công nghệ sinh học Đà Nẵng;

- Trồng thử nghiệm cây Đào chuông từ các loại cây giống (cây giống in vitro, giâm hom và cây tái sinh tự nhiên) trong điều kiện tự nhiên ở khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa và khu BTTN Sơn Trà.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

- Điều tra, đánh giá quần thể cây hoa Đào chuông tại khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa.

- Nghiên cứu nhân giống vô tính và quy trình kỹ thuật trồng cây hoa Đào chuông.

- Xây dựng mô hình trồng thử nghiệm cây Đào chuông tại khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa và khu BTTN Sơn Trà;

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Điều tra, đánh giá quần thể cây hoa đào chuông tại khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa

5.1.1. Điều tra, khảo sát quần thể cây hoa Đào chuông tại khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa

Qua 2 đợt khảo sát tại các tuyến và OTC, Đào chuông phân bố hẹp ở đai cao 900–1.500 m, chủ yếu trong tầng cây gỗ và tái sinh, ưa khí hậu á nhiệt đới mát mẻ quanh năm. Thông tin thu được làm cơ sở xác định mật độ và các loài sinh trưởng cùng Đào chuông.

5.1.2. Đặc điểm hình thái, vật hậu của loài Đào chuông tại khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa

Đào chuông là cây gỗ nhỏ, chiều cao trung bình 5,3 m (4,5 - 7 m), thân không thẳng, vỏ xám trắng, nhiều cây có rêu; lá đơn thuôn nhỏ, dài 4 -10 cm, đầu tù, đuôi nhọn, khi non màu hồng đậm, trưởng thành xanh đậm, cuối chuyển đỏ; ra hoa và kết quả từ tháng 12- 4, quả chín tập trung tháng 7 -8, hình bầu dục, mỗi quả chứa nhiều hạt nhỏ (0,4014 g/1140 hạt). Cây tái sinh tốt từ hạt ở bìa rừng và từ chồi quanh gốc cây mẹ.

5.1.3. Xác định các loài thực vật chủ yếu cùng sinh sống với loài Đào chuông

Số loài cây theo đai cao là 39 - 45, trong đó 07 - 09 loài có vai trò sinh thái quan trọng. Một số loài đi kèm phổ biến: Gò đồng nách, Thông tre lá dài, Hoàng đàn giả, Sồi poilan, Sơn trám, Hồi núi đá, Thông ba lá, Dung. Đào chuông phân bố chủ yếu trên 900 m, đứng thứ 2 trong công thức tổ thành; mật độ trung bình 970 cây/ha, chiếm 2,2 - 22,5% trong OTC, độ tàn che trung bình 0,45 - 0,7. Loài cây đi kèm đa dạng, gồm nhóm hay gặp như Hồi lá nhỏ, Sơn Trám, Gò đồng nách, Kháo vòng và nhóm ít gặp như Vối thuốc, Đưa, Côm núi, Bứa lá to, cho thấy khả năng hỗn giao sinh thái cao.

5.1.4. Một số tính chất lý hóa học cơ bản của đất

Các mẫu đất tại Bà Nà - Núi Chúa có tính chất chua, trong đó mẫu D3 (pHKCl 3,86) và D7 (pHKCl 3,88) gần ngưỡng rất chua. Hàm lượng mùn trung bình, dao động 2,58 - 3,86%. Nito dễ tiêu giàu (16,48–28,17 mg/100 g), nhưng nito tổng số nghèo (0,044 - 0,069%). Lân dễ tiêu 1,26 - 2,35 mg/100 g, lân tổng số nghèo (0,032 - 0,055%), trong khi kali dễ tiêu nghèo (3,47 - 5,74 mg/100 g). Thành phần hạt sét vật lý trung bình, chiếm 24,72 - 34,06%.

5.1.5. Thiết kế, xây dựng, hoàn thiện CSDL của cây Đào chuông

CSDL cây Đào chuông được xây dựng dạng điểm và dạng tuyến, liên kết dữ liệu không gian và thuộc tính, cho phép tra cứu và truy vấn hiệu quả. Các lớp chính bao gồm: lớp sinh cảnh (diễn biến rừng trên các loại đất), lớp ranh giới tiểu khu, lớp ô tiêu chuẩn (thông tin ô điều tra, loại cây, trạng thái rừng, tọa độ, độ cao, người khảo sát...), lớp tuyến khảo sát (vị trí, tọa độ, bình độ, chiều dài tuyến, người khảo sát) và lớp phân bố quần thể Đào chuông (thông tin về tuyến điều tra, đường kính thân, mức độ sinh trưởng, tọa độ).

Tất cả dữ liệu được chuẩn hóa trên hệ tọa độ VN 2000, tuân theo Thông tư 973/2001/TT-TCĐC và Quyết định 3183/QĐ-BNN-TCLN. Mỗi bản đồ gồm bản đồ chính, bản đồ vị trí và chú giải. Kết quả cho thấy quần thể Đào chuông phân bố ở độ cao 900 - 1500 m, tập trung chủ yếu ở các tuyến 3, 4, 5, phân bố rải rác ở các tuyến khác và có khả năng sinh trưởng tốt.

5.2. Nghiên cứu nhân giống vô tính và quy trình kỹ thuật trồng cây hoa đào chuông

5.2.1. Nhân giống vô tính bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào

5.2.1.1. Khảo sát vật liệu nuôi cấy

Chồi non có mắt ngủ và hạt của cây Đào chuông được thu thập từ các khu vực tự nhiên tại khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa. Các vật liệu này được lựa chọn kỹ lưỡng về độ tươi, không bị sâu bệnh, nhằm đảm bảo tỷ lệ sống cao trong nuôi cấy mô. Việc lựa chọn vật liệu chất lượng cao là bước cơ bản quyết định đến khả năng sinh trưởng và phát triển của chồi trong môi trường nhân tạo.

5.2.1.2. Ảnh hưởng của chất khử trùng, thời gian và môi trường nuôi cấy

Các thí nghiệm so sánh hai loại chất khử trùng phổ biến là HgCl₂ 0,1% và Javel 20%, kết hợp với các thời gian khác nhau (05–20 phút) và hai môi trường nuôi cấy MS và WPM. Kết quả cho thấy HgCl₂ 0,1% khử trùng 15 phút, cây trên môi trường MS bổ sung 15 g/l agar và 30 g/l đường đạt tỷ lệ mẫu sống cao nhất (51,11%), chồi sinh trưởng khỏe mạnh với lá to, xanh đậm. Thời gian ngắn hơn dẫn đến hiệu quả khử trùng chưa triệt để, thời gian dài hơn làm chồi bị tổn thương. Môi trường WPM cũng cho tỷ lệ sống

khá cao nhưng thấp hơn MS. Như vậy, kết hợp đúng loại chất khử trùng, thời gian và môi trường nuôi cấy là yếu tố quyết định sự thành công của việc nhân giống in vitro.

5.2.1.3. Ảnh hưởng nồng độ BAP lên khả năng tạo cụm chồi in vitro

Nồng độ BAP từ 0,5 đến 2 mg/l được thử nghiệm để xác định khả năng hình thành cụm chồi. Kết quả cho thấy BAP 1 mg/l (BA2) đạt tỷ lệ tạo cụm chồi cao nhất 57,78%, số chồi trung bình mỗi mẫu 6,87, chiều cao chồi 5,59 cm. Các nồng độ thấp hơn tạo ít chồi, còn nồng độ cao hơn (1,5 - 2 mg/l) làm chồi phát triển ít hơn và thấp hơn về chiều cao. Điều này chứng tỏ BAP 1 mg/l là nồng độ tối ưu để kích thích chồi non phát triển cụm chồi khỏe mạnh.

5.2.1.4. Ảnh hưởng nồng độ Kinetin lên khả năng tạo cụm chồi in vitro

Nồng độ Kinetin từ 0,5 - 2 mg/l được thử nghiệm cho thấy 0,5 mg/l (KN1) tạo tỷ lệ cụm chồi cao nhất 50%, số chồi trung bình 2,67, chiều cao 2,52 cm, chồi vừa và sinh trưởng bình thường. Các nồng độ cao hơn làm tỷ lệ tạo cụm chồi giảm và chồi nhỏ lại, chứng tỏ Kinetin ảnh hưởng đến số lượng và kích thước chồi theo cơ chế liều lượng.

5.2.1.5. Ảnh hưởng IBA lên sự hình thành rễ và tạo cây in vitro hoàn chỉnh

Nồng độ IBA từ 0 đến 3 mg/l được thử nghiệm để tạo rễ cho chồi in vitro. Kết quả cho thấy IBA 0,5 mg/l đạt tỷ lệ mẫu hình thành rễ cao nhất 82,22%, số rễ trung bình 4,53, chiều dài rễ 3,55 cm, cây sinh trưởng tốt, khỏe mạnh. Các nồng độ thấp hoặc quá cao làm giảm hiệu quả tạo rễ, chứng tỏ IBA có liều lượng tối ưu để kích thích rễ phát triển.

5.2.1.6. Ảnh hưởng NAA lên sự hình thành rễ và tạo cây in vitro hoàn chỉnh

Tương tự IBA, NAA 0,5 mg/l (NA2) đạt tỷ lệ hình thành rễ cao nhất 85,56%, số rễ trung bình 5,27, chiều dài 3,64 cm, cây phát triển tốt. Nồng độ cao hơn 1 mg/l (NA3) làm số rễ giảm, chứng tỏ NAA cũng có ngưỡng tối ưu để tạo rễ.

5.2.1.7. Tỷ lệ Auxin/Cytokinin lên sự ra rễ in vitro của cây hoa Đào chuông

Sự kết hợp NAA/BAP khác nhau ảnh hưởng đáng kể đến khả năng ra rễ. Tỷ lệ NAA/BAP = 1,5/0,5 mg/l đạt tỷ lệ rễ cao 43,33%, số rễ trung bình 2,6, chiều dài rễ 3,13 cm, sinh trưởng trung bình. Kết quả cho thấy việc phối hợp auxin và cytokinin cân đối giúp rễ phát triển tốt hơn so với chỉ sử dụng đơn chất.

5.2.1.8. Ảnh hưởng giá thể đến sự sinh trưởng của cây hoa đào chuông nuôi cấy mô

Các giá thể khác nhau ảnh hưởng đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của cây in vitro. Giá thể CT4 (Davisi:Trấu hun 1:1) đạt tỷ lệ sống cao nhất 42,22%, cây sinh trưởng tốt; giá thể cát (đối chứng) thấp nhất 30%. Đây là minh chứng cho thấy chất lượng giá thể ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng giữ ẩm, thông thoáng và hỗ trợ phát triển bộ rễ.

5.2.2. Nhân giống bằng phương pháp giâm hom

5.2.2.1. Ảnh hưởng của chất kích thích và nồng độ chất kích thích ra rễ

a) Ảnh hưởng của loại chất kích thích ra rễ

Nghiên cứu so sánh ba loại auxin phổ biến là IAA, IBA và NAA đối với khả năng ra rễ của hom Đào chuông. Kết quả cho thấy IBA là chất kích thích hiệu quả nhất về tỷ lệ hom ra rễ, đạt 36,67%, trong khi IAA và NAA thấp hơn lần lượt là 30% và 28,33%.

Đôi chứng gần như không ra rễ, chỉ đạt 6,67%. Tỷ lệ sống sau khi ra rễ cũng cao nhất ở IBA (15%), nhỉnh hơn IAA và NAA (cùng 13,33%), cho thấy IBA giúp hom duy trì sự sống tốt hơn trong điều kiện nhân tạo.

Về số lượng rễ trên mỗi hom, IAA tạo ra nhiều rễ phụ hơn với trung bình 4,47 rễ/hom, trong khi IBA và NAA thấp hơn (3,27 và 3,1 rễ/hom). Điều này chứng tỏ IAA có khả năng kích thích sự phân nhánh của rễ, còn IBA thúc đẩy hình thành rễ chính mạnh và giúp hom sống lâu hơn. Như vậy, lựa chọn loại auxin phải tùy theo mục tiêu: IBA cho tỷ lệ sống cao và rễ khỏe, IAA cho nhiều rễ phụ.

b) Ảnh hưởng của nồng độ chất kích thích ra rễ

Các nồng độ 500, 1000, 1500 và 2000 ppm được thử nghiệm. Kết quả cho thấy nồng độ 1000 ppm (NĐ10) đạt tỷ lệ hom ra rễ cao nhất 30% và tỷ lệ sống 15%, nồng độ 1500 ppm (NĐ15) hình thành số lượng rễ nhiều nhất 4,5 rễ/hom và chiều dài rễ trung bình 3,0 cm. Nồng độ thấp 500 ppm (NĐ5) hoặc cao quá 2000 ppm (NĐ20) làm giảm tỷ lệ ra rễ và tỷ lệ sống. Điều này chứng tỏ nồng độ auxin tối ưu là rất quan trọng: quá thấp sẽ không đủ kích thích rễ, quá cao gây tác dụng ức chế.

Như vậy, kết hợp đúng loại auxin (IBA hoặc IAA) với nồng độ thích hợp (1000–1500 ppm) là điều kiện thuận lợi để hom Đào chuông phát triển rễ khỏe, tỷ lệ sống cao.

5.2.2.2. Ảnh hưởng của thời vụ đến khả năng ra rễ của hom

Các hom giâm được khảo sát ở ba thời vụ: tháng 3 (T3), tháng 9 (T9) và tháng 12 (T12). Kết quả cho thấy T9 là thời vụ thuận lợi nhất cho việc ra rễ, với tỷ lệ ra rễ đạt 46,67% và tỷ lệ hom sống 24,44%. Tháng 12 (T12) mặc dù có tỷ lệ ra rễ thấp hơn (37,78%) nhưng tỷ lệ sống cao nhất (26,11%) và thời gian xuất hiện rễ nhanh hơn (75–80 ngày so với 85–90 ngày ở T3). Tháng 3 (T3) có tỷ lệ ra rễ và tỷ lệ sống thấp nhất, chứng tỏ mùa xuân sớm chưa phù hợp cho việc giâm hom.

Kết quả này cho thấy thời vụ ảnh hưởng đến khả năng phát triển rễ, sinh trưởng và tỷ lệ sống của hom, do điều kiện môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng thay đổi theo mùa. Thời vụ phù hợp giúp cây phát triển bộ rễ nhanh, hom sống sót cao hơn và giảm thời gian ra rễ.

5.2.2.3. Ảnh hưởng của giá thể tới khả năng ra rễ của hom

Nghiên cứu so sánh bốn loại giá thể khác nhau: GT1 (Cát phù sa:Trấu hun:Davisi); GT2 (Cát phù sa:Trấu hun); GT3 (Trấu hun:Davisi); GT4 (Đất mùn:Trấu hun).

Kết quả cho thấy giá thể GT2 có tỷ lệ hom sống và ra rễ cao nhất (sống 15%, ra rễ 30%), số rễ trung bình 5,15 rễ/hom. GT3 cũng đạt kết quả tốt nhưng thấp hơn GT2. Giá thể GT1 và GT4 kém hiệu quả hơn, tỷ lệ sống và ra rễ thấp hơn đáng kể.

Điều này chứng tỏ tính cơ động, khả năng giữ ẩm và thông thoáng của giá thể ảnh hưởng trực tiếp đến sự hình thành rễ. Các giá thể giàu mùn, nhẹ, giữ nước vừa phải và thoáng khí giúp hom Đào chuông phát triển rễ đồng đều, cây sinh trưởng khỏe.

5.2.2.4. Ảnh hưởng của dinh dưỡng đến sinh trưởng hom

Khảo sát ảnh hưởng của dinh dưỡng cho thấy các nguồn dinh dưỡng khác nhau có tác động rõ rệt đến sự phát triển của hom Đào chuông. Ba công thức được thử nghiệm gồm NPK 20-20-20, VS (Sông Gianh) và HC (Humic). Kết quả cho thấy hom sử dụng HC phát triển bộ rễ tốt nhất với số rễ trung bình 4,37 rễ/cây và số lá trung bình 6,26 lá, đồng thời tỷ lệ phát sinh chồi đạt 32,5%, cao nhất trong các công thức. Hom sử dụng

VS cũng phát triển tốt với số rễ 4,25 rễ, số lá 6,18 lá, tỷ lệ phát sinh chồi 27,5% và duy trì tỷ lệ sống cao nhất 12,5%. Trong khi đó, công thức NPK tổng hợp thể hiện hiệu quả thấp hơn, số rễ trung bình chỉ 2,63 rễ, số lá 5,26, tỷ lệ phát sinh chồi 16,25% và tỷ lệ sống thấp nhất 3,75%.

Như vậy, các nguồn dinh dưỡng tự nhiên như VS và HC giúp hom phát triển bộ rễ và lá khỏe mạnh hơn, HC thúc đẩy phát sinh chồi cao nhất, VS đảm bảo tỷ lệ sống tốt, trong khi NPK kém hiệu quả. Kết quả này nhấn mạnh vai trò quan trọng của dinh dưỡng thích hợp trong nhân giống giâm hom, ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng sống và sự sinh trưởng của cây con.

5.2.2.5. Ảnh hưởng của ánh sáng đến sinh trưởng hom

Ánh sáng cũng là yếu tố quyết định đến sự sinh trưởng của hom. Thí nghiệm với các mức che sáng khác nhau (không che, che 25%, 50%, 75%) cho thấy sự phát triển của rễ, lá, chồi và tỷ lệ sống hom biến đổi rõ rệt theo cường độ ánh sáng. Khi không che hoặc chỉ che 25%, hom phát triển kém với số rễ trung bình 2,41–2,46 rễ, số lá 4,83–5,43, tỷ lệ phát sinh chồi thấp 8,75–13,75% và không có hom nào sống sót. Ở mức che 50% và 75%, hom phát triển tốt hơn: số rễ trung bình tăng lên 4,08–5,62 rễ, số lá 6,48–6,91, tỷ lệ phát sinh chồi đạt 31,25–36,25% và tỷ lệ sống hom tăng lên 13,75–22,5%.

Như vậy, ánh sáng vừa phải, khoảng 50–75% che, tạo điều kiện tối ưu cho hom phát triển bộ rễ, sinh trưởng lá và phát sinh chồi. Thiếu ánh sáng hoặc ánh sáng trực tiếp quá mạnh đều kìm hãm sự sinh trưởng, khiến hom chết hoặc ra rễ yếu, chứng tỏ ánh sáng là yếu tố môi trường quan trọng cần kiểm soát trong nhân giống giâm hom.

5.2.3. Xây dựng Quy trình trồng cây Đào chuông

Bước 1: Chọn và chuẩn bị cây giống

Cây giống từ giâm hom

Nguồn cây: cây hom đã ra rễ.

Tiêu chuẩn: chiều cao ≥ 15 cm, ≥ 5 lá thật, rễ phát triển đều, không sâu bệnh.

Vận chuyển: vận chuyển nhẹ nhàng, tránh dập nát bầu đất, giữ ẩm bầu.

Cây giống từ nuôi cấy mô

Nguồn cây: cây nuôi cấy đã ra rễ và huấn luyện tại vườn ươm. Cây có khả năng sinh trưởng tốt, không bị sâu bệnh, có 06 - 08 tháng tuổi.

Tiêu chuẩn: chiều cao ≥ 7 cm, ≥ 5 lá thật, có bộ lá khỏe và màu xanh đậm, rễ phát triển đều, không sâu bệnh.

Vận chuyển: Sử dụng bầu có nắp đậy, vận chuyển nhẹ nhàng, tránh dập nát bầu đất, giữ ẩm bầu.

Bước 2: Khảo sát và chuẩn bị vùng trồng

Điều kiện sinh thái: chọn vùng có tán che 50 - 70%, đất giàu mùn, tầng đất ≥ 40 cm, độ dốc $< 30^\circ$.

Phát dọn: phát dọn dây leo, thực bì cạnh tranh (không đốt thực bì), giữ cây tán thấp che mát cho cây con.

Bước 3: Đào hố, xử lý đất

Kích thước hố: $20 \times 20 \times 30$ cm.

Khoảng cách trồng: $1,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$ (~1.100 cây/ha).

Thời gian chuẩn bị hố: ít nhất 07 - 10 ngày trước khi trồng.

Bước 4: Kỹ thuật trồng

Xé bỏ vỏ bầu nhẹ nhàng, đặt cây vào giữa hố, lấp đất chặt quanh gốc.

Tạo mô đất hình chậu quanh gốc (đường kính 30–40 cm) để giữ nước.

Phủ lớp cỏ khô/mùn rừng dày 02 - 03cm để giữ ẩm.

Dùng cọc tre chống nếu vùng gió mạnh.

Bước 5: Chăm sóc sau trồng

Tưới nước: tưới nhẹ 0,3 - 0,5 lít/cây/lần sau khi trồng.

Xới gốc: 02 - 03 tháng/lần, làm cỏ quanh gốc bán kính 50 cm.

Bổ sung cây trồng dặm: sau 06 - 08 tháng, kiểm tra tỷ lệ sống.

Bước 6: Kiểm tra và phòng trừ sâu bệnh

- Loài sâu, bệnh phổ biến: thối nhũn cổ rễ, thối thân, côn trùng.

- Biện pháp: sử dụng chế phẩm sinh học; không dùng thuốc hóa học.

5.3. Xây dựng mô hình trồng thử nghiệm cây Đào chuông tại KBTTN Bà Nà - Núi Chúa và KBTTN Sơn Trà

5.3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của giá thể lên sinh trưởng của cây Đào chuông trồng tại Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa

5.3.1.1. Đối với cây giống in vitro

Các công thức giá thể khác nhau được khảo sát cho thấy sự ảnh hưởng đáng kể đến sinh trưởng của cây giống in vitro. Kết quả đo chiều cao cây và số chồi/cành ghi nhận chiều cao trung bình của GT1 đạt 12,1 cm với 1 chồi/cành, GT2 đạt 11,46 cm với 1 chồi/cành, GT3 đạt 12,38 cm với 1 chồi/cành và GT4 đạt 11,46 cm với 1 chồi/cành. Trong số các công thức, GT3 (1 Davisi + 1 Trấu hun) cho cây tăng trưởng chiều cao cao nhất, đạt 12,38 cm, phản ánh khả năng cung cấp môi trường vật lý và dinh dưỡng phù hợp để cây in vitro phát triển tốt.

5.3.1.2. Đối với cây giống giâm hom

Đối với cây giống giâm hom, các công thức giá thể cũng có ảnh hưởng đến sinh trưởng. Kết quả cho thấy GT1 (3 cát phù sa + 1 trấu hun + 1 Davisi) có chiều cao trung bình 25,0 cm với số chồi trung bình 1,3/cành, cao nhất trong tất cả các công thức. GT2 có chiều cao 24,18 cm với 1 chồi/cành, GT3 đạt 24,26 cm với 1,2 chồi/cành và GT4 đạt 24,04 cm với 1 chồi/cành. Như vậy, GT1 thể hiện hiệu quả vượt trội, cho cây giâm hom sinh trưởng tốt cả về chiều cao và sự phát sinh chồi, cho thấy hỗn hợp cát phù sa, trấu hun và Davisi tạo giá thể thích hợp, giàu chất dinh dưỡng và thoát nước tốt cho cây.

5.3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón lên sinh trưởng phát triển của cây Đào chuông trồng tại Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa

5.3.2.1. Đối với cây giống in vitro

Các công thức phân bón được khảo sát gồm CT1, CT2, CT3 và CT4, trong đó CT4 là phân vi sinh. Kết quả cho thấy chiều cao cây in vitro đạt trung bình 11,66 cm ở CT1, 11,54 cm ở CT2, 11,56 cm ở CT3 và 11,78 cm ở CT4, tất cả các công thức đều có 1 chồi/cành. CT4 ghi nhận chiều cao trung bình cao nhất, nhỉnh hơn so với các công thức còn lại, cho thấy phân vi sinh cung cấp chất dinh dưỡng ổn định và cải thiện môi trường đất tốt hơn cho cây in vitro.

5.3.2.2. Đối với cây giống giâm hom

Đối với cây giâm hom, CT3 (bón phân hữu cơ) ghi nhận chiều cao trung bình cao nhất 24,42 cm với số chồi trung bình 1,2/cành, CT4 đạt 24,18 cm với 1,13 chồi/cành, CT1 đạt 23,88 cm với 1 chồi/cành và CT2 đạt 23,74 cm với 1 chồi/cành. Kết quả này cho thấy phân hữu cơ cung cấp đầy đủ dinh dưỡng, cải thiện khả năng sinh trưởng và phát sinh chồi của cây giâm hom tốt hơn các công thức khác, trong khi phân vi sinh và các công thức khác vẫn duy trì sinh trưởng ổn định nhưng không vượt trội bằng CT3.

5.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của đai độ cao địa hình lên sinh trưởng cây tái sinh tự nhiên di thực trồng tại Khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa và Khu BTTN Sơn Trà

Độ cao địa hình có ảnh hưởng đáng kể đến sinh trưởng của cây tái sinh. Kết quả khảo sát các đai độ cao khác nhau cho thấy tại B800 (800 m) cây đạt chiều cao trung bình 81,2 cm, số chồi/cành 1,2, tỷ lệ sâu bệnh 3,3% và tỷ lệ sống 80%. Tại S100 (100 m) cây đạt chiều cao 71,19 cm, số chồi/cành 5,6, tỷ lệ sâu bệnh 8% và tỷ lệ sống 29,41%. Trong khi đó, tại TN1500 (1.500 m), cây đạt chiều cao trung bình cao nhất 86,8 cm, số chồi/cành 1,6, tỷ lệ sâu bệnh 5% và tỷ lệ sống 100%. Như vậy, đai độ cao khoảng 1.480–1.500 m là điều kiện thuận lợi nhất cho sinh trưởng chiều cao và tỷ lệ sống của cây Đào chuông, trong khi ở độ cao 800 m cây cũng thích nghi tốt, phản ánh khả năng chịu lạnh và thích ứng khí hậu mát của loài.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

Nghiên cứu đã làm rõ đặc điểm sinh học, sinh thái, khả năng nhân giống và di thực của cây Đào chuông (*Enkianthus quiaqueflorus*) - loài gỗ nhỏ, giá trị cảnh quan cao, phân bố hẹp ở độ cao 900 - 1.500 m tại KBTTN Bà Nà - Núi Chúa. Loài này phân bố rải rác, mật độ thấp - trung bình, ưa đất chua, nghèo dinh dưỡng nhưng giàu đạm dễ tiêu, sinh trưởng tốt dưới tán rừng thưa với độ tàn che trung bình. Cơ sở dữ liệu và bản đồ số đã chuẩn hóa thông tin, tạo nền tảng cho quản lý, bảo tồn và phát triển.

Đề tài xây dựng thành công quy trình nhân giống in vitro và giâm hom, cho phép tạo cây giống đồng đều, số lượng lớn và chất lượng cao. Nhân giống in vitro hiệu quả với chồi non có mắt ngủ, môi trường MS bổ sung BAP (nhân chồi) và NAA (tạo rễ); giâm hom với cành bánh tẻ xử lý IBA 1.000 ppm đạt tỷ lệ sống và ra rễ cao, chi phí thấp và dễ chuyển giao.

Trồng thử nghiệm cho thấy độ cao và điều kiện khí hậu ảnh hưởng quyết định đến sinh trưởng và khả năng di thực. Độ cao 1.500 m tối ưu (TN1500) với tỷ lệ sống 100%, sinh trưởng ổn định, ít sâu bệnh; 800 m là ngưỡng di thực khả thi; 100 m (Sơn Trà) chỉ phù hợp theo dõi sinh lý, không thích hợp phục hồi hoặc phát triển quần thể.

Nghiên cứu cũng làm rõ vai trò tích cực của phân hữu cơ, phân vi sinh và giá thể hữu cơ trong giai đoạn đầu. Phân hữu cơ thúc đẩy sinh trưởng tốt nhất, phân vi sinh thích hợp cho cây mô và cây hom, trong khi NPK chưa hiệu quả rõ. Giá thể trấu hun

phối trộn phân vi sinh tối ưu về chiều cao và số chồi, khẳng định vai trò của vật liệu giàu dinh dưỡng, thoáng khí.

6.2. Kiến nghị

Các đơn vị chủ trì và nghiên cứu tiếp tục hoàn thiện quy trình nhân giống và điều kiện sinh thái khác nhau, mở rộng quy mô sản xuất cây giống phục vụ phục hồi quần thể, phát triển cảnh quan và thương mại hóa, đồng thời tăng cường đào tạo và chuyển giao kỹ thuật cho cán bộ, người dân địa phương.

Tiếp tục khảo sát, mở rộng vùng trồng tại các đai độ cao khác nhau, đánh giá điều kiện sinh trưởng, thời gian chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh và thử nghiệm các loại phân NPK bổ sung vi lượng.

Các Sở ngành liên quan như Sở Nông nghiệp và Môi trường, Sở Văn hóa - Thể thao và Du lịch phối hợp nghiên cứu khai thác tiềm năng du lịch cộng đồng từ nguồn gen quý này, trong khi các trường, viện và đơn vị nghiên cứu tiếp tục các hướng bổ sung như nhân giống bằng hạt, kích thích ra hoa và nghiên cứu độ bền hoa, nhằm bảo tồn và phát triển bền vững nguồn gen cây Đào chuông tại Đà Nẵng.

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG KỸ THUẬT CHIẾU XẠ TRIỆT SẢN GIỐNG MUỖI AEADES GÂY BỆNH SỐT XUẤT HUYẾT TẠI THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG

Chủ nhiệm đề tài: **ThS. Hồ Viết Hiếu**

Cơ quan chủ trì: **Đại học Duy Tân**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sốt xuất huyết Dengue (SXHD) là bệnh truyền nhiễm cấp tính do virus Dengue (DENV) gây ra, gồm bốn týp huyết thanh và lây truyền chủ yếu bởi muỗi cái *Aedes aegypti* và *Aedes albopictus*. WHO phân loại bệnh thành ba mức độ, từ sốt Dengue thông thường đến sốt xuất huyết Dengue nặng. Trong hai thập kỷ qua, SXHD gia tăng nhanh trên toàn cầu: số ca mắc tăng từ 505.000 ca năm 2000 lên hơn 5,2 triệu ca năm 2019; năm 2022 thế giới ghi nhận hơn 4,2 triệu ca và đến năm 2024 con số này vượt 6,7 triệu ca với trên 5.000 trường hợp tử vong. WHO ước tính có khoảng 3,9 tỷ người tại 129 quốc gia có nguy cơ nhiễm, trong đó châu Á chiếm gần 70% gánh nặng.

Tại Việt Nam, SXHD lưu hành rộng và là nguyên nhân hàng đầu gây quá tải hệ thống y tế vào mỗi mùa dịch. Năm 2022, cả nước ghi nhận khoảng 367.000 ca mắc và 133 ca tử vong – mức cao nhất trong vòng 10 năm. Năm 2024 có khoảng 153.000 ca, còn 6 tháng đầu năm 2025 đã vượt 63.000 ca, tăng hơn 20% so với cùng kỳ 2024. Đà Nẵng là một trong những điểm nóng của khu vực miền Trung do mật độ dân cư cao, khí hậu nhiệt đới gió mùa, tốc độ đô thị hóa nhanh và tình trạng nước đọng tại các khu dân cư, tạo điều kiện thuận lợi cho muỗi *Aedes* phát triển quanh năm.

Dù đã có vắc xin Dengvaxia® và Qdenga®, hiệu quả còn phụ thuộc tiền sử nhiễm và độ tuổi, nên chưa thể thay thế các biện pháp kiểm soát véc tơ truyền thống. Tuy nhiên, các biện pháp này tại Đà Nẵng đang giảm hiệu quả do kháng hóa chất, phạm vi xử lý còn hạn chế và ý thức cộng đồng chưa đồng đều; bên cạnh đó, biến đổi khí hậu và đô thị hóa làm gia tăng mật độ cũng như phạm vi lan rộng của muỗi *Aedes*.

Trong bối cảnh đó, kỹ thuật vô sinh côn trùng (Sterile Insect Technique – SIT) được xem là một giải pháp tiềm năng, an toàn và bền vững. SIT sử dụng bức xạ ion hóa để triệt sản muỗi đực rồi thả vào tự nhiên, từ đó làm giảm dân quần thể thông qua các lần giao phối không sinh sản. Phương pháp không sử dụng hóa chất, không biến đổi gen, thân thiện môi trường và đã được chứng minh hiệu quả tại nhiều quốc gia.

Đề tài lựa chọn *Aedes aegypti* vì đây là véc tơ chính của SXHD tại đô thị, chiếm 70–85% tổng quần thể *Aedes* tại Đà Nẵng, có ái tính mạnh với người và hành vi ổn định, phù hợp nguyên lý SIT. Việc triển khai nghiên cứu “Ứng dụng kỹ thuật chiếu xạ triệt sản giống muỗi *Aedes* tại thành phố Đà Nẵng” nhằm đánh giá tính khả thi của SIT trong điều kiện phòng thí nghiệm và thực địa hẹp, đồng thời cung cấp bộ dữ liệu dịch tễ, chỉ số giám sát véc tơ và bản đồ nguy cơ phục vụ xây dựng mô hình can thiệp bền vững.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

Ứng dụng kỹ thuật chiếu xạ triệt sản giống muỗi *Aedes* gây bệnh sốt xuất huyết tại thành phố Đà Nẵng.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

- Muỗi *Aedes aegypti* ở các giai đoạn phát triển (trưởng thành, bọ gậy, lăng quăng) thu thập tại 7 quận/huyện của thành phố Đà Nẵng.

- Dữ liệu ca bệnh SXHD giai đoạn 2018–2022 do CDC Đà Nẵng cung cấp, bao gồm đầy đủ thông tin dịch tễ phục vụ phân tích thực trạng và xây dựng bản đồ số hóa.

- Người dân tham gia khảo sát KAP, gồm 200 đối tượng từ 15–80 tuổi tại các quận/huyện, nhằm đánh giá kiến thức, thái độ và hành vi phòng chống SXHD.

- Muỗi đực *Aedes aegypti* chiếu xạ, với tổng cộng 5.000 cá thể được chiếu xạ phục vụ thí nghiệm xác định liều chiếu tối ưu và đánh giá khả năng cạnh tranh giao phối trong kỹ thuật SIT.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Toàn bộ 07 quận/huyện của thành phố Đà Nẵng.

- Các thí nghiệm chiếu xạ được thực hiện tại cơ sở chiếu xạ Đà Nẵng – VINAGAMMA.

- Thời gian thực hiện: từ tháng 09/2022 đến tháng 9/2025.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

1. Đánh giá thực trạng về bệnh sốt xuất huyết tại Thành phố Đà Nẵng. Xây dựng bản đồ/sơ đồ số hóa bản đồ dịch tễ, vị trí xuất hiện, cường độ phân bố bệnh sốt xuất huyết tại Thành phố Đà Nẵng.

2. Nghiên cứu đặc điểm và đa dạng sinh học của vecto muỗi *Ae. aegypti* tại thành phố Đà Nẵng.

3. Nghiên cứu xây dựng bài toán mô phỏng tính toán liều chiếu phù hợp với giải liều chiếu có thể triệt sản muỗi đực. Xác định bản đồ phân bố liều của nguồn 60Co tại Trung tâm Nghiên cứu và Triển khai Công nghệ bức xạ Nuôi và lai tạo vector muỗi *Ae. aegypti* ở cấp độ phòng thí nghiệm.

4. Nghiên cứu tối ưu và nâng cao khả năng chiếu xạ triệt sản muỗi đực sử dụng phương pháp SIT.

5. Đánh giá khả năng cạnh tranh của muỗi đực chiếu xạ trong quá trình thụ tinh với muỗi tự nhiên.

6. Tiến hành thử nghiệm thả quần thể muỗi chiếu xạ tại phòng thí nghiệm và thực địa hẹp.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Thực trạng bệnh sốt xuất huyết tại TP. Đà Nẵng giai đoạn 2018-2022

Trong giai đoạn 2018–2022, thành phố Đà Nẵng ghi nhận hơn 30.000 ca mắc SXHD, với mức độ dao động mạnh giữa các năm và theo mùa. Riêng năm 2022, dịch bùng phát bất thường với 12.649 ca, cho thấy xu hướng gia tăng rõ rệt. Tỷ lệ mắc tập trung chủ yếu tại các quận Thanh Khê, Hải Châu, Liên Chiểu và Sơn Trà – những khu vực có mật độ dân cư cao và điều kiện môi trường thuận lợi cho muỗi *Aedes* phát triển, đặc biệt là tình trạng nước đọng và hệ thống vệ sinh đô thị chưa đồng bộ.

Nhóm trẻ dưới 15 tuổi chiếm hơn 65% tổng số ca mắc, phản ánh tính dễ tổn thương của trẻ em và nhu cầu tăng cường các hoạt động truyền thông – giáo dục phòng bệnh tại trường học và hộ gia đình. Phân tích theo mùa cho thấy SXHD tăng mạnh trong mùa mưa (tháng 8–12), chiếm hơn 60% số ca hàng năm. Kết quả phân tích không gian dựa trên GIS xác định nhiều “điểm nóng” dịch tễ nằm tại các khu vực dân cư đông đúc

hoặc nơi có hệ thống thoát nước kém, là cơ sở quan trọng để ưu tiên nguồn lực và xây dựng chiến lược kiểm soát véc tơ mục tiêu.

5.2. Kết quả điều tra KAP của cộng đồng

Khảo sát 200 người dân từ 6 quận/huyện cho thấy:

- 85% biết SXHD lây truyền qua muỗi Aedes nhưng tỷ lệ hiểu đúng về vòng đời và các ổ bọ gây phổ biến chỉ đạt 56%.

- Khoảng 40% người dân vẫn chưa duy trì biện pháp diệt lăng quăng thường xuyên, đặc biệt tại nhóm hộ gia đình có thói quen trữ nước.

- Mặc dù đa số người dân (70%) có thái độ tích cực với hoạt động phòng bệnh, nhưng hành vi phòng chống chưa tương xứng: tỉ lệ thay nước dụng cụ chứa chỉ đạt 48%, tỉ lệ che kín vật dụng chứa nước đạt 53%.

- Nhóm người trẻ và người có trình độ học vấn cao có mức độ hiểu biết tốt hơn, trong khi nhóm lớn tuổi và lao động phổ thông là nhóm có nguy cơ bỏ sót ổ bọ gây cao nhất.

Các kết quả này cung cấp thông tin quan trọng để thiết kế chiến dịch truyền thông phù hợp từng nhóm đối tượng.

5.3. Xây dựng bản đồ dịch tễ số hóa SXHD tại Đà Nẵng

Hệ thống bản đồ dịch tễ số hóa được xây dựng và tích hợp trực tiếp trên website của CDC Đà Nẵng, cho phép cập nhật và tra cứu dữ liệu nhanh chóng, hỗ trợ công tác giám sát và cảnh báo dịch. Các tính năng chính gồm:

- Theo dõi điểm nóng SXHD theo thời gian thực, hiển thị trên nền bản đồ hành chính của thành phố.

- Tra cứu ca bệnh theo từng phường/xã và quận/huyện, kèm thống kê chi tiết.

- Bản đồ mật độ ổ bọ gây và các chỉ số vector, phục vụ đánh giá nguy cơ tại từng khu vực.

- Tích hợp phân tích điểm nóng (hotspot) và cảnh báo nguy cơ, giúp phát hiện sớm và ưu tiên can thiệp.

Hệ thống góp phần nâng cao hiệu quả quản lý dịch tễ và hỗ trợ ra quyết định trong phòng chống sốt xuất huyết tại địa phương.

5.4. Đánh giá đặc điểm sinh học quần thể véc tơ *Aedes aegypti*

Điều tra thực địa tại 07 quận/huyện thu được hàng nghìn mẫu ấu trùng và muỗi trưởng thành. Một số kết quả chính:

- *Ae. aegypti* là loài chiếm ưu thế tuyệt đối, phân bố rộng khắp ở cả nội thành và ngoại thành.

- Chỉ số Breteau (BI), Chỉ số nhà (HI) và chỉ số dụng cụ chứa (CI) tại nhiều phường ở Thanh Khê, Liên Chiểu và Hòa Vang vượt ngưỡng cảnh báo dịch theo tiêu chuẩn của WHO.

- Các loại ổ bọ gây phổ biến bao gồm xô chậu, bể chứa, lốp xe, vật dụng nhỏ đọng nước quanh nhà, trong đó 33% ổ bọ gây nằm ở khu vực sân vườn và ngõ hẻm.

Các chỉ số véc tơ này là cơ sở quan trọng cho mô hình dự báo nguy cơ SXHD và cho việc bố trí thả muỗi đực triệt sản.

5.5. Nuôi và lai tạo véc tơ muỗi *Aedes aegypti* ở cấp độ phòng thí nghiệm

Từ các mẫu thu ngoài thực địa, nhóm nghiên cứu đã xây dựng và duy trì thành công các dòng *Ae. aegypti* ổn định trong phòng thí nghiệm. Tất cả cá thể được định loại lại, chỉ mẫu xác định đúng loài mới đưa vào nhân nuôi. Muỗi cái được cho đốt máu chuột bạch 1,5–2 giờ và toàn bộ quần thể đều đạt tỷ lệ đốt no máu 100%, chứng tỏ khả năng hút máu được bảo toàn sau thuần hóa. Sau đốt máu 3 ngày, tỷ lệ đẻ $\geq 98\%$, trung bình 200 ± 50 trứng/con cái khi nuôi đơn; phòng thí nghiệm hiện lưu trữ hơn 100 vi (≈ 100.000 trứng), đảm bảo nguồn giống liên tục.

Quy trình ấp – nuôi bọ gậy được chuẩn hóa: trứng ấp trong khay nước, bọ gậy cho ăn định kỳ bằng hỗn hợp gan gà xay và bột bánh mì, theo dõi đầy đủ đến quăng và trưởng thành. Quần thể được duy trì theo hai hình thức: (1) nuôi đơn cá thể để theo dõi sinh học chi tiết; (2) nuôi tập trung trong lồng $30 \times 30 \times 30$ cm hoặc $40 \times 40 \times 40$ cm (100–500 đực và cái) phục vụ sản xuất số lượng lớn. Giao phối diễn ra tự nhiên, tuổi thích hợp 48–96 giờ sau nở; tỷ lệ thụ tinh được kiểm tra bằng mô giải phẫu một phần muỗi cái.

Trên cơ sở đó, quy trình nhân nuôi nhiều thế hệ (F_1 – F_4) được thiết lập gồm các bước: thu bọ gậy → nuôi trong khay tiêu chuẩn → thu quăng → vũ hóa → tách giới tính → cho hút máu → thu trứng → ấp trứng. Phòng nuôi BSL-2 với khoảng 30 lồng duy trì điều kiện 25 ± 2 °C, ẩm 75–85%, chiếu sáng 12:12. Mô hình đạt năng suất 90.000–110.000 trứng/tháng với các chỉ số sinh học cao: tỷ lệ đốt máu $\sim 98,7\%$, tỷ lệ đẻ $\sim 98,3\%$, 210 ± 18 trứng/con, tỷ lệ nở $\sim 94,1\%$, sống từ trứng đến trưởng thành $\sim 92,6\%$, thời gian vòng đời 9–11 ngày.

Các thí nghiệm cho thấy mật độ 1.000 bọ gậy/khay ($\approx 0,9$ con/cm²) là tối ưu: tỷ lệ sống 95–96%, chuyển pha đạt $\sim 99\%$, thời gian phát triển chỉ 6–7 ngày. Mật độ thấp (500 con) hoặc cao (1.500 con) đều làm giảm tỷ lệ sống xuống 71–81% và kéo dài thời gian phát triển. Khẩu phần thức ăn tối ưu là 35–40 mg/1.000 con, cho tỷ lệ sống $>96\%$ và thời gian phát triển 6–7 ngày; thức ăn quá ít (15–20 mg) hoặc quá nhiều (60–65 mg) đều làm giảm sức sống quần thể.

Kết hợp tối ưu mật độ và khẩu phần ăn giúp duy trì quần thể *Ae. aegypti* lớn, đồng nhất, sức sống cao, đáp ứng yêu cầu sản xuất muỗi phục vụ thí nghiệm SIT và các biện pháp kiểm soát sinh học khác.

5.6. Xây dựng quy trình chiếu xạ triệt sản muỗi đực

Nhóm nghiên cứu đã hoàn thiện quy trình chuẩn, bao gồm:

- Quy trình nuôi dưỡng và phân tách giới tính.
- Quy trình vận chuyển muỗi đến cơ sở chiếu xạ.
- Quy trình chiếu xạ bằng nguồn Co-60 tại Đà Nẵng – VINAGAMMA.
- Kiểm tra chất lượng sau chiếu xạ:
 - Tỷ lệ sống
 - Khả năng bay
 - Hiệu quả bắt thụ
- Tiêu chuẩn đóng gói – vận chuyển – thả muỗi đực triệt sản.

5.7. Xác định liều chiếu xạ tối ưu cho muỗi đực *Ae. aegypti*

Thí nghiệm được thực hiện trên các lô muỗi đực trưởng thành với dải liều 40–120 Gy. Kết quả cho thấy:

Liều 40 Gy làm giảm mạnh tỷ lệ nở trứng nhưng chưa đạt mức triệt sản hoàn toàn.

Các liều 50–70 Gy đều cho tỷ lệ nở trứng dưới 1% ở tất cả các lần lặp thí nghiệm.

Trong đó, liều 50 Gy được xác định là tối ưu, vì bảo đảm đồng thời:

Tỷ lệ bất thụ > 90%.

Mức sống của muỗi đực ổn định.

Không làm suy giảm khả năng giao phối.

Liều 50 Gy do đó được lựa chọn làm thông số kỹ thuật chuẩn cho các bước triển khai SIT tiếp theo.

5.8. Đánh giá khả năng cạnh tranh giao phối của muỗi đực triệt sản

Để đánh giá hiệu quả sinh học của muỗi đực *Aedes aegypti* sau chiếu xạ và khả năng tham gia vào quần thể tự nhiên, hai mô hình thí nghiệm không cạnh tranh và cạnh tranh đã được triển khai. Mục tiêu nhằm xác định mức độ bất thụ, hành vi giao phối và khả năng cạnh tranh của muỗi đực triệt sản, từ đó đánh giá tính khả thi của SIT

a) Thí nghiệm không cạnh tranh

Trong mô hình này, chỉ có muỗi đực triệt sản được ghép đôi với muỗi cái hoang dã. Các chỉ số sinh học theo dõi bao gồm số trứng đẻ ra và tỷ lệ trứng nở.

- Tỷ lệ thụ tinh chỉ đạt 0,3–0,9%, phản ánh hiệu quả triệt sản gần như tuyệt đối.

- Không ghi nhận sự phục hồi khả năng sinh sản ở bất kỳ lô thí nghiệm nào.

- Số lượng trứng đẻ ra có dao động nhẹ giữa các lô nhưng không ảnh hưởng đến kết luận về hiệu quả vô sinh.

Kết quả chứng minh liều chiếu xạ 50 Gy duy trì được hành vi giao phối bình thường của muỗi đực nhưng loại bỏ hoàn toàn khả năng sinh sản—điều kiện quan trọng để muỗi đực có thể được thả vào tự nhiên mà không tạo ra thế hệ F1.

b) Thí nghiệm cạnh tranh

Mô hình này mô phỏng điều kiện thực tế, nơi muỗi đực triệt sản phải cạnh tranh trực tiếp với muỗi đực tự nhiên. Mỗi lô được bố trí với mật độ hai nhóm đực tương đương, cùng tiếp cận muỗi cái hoang dã.

- Tỷ lệ giao phối của muỗi đực triệt sản đạt 38–41%, cho thấy khả năng cạnh tranh vẫn được bảo toàn sau chiếu xạ.

- Tỷ lệ trứng nở giảm còn 28–34%, phù hợp với dự báo lý thuyết dựa trên tỷ lệ giao phối.

- Không quan sát thấy hành vi bất thường hoặc suy giảm thể lực rõ rệt ở nhóm muỗi đực triệt sản.

Mức tỷ lệ giao phối này vượt ngưỡng tối thiểu 25–30% được khuyến nghị trong các chương trình SIT quốc tế, chứng minh tính khả thi khi áp dụng vào thực địa. Sự

giảm mạnh tỷ lệ nở trứng cho thấy tác động sinh học rõ rệt lên toàn quần thể trong điều kiện có cạnh tranh.

Những kết quả này tạo nền tảng quan trọng để triển khai thử nghiệm SIT quy mô lớn hơn tại Đà Nẵng, hướng tới kiểm soát bền vững mật độ muỗi *Aedes aegypti* và góp phần giảm nguy cơ bùng phát sốt xuất huyết Dengue trong cộng đồng.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

1. Hoàn thành thu thập và phân tích số liệu SXHD giai đoạn 2018–2022; xác định phân bố *Ae. aegypti* và xây dựng bản đồ số hóa phục vụ quản lý dịch tễ phục vụ công tác quản lý và dự báo.

2. Xác định đặc điểm sinh học–sinh thái của *Ae. aegypti* tại tất cả khu vực khảo sát, với sự khác biệt rõ ràng trong tập tính trú đậu giữa các loài. Ghi nhận mật độ bọ gây cao ở nhiều dụng cụ chứa nước và các chỉ số dịch tễ vượt ngưỡng cảnh báo tại Liên Chiểu và Sơn Trà.

3. Đã xác định được liều chiếu và quy trình chiếu xạ thích hợp cho ứng dụng kỹ thuật SIT nhằm triệt sản muỗi đực và tối ưu hóa bằng mô phỏng phân bố liều ^{60}Co và hiệu chuẩn bằng liều kế Fricke. Quá trình tối ưu hóa các tham số kỹ thuật và kiểm soát thực nghiệm đã giúp quá trình chiếu xạ muỗi đực *Aedes* tại Đà Nẵng đạt hiệu quả cao, đáp ứng yêu cầu nghiêm ngặt của kỹ thuật SIT.

4. Xây dựng quy trình nuôi giữ *Ae. aegypti* quy mô lớn trong phòng thí nghiệm, thu thập ổn định khoảng 20.000 trứng/tuần. Quần thể nuôi có khả năng giao phối hiệu quả, tỷ lệ đót máu 100%, trung bình 200 ± 50 trứng/cái, tỷ lệ phát triển đến trưởng thành đạt ~98%. Mật độ 1.000 con/khay ($0,9 \text{ con/cm}^2$), lượng thức ăn 35–40 mg/1.000 con/khay là điều kiện tối ưu, đảm bảo thời gian phát triển ngắn, tỷ lệ sống cao và chất lượng muỗi trưởng thành đồng đều, phục vụ tốt cho các nghiên cứu và ứng dụng SIT tại Đà Nẵng.

5. Xác định liều chiếu xạ **50 Gy** là tối ưu cho muỗi đực *Ae. aegypti*, làm giảm tỷ lệ trứng nở xuống khoảng **0,3%** (gần như vô sinh tuyệt đối) nhưng vẫn duy trì khả năng sống sót và giao phối ở mức chấp nhận được. Quy trình chiếu xạ chuẩn ở liều này tạo cân bằng giữa hiệu quả triệt sản và chất lượng cá thể, vượt trội so với liều thấp hơn, an toàn hơn liều cao hơn và có thể áp dụng cho các cơ sở nuôi–thả muỗi quy mô lớn để nâng cao hiệu quả kiểm soát quần thể muỗi tự nhiên..

6. Nghiên cứu cho thấy muỗi đực *Ae. aegypti* chiếu xạ ở liều 50 Gy vẫn duy trì khả năng sống sót và giao phối, với hiệu quả bất thụ tăng theo mật độ thả. Khi nâng tỷ lệ từ 1:2 $\rightarrow$ 1:1 $\rightarrow$ 2:1, chỉ số cạnh tranh tăng từ 0,60 lên 1,10, tỷ lệ trứng nở giảm từ 45,3% xuống 12,3%, tương ứng mức bất thụ trên 70–85%. Kết quả này khẳng định tiềm năng ứng dụng SIT và đề xuất tỷ lệ thả tối ưu từ 1:1 trở lên cho các thử nghiệm bán thực địa tại Việt Nam.

7. Kết quả thử nghiệm ở phòng thí nghiệm và thực địa hẹp cho thấy muỗi đực *Ae. aegypti* sau chiếu xạ vẫn duy trì khả năng giao phối ở mức trung bình–cao (~40%), chỉ thấp hơn nhẹ so với đực hoang dại. Tỷ lệ trứng nở giảm từ >90% ở đối chứng xuống 30–34% trong nhóm hỗn hợp và gần như bằng 0 ở nhóm chỉ có muỗi chiếu xạ; tỷ lệ sống của muỗi đực chiếu xạ sau 7 ngày vẫn trên 70% (72,5% so với 81,2% ở đối chứng), đủ để tham gia giao phối trong giai đoạn cao điểm. Chỉ số cạnh tranh đạt 0,52–0,56, phù hợp với các nghiên cứu trước đây, cho thấy kết quả nhất quán và khẳng định tính khả thi, độ tin cậy của kỹ thuật SIT trong kiểm soát *Ae. aegypti*.

6.2. Kiến nghị

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu đã đạt được, có thể khẳng định rằng kỹ thuật vô sinh côn trùng là một hướng đi đầy tiềm năng trong kiểm soát muỗi *Ae. aegypti* và phòng chống dịch SXHD tại Việt Nam. Tuy nhiên, để bảo đảm hiệu quả và khả năng ứng dụng bền vững, cần có sự phối hợp chặt chẽ giữa các cơ quan quản lý, đơn vị nghiên cứu và địa phương trong việc triển khai đồng bộ các giải pháp. Từ đó, chúng tôi xin đưa ra một số kiến nghị sau:

1. Về nghiên cứu khoa học: Tiếp tục mở rộng quy mô nghiên cứu và thử nghiệm kỹ thuật SIT tại các phường, xã có nguy cơ cao ở Đà Nẵng; đồng thời, cần xây dựng đề án hợp tác nghiên cứu với các Viện Vệ sinh dịch tễ và các trường đại học để hoàn thiện quy trình kỹ thuật.

2. Về cơ sở vật chất và nguồn lực: Cần đầu tư nâng cấp phòng thí nghiệm nuôi côn trùng tại CDC Đà Nẵng, kết nối các nhà khoa học tại Đại học Duy Tân và Cơ sở Chiếu xạ Đà Nẵng để bảo đảm điều kiện cần thiết cho các giai đoạn thử nghiệm tiếp theo.

XÂY DỰNG MÔ HÌNH NUÔI CÁ CHÌNH CÔNG NGHIỆP THEO HƯỚNG CÔNG NGHỆ CAO TẠI HUYỆN HÒA VANG

Chủ nhiệm đề tài: **TS. Trần Thị Thúy Hà**

Cơ quan chủ trì: **Công ty Cổ phần Nông trại An Định**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nuôi thương phẩm cá Chình nói chung và cá Chình mun nói riêng theo hướng công nghệ cao trong hệ thống bể xi măng, sử dụng thức ăn công nghiệp với mật độ nuôi cao thu hút sự quan tâm của người nuôi cá Chình trong thời gian gần đây.

So với một số loài khác trong họ cá Chình, kích cỡ thương phẩm của cá Chình mun được thị trường chấp nhận ở cỡ nhỏ hơn (khoảng 300 - 400g/con), tốc độ sinh trưởng nhanh hơn và thời gian nuôi nhanh hơn (15 – 17 tháng). Đặc biệt, cá Chình mun xuất khẩu có giá trị cao và ổn định.

Với các điều kiện tự nhiên ở Hòa Vang, bao gồm cả suối nước sạch trong núi chảy ra quanh năm, việc nuôi cá Chình sẽ có những thuận lợi nhất định và phù hợp với định hướng phát triển kinh tế – xã hội của huyện.

Xuất phát từ những lý do trên, việc triển khai đề tài “**Xây dựng mô hình nuôi cá Chình công nghiệp theo hướng công nghệ cao tại huyện Hòa Vang**” có ý nghĩa quan trọng trong việc phát triển kinh tế của thành phố nói chung và của huyện Hòa Vang nói riêng.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu chung

Phát triển nuôi cá Chình mun (*Anguilla bicolor*) công nghiệp tại huyện Hòa Vang.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Xây dựng được quy trình nuôi cá Chình mun (*Anguilla bicolor*) công nghiệp theo hướng công nghệ cao.

- Xây dựng được mô hình nuôi cá Chình mun (*Anguilla bicolor*) công nghiệp theo hướng công nghệ cao với quy mô ương giống khoảng 13.000 – 20.000 con/ bể 20 m³ (tương đương 6.500 – 10.000 bể 10 m³) và quy mô nuôi thương phẩm 200 – 230 con/ m³.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là cá Chình mun (*Anguilla bicolor*).

3.2. Phạm vi nghiên cứu

Nghiên cứu quy trình ương giống và nuôi thương phẩm cá Chình mun (*Anguilla bicolor*) trong bể theo hướng công nghệ cao đạt năng suất 70 kg/m³.

Nghiên cứu thực hiện tại trại nuôi cá, thuộc thôn An Định, xã Hòa Bắc, huyện Hòa Vang trong 42 tháng.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

1. Nghiên cứu xây dựng quy trình kỹ thuật ương giống cá chình mun theo hướng công nghệ cao

2. Nghiên cứu xây dựng quy trình kỹ thuật nuôi cá Chình mun theo hướng công nghệ cao

3. Đánh giá hiệu quả mô hình

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Kết quả thí nghiệm ương giống

- Thí nghiệm ương gồm hai nghiệm thức: 6.500 con/ bể 10,6 m³ (Nghiệm thức 1 - tương đương 1 kg cá/ bể 10,6 m³) và 10.000 con/ bể 10,6 m³ (Nghiệm thức 2 - tương đương 1,5 kg cá/bể 10,6 m³). Thí nghiệm ương được lặp lại qua các lần nhập cá khác nhau. Kết quả cân đo sinh trưởng cho thấy: đến lần cân đo sinh trưởng thứ 3, có sự thay đổi rõ về số lượng cá trung bình ở các lần cân đo đối với nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2, dao động từ 87,7 – 97,5 con/100g ở nghiệm thức 1 và 89,0 – 99,3 con/100g ở nghiệm thức 2. Tương ứng, trọng lượng cá trung bình dao động 1,03 – 1,14 g/con ở nghiệm thức 1 và 1,01 – 1,12 g/con ở nghiệm thức 2. Tuy nhiên, phân tích thống kê ANOVA cho thấy không có sự sai khác có ý nghĩa ($p > 0,05$) về tốc độ sinh trưởng của cá thí nghiệm ở hai nghiệm thức. Trung bình tỷ lệ sống của cá thí nghiệm ở nghiệm thức 1 đạt 72,06% và nghiệm thức 2 đạt 70,77%.

- Đề tài đã xây dựng được quy trình ương giống cá Chình mun với tỷ lệ sống trung bình trên 70% ở cả hai mật độ (6.500 con/bể 10.6 m³ và 10000 con/bể 10.6 m³)

5.2. Kết quả thí nghiệm nuôi thương phẩm:

- Cá thí nghiệm có kích cỡ trung bình khoảng 13 – 14 g/con (tương đương 70 – 80 con/kg). Thí nghiệm nuôi thương phẩm gồm hai mật độ: 200 con/ m³ (nghiệm thức 1) và 230 con/ m³ (nghiệm thức 2). Thí nghiệm nuôi được lặp lại qua các lần nhập cá khác nhau. Sau thời gian nuôi khoảng 10 tháng (cá đạt cỡ > 400g/con).

- Kết quả thí nghiệm cho thấy có sự tương đồng về chiều dài và trọng lượng cá thí nghiệm ở nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 qua 3 đợt thí nghiệm. Mặc dù thời gian thí nghiệm khác nhau ở từng đợt nhưng nhìn chung, chiều dài và trọng lượng cá thí nghiệm có xu hướng tăng trọng tương đương nhau ở các đợt thí nghiệm.

- Trung bình tỷ lệ sống của cá ở nghiệm thức 1 đạt: 81,86% và nghiệm thức 2 đạt 80,39%. Trung bình hệ số thức ăn (FRC) ở nghiệm thức 1 đạt 1,24 và nghiệm thức 2 đạt 1,25.

- Đề tài đã xây dựng được quy trình nuôi thương phẩm cá Chình mun theo hướng công nghệ cao đạt tỷ lệ sống trung bình đạt trên 80%.

5.2.1. Đánh giá hiệu quả mô hình ương giống cá Chình mun đối với mô hình ương giống cá Chình mun

Với tỷ lệ sống 70%, sau thời gian nuôi 3 tháng với số lượng trung bình 1 kg cá giống/ bể, thu được 4550 con với kích cỡ 1 – 3g/con. Với giá bán trung bình là 35.000 đồng/con, doanh thu bán 4.550 con giống cỡ 1 – 3g/con là gần 160 triệu đồng. Tổng chi phí dự kiến là 121 triệu, trong đó con giống chiếm tỷ trọng lớn, khoảng 82%. Ngoài thức ăn, nhân công và thức ăn giai đoạn ương cá là các yếu tố chính. Lợi nhuận thu về tính trung bình/ bể 10m³ khoảng 37 triệu. Như vậy hệ số lợi nhuận sau 3 tháng ương cá giống ở bể 10 m³ là 0.31.

5.2.2. Đối với mô hình nuôi thương phẩm cá Chình mun

Với mức giá bán trung bình 400.000/kg đối với cá thương phẩm kích cỡ 0.4 kg/con, tổng doanh thu cho 1.840 kg cá nuôi sau thời gian khoảng 12 tháng là 734.000.000 đồng. Trong các chi phí nuôi cá, con giống và thức ăn chiếm tỷ trọng tương đương nhau và chiếm hơn 90% tổng chi phí. Trong nghiên cứu này, hệ số thức ăn trung bình đạt 1.24 và với giá thức ăn là 130.000 đồng/kg, chi phí mua thức ăn là 296.608.000 đồng.

Với mật độ nuôi là 230 con/m³, nuôi 5750 con trong 25 m³ nước, cá giống cỡ trung bình 14 g/ con, tỷ lệ sống đạt 80%, sau 10 tháng nuôi thì lợi nhuận thu về khoảng 93.892.000 đồng. Hệ số lợi nhuận là 0.15. Nếu tính lợi nhuận/ kg cá thương phẩm, mức lãi đạt 51.000 đồng/kg. Năng suất cá đạt được là 74 kg/m³, đạt mức yêu cầu đề ra cho mô hình ương giống công nghệ cao.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

- Đã xây dựng được quy trình kỹ thuật ương giống cá Chình mun theo hướng công nghệ cao đạt tỉ lệ sống trung bình trên 70% ở cả hai mật độ (6.500 con/bể 10.6 m³ và 10000 con/bể 10.6 m³).

- Đã xây dựng được quy trình kỹ thuật nuôi thương phẩm cá Chình mun theo hướng công nghệ cao đạt tỷ lệ sống trung bình đạt trên 80%. Hệ số thức ăn (FCR) đối với thí nghiệm nuôi cá trên 400 g/con đạt 1.24.

- Hiệu quả kinh tế của ương giống cá Chình mun theo hướng công nghệ cao sau thời gian 3 tháng đạt 37.650.000 đồng/ bể 10m³, hệ số lợi nhuận là 0.31. Hiệu quả kinh tế của nuôi cá Chình mun thương phẩm theo hướng công nghệ cao với mật độ 230 con/m³ sau thời gian khoảng 10 tháng, năng suất 74 kg/m³, lợi nhuận thu về là 93.892.000 triệu đồng, hệ số lợi nhuận là 0.15

6.2. Kiến nghị

- Đối với ương giống: tùy điều kiện của trại ương có thể chọn mật độ 1 (1 kg/ bể 10.6 m³) hoặc mật độ 2 (1.5 kg/ bể 10.6 m³). Trong điều kiện của trại chúng tôi, việc lựa chọn mật độ 1 (1 kg/ bể 10.6 m³) được ưu tiên để đảm bảo việc chăm sóc và duy trì tỷ lệ sống và sinh trưởng tốt.

- Đối với nuôi thương phẩm: Nên cân nhắc, lựa chọn mật độ 230 con/m³ để nuôi thương phẩm cá Chình mun trong hệ thống nuôi bể xi măng.

- Trong thời gian và khả năng của nhóm nghiên cứu, đề tài đã cố gắng triển khai và cung cấp khá đầy đủ các thông tin khoa học để xây dựng quy trình công nghệ ương và nuôi cá Chình mun. Mặc dù đề tài có những thành công đáng ghi nhận, việc triển khai thực tiễn đạt hiệu quả tối ưu phụ thuộc vào nhiều yếu tố như thị trường, nguồn vốn, thời tiết, khí hậu,... Qua quá trình thực hiện đề tài, chúng tôi có một số kiến nghị sau:

- Việc ương giống cá Chình đòi hỏi kỹ thuật cao, vì vậy các hộ dân nên tập trung vào giai đoạn nuôi thương phẩm cá Chình.

- Nếu có kế hoạch nuôi cá Chình nên lựa chọn thời điểm thả giống vào mùa xuân, hạ, tránh thời tiết bão lũ và giá lạnh.

- Cần nghiên cứu nguồn thức ăn để có thể chủ động sản xuất thức ăn cho cá Chình trong nước để giảm chi phí và nâng cao hiệu quả nuôi thương phẩm.

- Cần có chính sách hỗ trợ khuyến khích các hộ nuôi cá Chình nói riêng và nuôi thủy sản nói chung trên địa bàn thành phố Đà Nẵng để các mô hình hiệu quả có thể thuận tiện chuyển giao và lan tỏa.

TỐI THIẾT KẾ TỐI ƯU VÀ CHẾ TẠO MÁY ĐÚC ÉP NHỰA CÓ ĐỘ CHÍNH XÁC ĐIỀU KHIỂN CAO

Chủ nhiệm đề tài: **PGS.TS. Lưu Đức Bình; TS. Hoàng Văn Thạnh**
Cơ quan chủ trì: **Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng**
Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong giai đoạn 2010–2025, ngành công nghiệp nhựa Việt Nam đạt tốc độ tăng trưởng cao, trung bình 16–18% mỗi năm, trở thành một trong những ngành công nghiệp phát triển nhanh nhất và có vai trò quan trọng trong cơ cấu kinh tế quốc gia. Sản phẩm nhựa được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như ô tô, y tế, đồ gia dụng và công nghiệp kỹ thuật cao. Tuy nhiên, phần lớn doanh nghiệp nhựa trong nước vẫn chủ yếu hoạt động ở khâu gia công, phụ thuộc nhiều vào máy móc và công nghệ nhập khẩu, đặc biệt là máy ép phun nhựa có giá thành cao.

Thực tế sản xuất cho thấy nhiều doanh nghiệp vẫn sử dụng máy cũ, điều khiển thủ công, độ chính xác không cao và chưa được tích hợp công nghệ kết nối thông minh, dẫn đến việc giám sát và điều chỉnh sản xuất phụ thuộc nhiều vào kinh nghiệm công nhân, làm giảm hiệu quả và năng lực cạnh tranh.

Trước yêu cầu của cách mạng công nghiệp 4.0, nhu cầu phát triển máy ép phun nhựa có độ chính xác cao, chi phí hợp lý và tích hợp giám sát – điều khiển từ xa qua IoT ngày càng trở nên cấp thiết, nhằm giảm phụ thuộc nhập khẩu và nâng cao sức cạnh tranh của ngành nhựa Việt Nam trên thị trường quốc tế.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu chung:

Nghiên cứu, thiết kế tối ưu hóa kết cấu máy đúc ép nhựa và tích hợp công nghệ IoT (Internet of Things) để nâng cao khả năng giám sát, điều khiển và tối ưu hóa quá trình vận hành. Mục tiêu nhằm nội địa hóa công nghệ, giảm phụ thuộc nhập khẩu, đồng thời nâng cao năng lực cạnh tranh của ngành công nghiệp nhựa Việt Nam.

2.2. Mục tiêu cụ thể:

Nghiên cứu đề xuất thiết kế máy ép phun nhựa thế hệ mới với các cụm chức năng được tối ưu, nhằm nâng cao hiệu suất, độ chính xác và giảm tiêu thụ năng lượng. Hệ thống điều khiển thông minh tích hợp HMI và IoT cho phép giám sát, thu thập dữ liệu và điều khiển từ xa ổn định, hiệu quả. Máy được kiểm chứng qua gia công chi tiết quang học và ứng dụng trong đào tạo – nghiên cứu, góp phần xây dựng nền tảng công nghệ nội địa, thúc đẩy chuyển đổi số và nâng cao năng lực cạnh tranh của ngành nhựa Việt Nam.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Thiết kế và tối ưu hóa kết cấu cùng hệ thống điều khiển của máy ép phun nhựa, tích hợp IoT nhằm nâng cao độ chính xác, khả năng giám sát và tự động hóa. Máy được phát triển với lực kẹp danh định 38–40 tấn, đáp ứng nhu cầu sản xuất các sản phẩm yêu cầu độ chính xác cao.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

Ứng dụng trên các máy ép phun nhựa tại các cơ sở sản xuất nhựa, doanh nghiệp cơ khí – chế tạo máy công nghiệp trên địa bàn thành phố Đà Nẵng.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

4.1. Phương pháp nghiên cứu và kỹ thuật sử dụng

Để thực hiện nghiên cứu, nhóm thực hiện các phương pháp và kỹ thuật như sau:

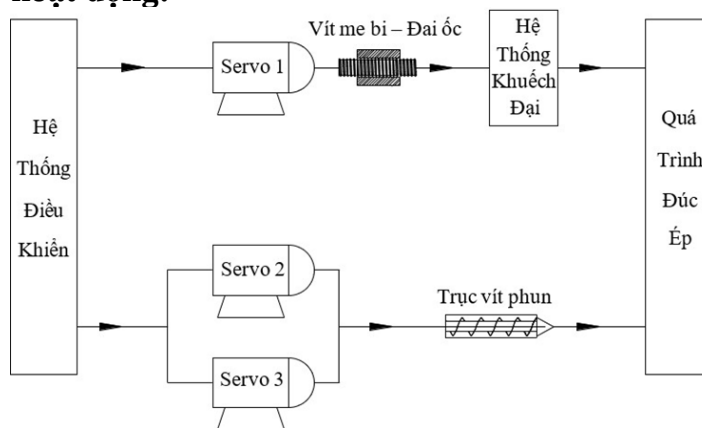
- Nghiên cứu lý thuyết về thiết kế và chế tạo các hệ thống, thiết bị cơ khí, phân tích số để đánh giá kiểm nghiệm kết quả lý thuyết.
- Chế tạo máy, chạy thử, phân tích đánh giá hiệu quả làm việc của máy.
- Phân tích, tính toán, lựa chọn phương án thiết kế máy và các hệ thống chính: hệ thống phun, hệ thống kẹp, hệ thống điều khiển, hệ thống hỗ trợ, khung.
- Sử dụng phần mềm thiết kế CAD để thiết kế máy.
- Sử dụng phần mềm phần tử hữu hạn để mô phỏng, tính toán tối ưu máy.

Có thể nhận định được rằng: việc sử dụng các phương pháp và kỹ thuật nghiên cứu trên là đáp ứng được tính mới, tính độc đáo, tính sáng tạo bởi vì:

- Ứng dụng phần mềm thiết kế 3D, phần mềm mô phỏng tối ưu để nâng cao độ chính xác, tạo ra sản phẩm chất lượng, độ bền, độ tin cậy khi làm việc cao.
- Nghiên cứu, tích hợp công nghệ mới vào máy đúc phun ép nhựa như quản lý thông số máy và vận hành máy từ xa thông qua IoTs.

4.2. Lựa chọn phương án thiết kế

Nguyên lý hoạt động:

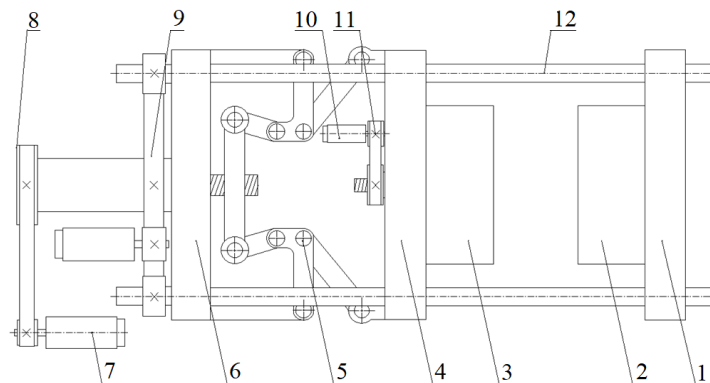


Hình 4.1: Sơ đồ nguyên lý hoạt động

Máy ép phun nhựa được thiết kế với độ chính xác điều khiển cao, lực kẹp 38–50 tấn, trục vít đường kính 25 mm và hành trình $90 \pm 0,02$ mm, sử dụng hệ truyền động servo để kiểm soát chính xác vị trí, vận tốc và lực. Cụm kẹp ứng dụng cơ cấu vít me bi kết hợp cơ cấu chín khâu nhằm khuếch đại lực, đảm bảo độ cứng vững và độ tin cậy khi giữ khuôn. Cụm phun sử dụng hai động cơ servo điều khiển trục vít quay và tịnh tiến, cho phép kiểm soát hiệu quả quá trình cấp liệu, hóa dẻo và phun nhựa nóng chảy vào khuôn.

4.3. Hệ thống kẹp

Hệ thống kẹp là một bộ phận then chốt trong máy ép phun nhựa, đảm nhiệm việc đóng – mở khuôn và duy trì lực kẹp ổn định trong suốt quá trình gia công. Lực kẹp đủ lớn sẽ giữ chặt hai nửa khuôn, ngăn chặn nhựa nóng chảy bị tràn ra ngoài, đồng thời giúp sản phẩm được tạo hình chính xác theo biên dạng lòng khuôn.



Hình 4.2: Sơ đồ cấu tạo cụm kẹp

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1. Tấm cố định 1 | 7. Động cơ servo |
| 2. Khuôn trên | 8. Bộ truyền đai răng |
| 3. Khuôn dưới | 9. Bộ bánh răng hành tinh |
| 4. Tấm di động | 10. Động cơ đẩy sản phẩm |
| 5. Cơ cấu khuếch đại lực kẹp | 11. Cơ cấu đẩy sản phẩm |
| 6. Tấm cố định 2 | 12. Trục dẫn hướng |

Tùy vào thiết kế, hệ thống kẹp có thể vận hành bằng cơ cấu thủy lực hoặc cơ điện sử dụng servo motor. Trong cấu hình này, cụm kẹp được trang bị 3 động cơ:

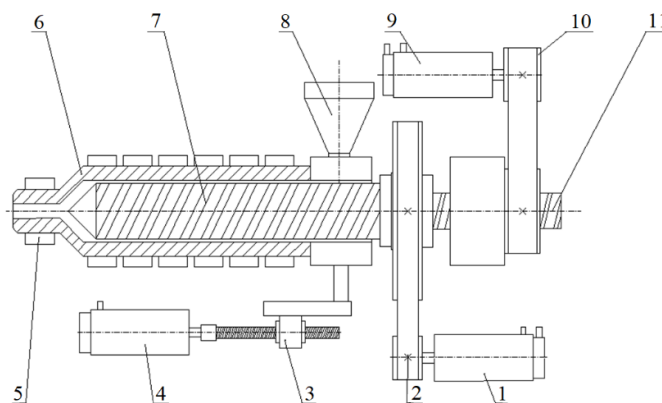
- Servo motor 5.5 kW: dùng cho quá trình đóng – mở khuôn thông qua cơ cấu vít me – đai ốc bi.

- Động cơ 1.5 kW: điều khiển cơ cấu đẩy, đưa sản phẩm ra khỏi khuôn sau khi ép xong.

- Động cơ 0.75 kW: dịch chuyển toàn bộ cụm kẹp, giúp điều chỉnh linh hoạt theo kích thước khuôn.

Cách bố trí này không chỉ đảm bảo độ chính xác và độ tin cậy cao trong vận hành mà còn tối ưu hiệu quả sản xuất.

4.4. Hệ thống phun



Hình 4.3: Sơ đồ cấu tạo cụm phun

- | | |
|---------------------------|-------------|
| 1. Động cơ servo cấp liệu | 7. Trục vít |
|---------------------------|-------------|

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 2. Bộ truyền đai răng | 8. Phễu chứa liệu |
| 3. Bộ truyền vít me-đai ốc | 9. Động cơ servo ép phun |
| 4. Động cơ tịnh tiến cụm phun | 10. Bộ truyền đai răng |
| 5. Vòng gia nhiệt | 11. Bộ truyền vít me-đai ốc bi |
| 6. Xi lanh phun | |

Hệ thống phun có nhiệm vụ gia nhiệt, làm nóng chảy và phun nhựa vào khuôn, giữ vai trò quyết định đến chất lượng sản phẩm. Các yếu tố như khả năng điền đầy khuôn, sự đồng nhất của vật liệu và độ chính xác hình dạng sản phẩm đều phụ thuộc vào cụm phun.

Cấu tạo chính của hệ thống gồm: trục vít, xy lanh gia nhiệt, vòi phun và bộ truyền động. Hạt nhựa được nạp từ phễu chứa, sau đó được gia nhiệt bằng điện trở kết hợp với quá trình quay của trục vít để trộn đều hạt nhựa. Nhờ đó, nhựa chuyển sang trạng thái nóng chảy với độ nhớt phù hợp. Khi đạt yêu cầu, trục vít di chuyển tịnh tiến để đẩy nhựa nóng chảy vào lòng khuôn dưới áp suất cao.

Cụm phun sử dụng 3 động cơ:

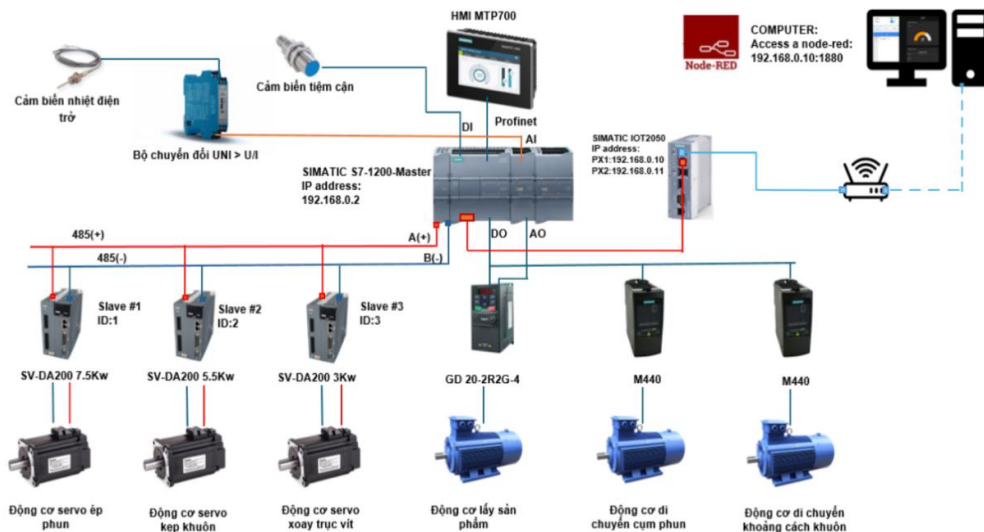
- Servo motor 3 kW: làm quay trục vít để cấp liệu và tạo ma sát giúp nhựa nóng chảy.
- Servo motor 7.5 kW: điều khiển chuyển động tịnh tiến của trục vít, thực hiện quá trình phun nhựa vào khuôn.
- Động cơ 0.75 kW: di chuyển toàn bộ cụm phun tiến – lùi, đảm bảo khớp nối chính xác với miệng khuôn.

Nhờ cơ chế này, quá trình phun nhựa đạt độ ổn định cao, đảm bảo sản phẩm có chất lượng và độ chính xác theo yêu cầu.

4.5. Hệ thống điều khiển

Hệ thống điều khiển đóng vai trò trung tâm trong việc quản lý và giám sát toàn bộ quá trình vận hành của máy ép phun. Các thông số quan trọng như nhiệt độ, áp suất, tốc độ, thời gian phun và thời gian làm mát đều được theo dõi và điều chỉnh chính xác, giúp đảm bảo chu kỳ ép phun ổn định và sản phẩm đạt chất lượng đồng đều.

Thông thường, hệ thống điều khiển được xây dựng trên nền tảng PLC kết hợp với HMI hoặc màn hình cảm ứng. Cách triển khai này cho phép người vận hành dễ dàng thiết lập, quan sát và điều chỉnh thông số trực tiếp trên giao diện trực quan. Giải pháp không chỉ nâng cao mức độ tự động hóa, mà còn tăng cường khả năng giám sát, giảm thiểu sai sót và tạo điều kiện tích hợp các công nghệ kết nối thông minh (IoT) trong sản xuất hiện đại.



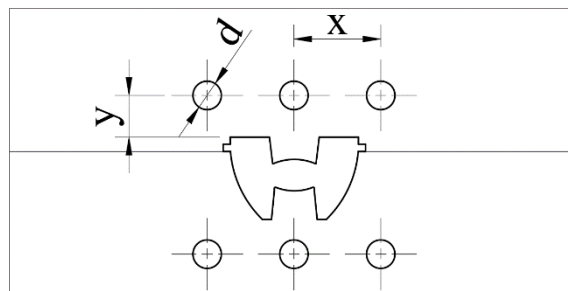
Hình 4.4: Sơ đồ kết nối hệ thống điều khiển của máy

Trong cấu hình máy, hệ thống điều khiển bao gồm:

- PLC Siemens S7-1200: đóng vai trò bộ điều khiển trung tâm.
- Màn hình HMI 7 inch: cung cấp giao diện trực quan để thiết kế, điều khiển và giám sát.
- Kết nối truyền thông: sử dụng Modbus RTU (RS485) cho động cơ servo và biến tần, kết hợp Profinet cho kết nối giữa PLC và HMI.
- Tích hợp IoT: áp dụng module IoT 2050 cùng nền tảng Node-RED, cho phép theo dõi và điều khiển máy từ xa thông qua ứng dụng trên điện thoại hoặc máy tính.

Nhờ vậy, hệ thống điều khiển không chỉ đảm bảo hiệu quả vận hành mà còn mở rộng khả năng quản lý thông minh, phù hợp với xu hướng sản xuất công nghiệp 4.0.

4.6. Hệ thống khuôn đúc



Hình 4.5: Sơ đồ hệ thống khuôn

Hệ thống khuôn gồm hai phần chính: khuôn cố định và khuôn di động, có nhiệm vụ tạo hình sản phẩm theo đúng hình dạng và kích thước thiết kế. Khuôn thường được chế tạo từ thép hợp kim có độ cứng và độ bền cao, giúp chịu tải tốt và duy trì tuổi thọ lâu dài trong điều kiện làm việc khắc nghiệt.

Quá trình thiết kế khuôn đòi hỏi độ chính xác cao, đồng thời có thể tích hợp các hệ thống hỗ trợ như: làm mát tuần hoàn để kiểm soát nhiệt độ và cơ cấu đẩy tự động giúp lấy sản phẩm dễ dàng sau mỗi chu kỳ ép phun.

Trong cấu trúc này, hệ thống khuôn có các đặc điểm chính:

- Khuôn cố định và khuôn di động: chế tạo từ thép hợp kim cứng vững, đảm bảo độ bền và độ ổn định.

- Quy trình thiết kế: xác định sản phẩm và năng suất, sau đó bố trí các chi tiết, tính toán kích thước vỏ khuôn sơ bộ và lựa chọn cỡ máy ép phù hợp.

- Hệ thống kênh dẫn nhựa: được thiết kế dạng tròn, giúp tối ưu hóa dòng chảy, đặc biệt đáp ứng yêu cầu khắt khe của các sản phẩm cần độ chính xác cao.

- Miệng phun: được tính toán và bố trí hợp lý, bảo đảm dòng nhựa điền đầy đồng đều trong lòng khuôn mà vẫn giữ được tính thẩm mỹ của sản phẩm.

- Nhờ thiết kế này, khuôn không chỉ đảm bảo độ chính xác và chất lượng sản phẩm mà còn góp phần nâng cao hiệu quả và tuổi thọ trong quá trình sản xuất.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Lắp ráp hoàn chỉnh các hệ thống của máy đúc ép nhựa

- Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, thiết kế và mô phỏng ở các chương trước, máy đúc ép nhựa tích hợp IoT đã được chế tạo và lắp ráp hoàn chỉnh tại Trường Đại học Bách khoa – Đại học Đà Nẵng. Quá trình lắp ráp được thực hiện theo đúng trình tự kỹ thuật, đảm bảo độ chính xác và tính đồng bộ giữa các hệ thống chính, bao gồm: hệ thống kẹp khuôn, hệ thống phun, hệ thống điều khiển – điện tử, hệ thống khuôn và khung máy.

- Các cụm cơ khí được căn chỉnh chính xác, đặc biệt là độ song song giữa tấm khuôn cố định và tấm khuôn di động, sai số đạt nhỏ hơn $\pm 0,02$ mm, đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của máy ép phun chính xác. Hệ thống truyền động servo – điện hoạt động ổn định, đảm bảo khả năng điều khiển chính xác vị trí, vận tốc và lực trong toàn bộ chu trình làm việc. Việc lắp ráp thành công cho thấy tính khả thi của phương án thiết kế, đồng thời khẳng định khả năng nội địa hóa trong chế tạo máy ép nhựa có độ chính xác cao.



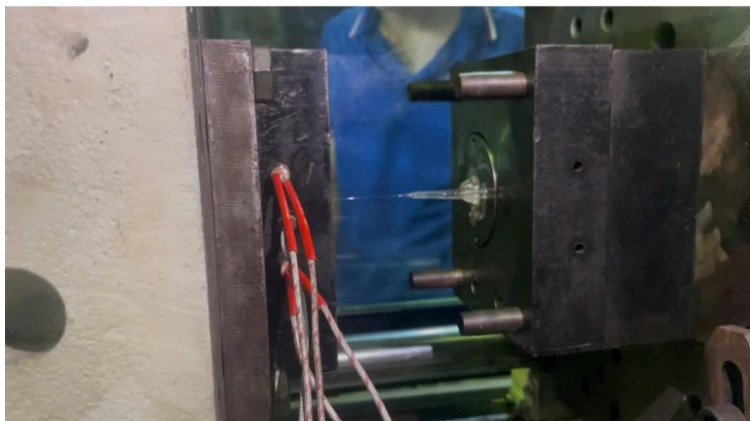
Hình 5.1: Hình ảnh máy chế tạo, lắp ráp

5.2. Chạy thử máy và đánh giá quá trình vận hành

*** Chạy thử đúc sản phẩm mẫu**

- Sau khi lắp ráp hoàn chỉnh, máy được tiến hành chạy thử nghiệm với bộ khuôn đúc sản phẩm thấu kính quang học. Quá trình đúc thử được thực hiện theo đầy đủ các công đoạn: đóng khuôn, phun nhựa, giữ áp, làm mát, mở khuôn và đẩy sản phẩm. Các thông số công nghệ như nhiệt độ gia nhiệt, tốc độ phun, áp suất phun và thời gian giữ khuôn được thiết lập và điều chỉnh thông qua hệ thống điều khiển PLC – HMI.

- Kết quả cho thấy máy vận hành ổn định, chu kỳ ép phun diễn ra liên tục và đồng đều. Nhựa nóng chảy được điền đầy khuôn tốt, không xuất hiện hiện tượng thiếu liệu, bavaria hay rỗ khí đáng kể. Sản phẩm sau khi ép có bề mặt tốt, hình dạng đúng theo thiết kế khuôn, đáp ứng các yêu cầu ban đầu về chất lượng.



Hình 5.2: Sản phẩm sau khi mở khuôn

*** Đánh giá vận hành và chất lượng qua nhiều chu kỳ ép**

- Máy tiếp tục được vận hành trong nhiều chu kỳ ép phun liên tục nhằm đánh giá độ ổn định và độ tin cậy trong quá trình làm việc. Kết quả cho thấy các hệ thống cơ khí, điện – điện tử và điều khiển phối hợp nhịp nhàng, không xảy ra rung động bất thường hay sai lệch thông số.

- Việc sử dụng truyền động servo – điện giúp quá trình đóng – mở khuôn và phun nhựa diễn ra chính xác, lặp lại cao, đồng thời giảm tiêu hao năng lượng so với các hệ thống thủy lực truyền thống. Chất lượng sản phẩm giữa các chu kỳ ép ổn định, sai lệch kích thước nhỏ, cho thấy khả năng kiểm soát tốt quá trình công nghệ.

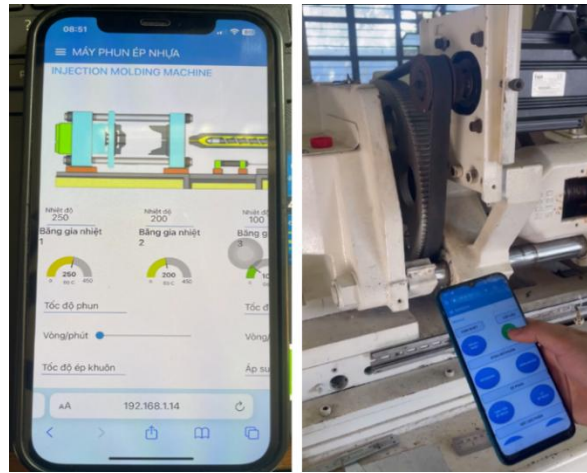


Hình 5.3: Sản phẩm sau khi đúc thử nhiều sản phẩm

*** Chạy thử hệ thống quản lý và điều khiển từ xa qua IoT**

- Một trong những nội dung quan trọng của chương trình thử nghiệm là đánh giá khả năng giám sát và điều khiển máy từ xa thông qua nền tảng IoT. Hệ thống IoT sử dụng module IoT 2050 kết hợp nền tảng Node-RED cho phép thu thập dữ liệu thời gian thực từ PLC và hiển thị trên giao diện web hoặc ứng dụng di động.

- Kết quả thử nghiệm cho thấy dữ liệu về nhiệt độ, áp suất, trạng thái động cơ và các thông số vận hành khác được truyền ổn định, không xảy ra gián đoạn. Người vận hành có thể theo dõi trạng thái máy, điều chỉnh thông số và can thiệp kịp thời từ xa, góp phần nâng cao tính linh hoạt, an toàn và hiệu quả trong quản lý sản xuất.



Hình 5.4: Tiến hành chạy thử vận hành máy từ xa qua IoT

5.3. Đánh giá độ chính xác và chất lượng sản phẩm đúc

* Cơ sở lý thuyết và phương pháp kiểm tra

Độ chính xác của sản phẩm đúc được đánh giá dựa trên các tiêu chí về kích thước hình học, độ đồng đều và đặc tính quang học của sản phẩm thấu kính. Các phương pháp đo kiểm được áp dụng bao gồm đo kích thước bằng dụng cụ đo chính xác và đánh giá hiệu suất quang học thông qua cường độ ánh sáng sau khi lắp thấu kính.

Kết quả thực nghiệm

Kết quả đo kiểm cho thấy kích thước sản phẩm phù hợp với thiết kế khuôn, sai số nằm trong giới hạn cho phép. Đặc biệt, thấu kính quang học sau khi đúc thử nghiệm cho thấy khả năng tập trung ánh sáng tốt, cường độ ánh sáng tăng xấp xỉ 5 lần so với trường hợp không sử dụng thấu kính. Điều này khẳng định chất lượng sản phẩm đạt yêu cầu, đồng thời chứng minh độ chính xác và hiệu quả của máy ép phun do nhóm nghiên cứu thiết kế và chế tạo.



Hình 5.5: Thiết lập kiểm tra chiếu sáng



Hình 5.6: Chất lượng chiếu sáng thấu kính được đúc từ máy thiết kế - chế tạo sáng gấp hơn 5 lần

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

- Sau quá trình nghiên cứu, thiết kế, chế tạo và thử nghiệm, đề tài “Tối ưu hóa kết cấu và điều khiển máy đúc ép nhựa thông qua IoT” đã đạt được các kết quả nổi bật sau:

- Hoàn thiện thiết kế và chế tạo máy đúc ép nhựa: Máy được thiết kế với đầy đủ các bộ phận chính như hệ thống cấp nhựa, cụm trục vít, hệ thống gia nhiệt, cụm ép khuôn, cơ cấu điều khiển và giao diện HMI. Cấu trúc được bố trí hợp lý, thuận tiện cho bảo trì, vận hành và đảm bảo độ bền, độ ổn định cao.

- Tối ưu hóa quy trình ép phun: Quá trình mô phỏng và phân tích đã xác định các thông số nhiệt độ, áp suất, thời gian giữ khuôn tối ưu, giúp giảm sai lệch kích thước và hạn chế cong vênh, nâng cao chất lượng sản phẩm.

- Đảm bảo độ chính xác và độ tin cậy vận hành: Kết quả chạy thử cho thấy máy hoạt động ổn định, kiểm soát tốt các thông số công nghệ, cho phép sản xuất sản phẩm có sai lệch hình học nhỏ, bề mặt mịn và ít bavaria.

- Ứng dụng công nghệ IoT: Hệ thống điều khiển được tích hợp IoT giúp theo dõi, thu thập và quản lý dữ liệu vận hành theo thời gian thực, hỗ trợ điều khiển từ xa và phân tích hiệu quả sản xuất.

- Kết quả thực nghiệm thành công: Bộ khuôn đúc thấu kính quang học được thiết kế, chế tạo và thử nghiệm thành công. Cường độ ánh sáng của sản phẩm tăng gần 5 lần sau khi lắp thấu kính, chứng tỏ chất lượng bề mặt và hình dạng quang học đạt yêu cầu thiết kế.

- Hiệu quả kinh tế và khả năng ứng dụng: Việc sử dụng vật liệu và linh kiện trong nước giúp giảm chi phí chế tạo so với máy nhập khẩu, đồng thời mở ra khả năng ứng dụng thực tế trong các doanh nghiệp sản xuất nhựa chính xác tại Việt Nam.

6.2. Kiến nghị

- Ứng dụng kết quả nghiên cứu vào việc tiếp tục hoàn thiện và tối ưu kết cấu của máy đúc ép nhựa. Đồng thời, tiến hành thống kê, tổng hợp các sự cố phát sinh trong quá trình vận hành thực tế để có cơ sở dữ liệu đầy đủ, phục vụ cho việc đánh giá chính xác hiệu suất và độ ổn định của máy, từ đó đề xuất các giải pháp cải tiến phù hợp.

- Phát triển và hoàn thiện các kịch bản sự cố điển hình, sử dụng kết quả nghiên cứu để xây dựng phần mềm hỗ trợ chẩn đoán, đánh giá và xử lý sự cố trong quá trình vận hành máy. Việc này giúp nâng cao khả năng bảo trì, giảm thời gian dừng máy và tối ưu hóa hiệu suất sản xuất.

- Đề xuất các chính sách khuyến khích sử dụng sản phẩm trong nước, đặc biệt là trong lĩnh vực cơ khí – chế tạo máy. Góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế – xã hội và nâng cao năng lực khoa học – công nghệ của đất nước.

ĐÁNH GIÁ CƠ CHẾ GÂY XÓI LỞ, BỒI TỤ TẠI CỬA SÔNG CU ĐÊ; ẢNH HƯỞNG CỦA VIỆC NẠO VÉT, KHƠI THÔNG VÀ ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP ỔN ĐỊNH VÙNG CỬA SÔNG CU ĐÊ VÀ VỊNH ĐÀ NẴNG

Chủ nhiệm đề tài: **ThS. Nguyễn Thành Luân**

Cơ quan chủ trì: **Phòng Thí nghiệm trọng điểm Quốc Gia về động lực học sông biển**

Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, hiện tượng bồi lấp luồng tàu, dịch chuyển cửa vào các cảng cá và khu neo đậu tránh trú bão ở miền Trung diễn ra ngày càng mạnh, nhất là sau các đợt gió mùa Đông Bắc và bão lớn, gây khó khăn nghiêm trọng cho hoạt động giao thông thủy, khai thác thủy sản và phát triển kinh tế biển. Bên cạnh đó, các cửa sông nhỏ, nơi sóng ven bờ chiếm ưu thế và dòng chảy sông biển đổi mạnh theo mùa, thường xuyên đối mặt với chu kỳ bồi lấp – xói lở phức tạp, làm suy giảm khả năng thoát lũ, gia tăng nguy cơ ngập lụt vùng hạ lưu và ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường, hệ sinh thái.

Sông Cu Đê, nằm ở phía Bắc thành phố Đà Nẵng, là một ví dụ điển hình cho các thách thức trên. Không chỉ đóng vai trò tuyến giao thông thủy và cửa ra biển, sông Cu Đê còn là nguồn nước chiến lược quan trọng bảo đảm an ninh nguồn nước cho thành phố trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng cực đoan. Tuy nhiên, tình trạng bồi lấp luồng vào cửa sông, xói lở bờ, đặc biệt tại bờ nam cửa sông, đang diễn biến phức tạp và có xu hướng gia tăng. Trong khi đó, các giải pháp chỉnh trị đã triển khai còn mang tính cục bộ, thiếu đồng bộ và chưa dựa trên cơ sở khoa học tổng thể, tiềm ẩn nguy cơ làm trầm trọng thêm các bất ổn thủy động lực – hình thái. Vì vậy, việc nghiên cứu một cách hệ thống nhằm làm rõ cơ chế bồi lấp, xói lở và đề xuất các giải pháp chỉnh trị ổn định cửa sông Cu Đê theo hướng khoa học, bền vững và phù hợp quy hoạch phát triển là yêu cầu cấp thiết hiện nay.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

1. Xác định được nguyên nhân gây xói lở, bồi tụ tại khu vực cửa sông Cu Đê và khu vực lân cận.
2. Đánh giá sự cần thiết, phạm vi và hiệu quả của việc nạo vét, ảnh hưởng của việc nạo vét đến xói lở, bồi tụ tại khu vực cửa sông Cu Đê và khu vực lân cận.
3. Đề xuất các giải pháp bảo vệ cửa sông Cu Đê phù hợp với quy hoạch chung và cảnh quan môi trường trong khu vực.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Cơ chế xói lở, bồi tụ; ảnh hưởng nạo vét, khơi thông và đề xuất giải pháp ổn định vùng cửa sông Cu Đê và vịnh Đà Nẵng.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu: vùng cửa sông Cu Đê và vịnh Đà Nẵng.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

1. Thu thập, phân tích, đánh giá các tài liệu, số liệu khu vực cửa sông Cu Đê và khu vực lân cận.
2. Điều tra, khảo sát bổ sung số liệu địa hình, địa chất, sóng, gió, dòng chảy, khí tượng thủy văn, hải văn, bùn cát...
3. Xây dựng bộ công cụ mô hình để mô phỏng thủy động lực và diễn biến hình thái vùng cửa sông Cu Đê và lân cận.
4. Phân tích, xác định cơ chế và nguyên nhân gây xói lở, bồi tụ cửa sông Cu Đê và lân cận.
5. Đề xuất các giải pháp chỉnh trị bảo vệ bền vững vùng cửa sông Cu Đê và lân cận phù hợp với quy hoạch chung của thành phố và cảnh quan môi trường khu vực.
6. Nghiên cứu thiết kế sơ bộ ứng với phương án lựa chọn chỉnh trị.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

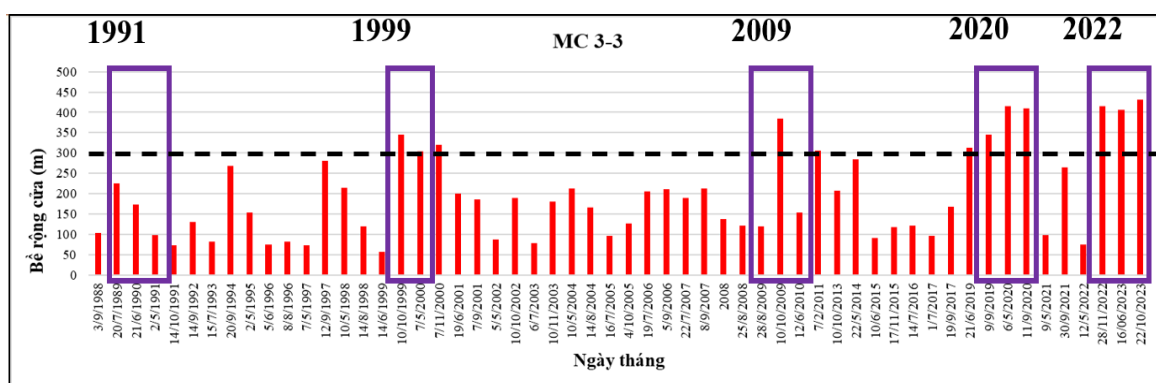
5.1. Dữ liệu thu thập và khảo sát bổ sung

- Thu thập phân tích, đánh giá các tài liệu, số liệu khu vực cửa sông Cu Đê và khu vực lân cận: Các dữ liệu về các yếu tố tự nhiên như địa chất, địa hình, khí hậu, thủy văn, hải văn, thổ nhưỡng, lớp phủ thực vật; các tài liệu bản đồ, bình đồ, tư liệu ảnh viễn thám cũng như tư liệu các hoạt động KT-XH và ảnh hưởng của chúng đến quá trình xói lở bờ biển, bồi lấp cửa sông Cu Đê đã được thu thập và phân tích chi tiết. Các yếu tố này liên quan chặt chẽ đến cường độ và quy mô hoạt động xói lở bờ biển, bồi lấp cửa sông ở vùng nghiên cứu. Chuỗi số liệu về KTTV của các trạm trên lưu vực tương đối dài (khoảng 40-50 năm) tạo ra kết quả có độ tin cậy cao.

- Đề tài đã tiến hành đo đạc bổ sung dữ liệu địa hình, thủy hải văn, bùn cát cho khu vực cửa sông Cu Đê với 02 đợt đo vào tháng 01 và tháng 6 năm 2024. Những dữ liệu này được sử dụng cho việc hiệu chỉnh, kiểm định mô hình toán, phục vụ nghiên cứu, đánh giá xác định nguyên nhân, cơ chế xói lở, bồi lấp vùng cửa sông Cu Đê và làm tiền đề cho việc đề xuất giải pháp chỉnh trị vùng cửa sông và ven biển khu vực này.

5.2. Kết quả phân tích diễn biến đường bờ

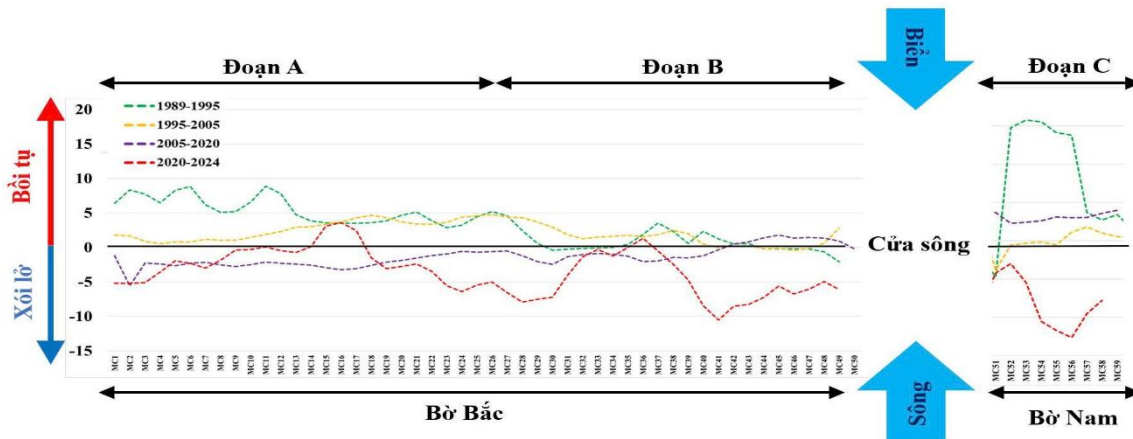
- Kết hợp công nghệ viễn thám và GIS đã phân tích, đánh giá được hiện trạng và lịch sử diễn biến cửa sông và bờ biển khu vực lân cận cửa sông Cu Đê. Kết quả phân tích, giải đoán ảnh cho thấy bề rộng cửa sông như sau: Vào mùa gió Đông Bắc – thời điểm thường xảy ra lũ lớn – cửa sông có xu hướng mở rộng do dòng chảy phá vỡ các doi cát chắn cửa. Trong các năm có lũ lớn như 1999, 2009, 2013 và 2020, bề rộng cửa sông mở rộng đáng kể, dao động từ 250 đến 350m và lớn nhất gần 400m vào năm 2023.



Hình 5.1: Kết quả phân tích bề rộng cửa sông

- Ngược lại, vào các năm lũ nhỏ, bề rộng cửa chỉ khoảng 100–150m. Điều này cho thấy sự biến động bề rộng cửa sông không chỉ mang tính thời gian mà còn gắn liền với các giai đoạn biến đổi của khí tượng thủy văn khu vực.

- Về diễn biến bồi xói đường bờ: Giai đoạn 1975–1995 là thời kỳ chưa có nhiều tác động của con người, bờ biển khu vực cửa sông có xu hướng bồi tụ mạnh với tốc độ trung bình trên 3m/năm. Giai đoạn 1995–2005, khi cơ sở hạ tầng dân cư, các công trình được xây dựng tốc độ bồi tụ giảm còn khoảng 1m/năm. Từ 2005 đến 2020, quá trình đô thị hóa và tác động của biến đổi khí hậu có những tác động rõ rệt, khu vực bắt đầu xuất hiện xói lở với tốc độ hơn 1m/năm.



Hình 5.2. Kết quả phân tích diễn biến đường bờ

Đặc biệt trong giai đoạn 2020–2024, dưới tác động của nhiều cơn bão lớn và lũ lụt liên tiếp, khu vực cửa sông bị xói mạnh, tốc độ lên đến hơn 3,5m/năm, tập trung tại hai bờ cửa sông. Những kết quả này phản ánh rõ mối liên hệ giữa bồi xói bờ biển với quá trình phát triển đô thị và các hiện tượng thời tiết cực đoan.

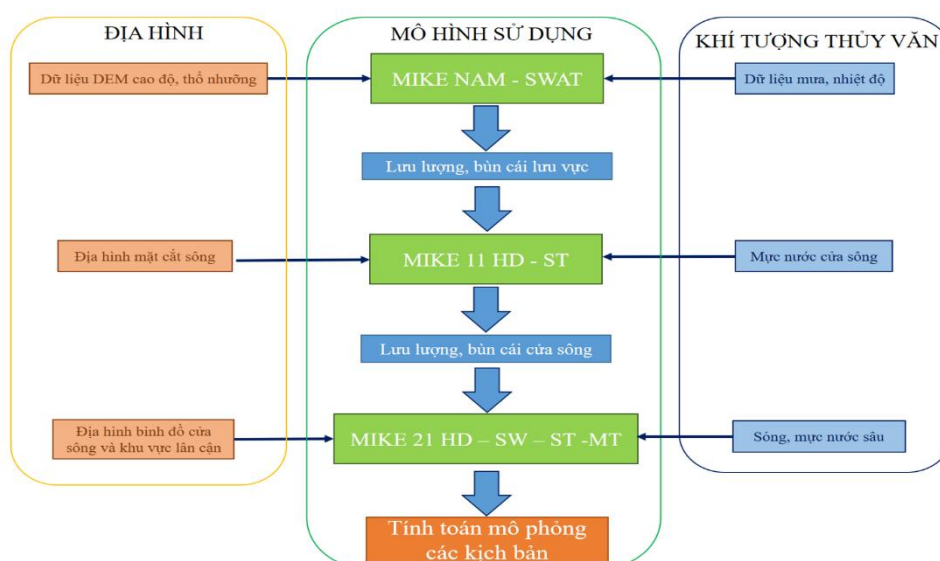
5.3. Thiết lập bộ công cụ mô hình toán

- Mô hình hoá mô phỏng đánh giá thủy động lực, diễn biến hình thái: Đề tài thực hiện thiết lập một khối lượng lớn các mô hình, với nhiều kịch bản, phương án tính toán.

- Trên cơ sở tiếp cận hệ thống, mô hình toán được sử dụng để mô tả các quá trình thủy động lực và sự biến đổi của chúng theo không gian và thời gian, từ lưu vực, sông đến khu vực cửa sông – ven biển. Trong nghiên cứu này, họ mô hình MIKE của DHI được lựa chọn do có khả năng mô phỏng tổng hợp, đồng bộ các quá trình thủy văn, thủy lực, sóng và bùn cát trên cùng một nền tảng, cho phép liên kết chặt chẽ giữa các mô hình và đảm bảo tính nhất quán của điều kiện biên trong toàn bộ chuỗi tính toán. Các mô đun của MIKE đã được kiểm chứng và ứng dụng rộng rãi trong thực tiễn, đặc biệt hiệu quả đối với các khu vực cửa sông chịu tác động mạnh của sóng, triều và vận chuyển trầm tích.

- Đối với khu vực cửa sông Cu Đê, nghiên cứu đã lựa chọn phương án kết hợp chuỗi mô hình thủy văn – thủy lực – bùn cát nhằm giải quyết toàn diện các vấn đề đặt ra. Cụ thể, mô hình MIKE NAM được sử dụng để mô phỏng mưa – dòng chảy và xác định lưu lượng trong lưu vực; mô hình SWAT được áp dụng để tính toán xói mòn và tải lượng bùn cát thượng nguồn; mô hình MIKE 11 HD–ST mô phỏng dòng chảy một chiều và vận chuyển bùn cát trong hệ thống sông; và mô hình MIKE 21 HD–SW–ST–MT

được sử dụng để mô phỏng dòng chảy hai chiều, sóng và diễn biến bùn cát tại khu vực cửa sông – ven biển.



Hình 5.3: Sơ đồ bộ mô hình mô phỏng sử dụng

- Chuỗi mô hình được liên kết theo trình tự lưu vực – sông – cửa sông – ven biển, cho phép đánh giá các kịch bản khác nhau về thủy văn, thủy lực, sóng và hình thái. Tất cả các mô hình đều được hiệu chỉnh và kiểm định thành công bằng số liệu đo đạc thực tế nhằm đảm bảo độ tin cậy của kết quả mô phỏng, làm cơ sở khoa học cho việc đánh giá ổn định hình thái và đề xuất các giải pháp chỉnh trị cửa sông Cu Đê.

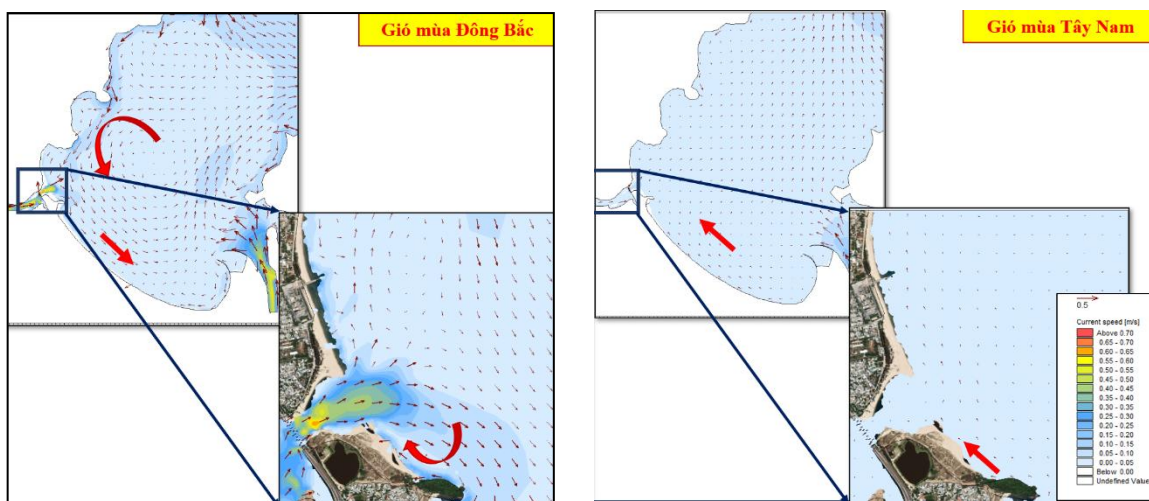
5.4. Xác định nguyên nhân cơ chế bồi xói khu vực cửa sông Cu Đê

- Nguyên nhân gây bồi tụ, xói lở được xác định theo ba yếu tố, bao gồm: (i) yếu tố nội sinh: Địa hình khu vực đa dạng gồm núi, đồi, đồng bằng và bãi biển, cùng với vật liệu trầm tích chủ yếu là cát thô và cát mịn, khiến khu vực dễ bị tác động bởi sóng và dòng chảy. Đặc điểm địa hình mở về phía biển tạo điều kiện cho quá trình xói mòn – bồi tụ luân phiên, hình thành và dịch chuyển các doi cát hai bên cửa sông. Về nền địa mạo – vật liệu, khu vực cửa sông và ven bờ Đà Nẵng có địa hình – địa mạo phức tạp: núi đá granit dốc lớn (Hải Vân, Sơn Trà) thường xảy ra trượt lở, cung cấp vật liệu vụn; trong khi đồng bằng Nam Ô – Hòa Khánh là thềm cát Pleistocen và hệ đụn cát Holocen ven biển với vật liệu chủ yếu là cát bờ rời (0,06–2 mm) nên bờ dễ bị tái phân bố và xói lở khi điều kiện động lực thay đổi. (ii) Lưu lượng trung bình lớn nhất nhiều năm tại cửa sông đạt khoảng $Q_{maxTB} = 680 \text{ m}^3/\text{s}$, cho thấy động lực sông nhìn chung không lớn, đặc biệt yếu trong mùa khô. Về động lực – vận chuyển trầm tích, kết quả nghiên cứu cho thấy cửa Cu Đê có biên độ triều nhỏ (~0,67 m) và sóng trung bình ~0,97 m, vì vậy trong mùa kiệt khi năng lượng dòng sông suy giảm, trầm tích có xu hướng tích tụ, thu hẹp thậm chí đóng cửa, còn mùa lũ với lưu lượng lớn sẽ xói mở rộng, phá vỡ/dịch chuyển doi cát, tái tạo hình thái cửa theo “chu kỳ lũ–kiệt”. (iii) Yếu tố nhân sinh: Hoạt động xây dựng hồ chứa, đập thủy lợi ở thượng nguồn làm giảm lượng bùn cát cung cấp xuống hạ lưu, trong khi các dự án cảng Liên Chiểu, khu sinh thái Nam Ô và hệ thống đê, kè chỉnh trị làm thay đổi chế độ dòng chảy và hướng vận chuyển trầm tích. Ngoài ra, các hoạt động san lấp và phát triển hạ tầng hai bên sông làm tăng lượng vật liệu rời trôi theo dòng chảy, gây bồi lắng cục bộ tại cửa sông.

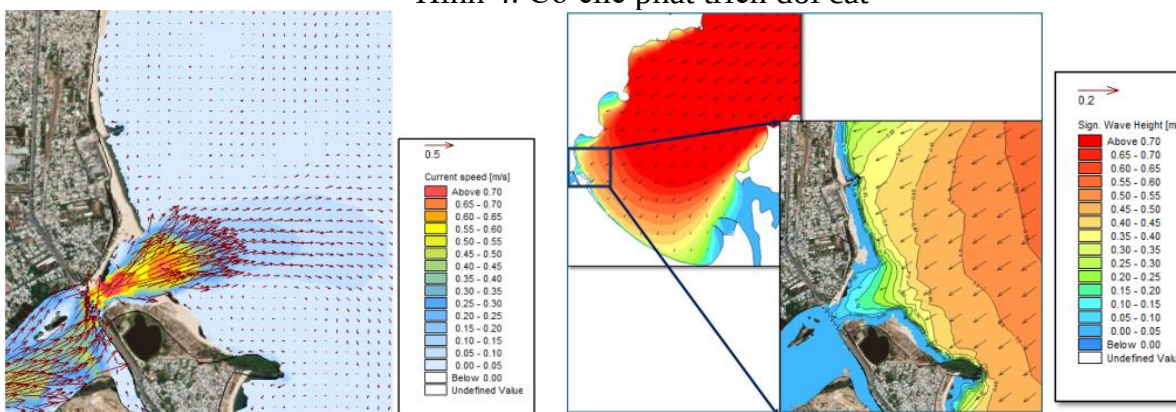
- Về cơ chế diễn biến xói lở – bồi tụ tại cửa sông Cu Đê chịu sự chi phối trực tiếp bởi tương tác giữa động lực sông và động lực lực biển, trong đó ảnh hưởng rõ nhất với

chế độ gió mùa Đông Bắc và Tây Nam. Thời điểm động lực biển (sóng, triều, dòng ven bờ) chiếm ưu thế so với động lực sông – điển hình vào cuối mùa gió Đông Bắc, giai đoạn chuyển tiếp, mùa hè hoặc các năm có lưu lượng dòng chảy sông nhỏ – quá trình bồi tụ biến động vùng cửa sông phát triển mạnh, hình thành các doi cát ven bờ đối xứng hai phía cửa sông, hoặc sự xuất hiện các cồn ngầm chắn ngang cửa.

- Ngược lại, trong các giai đoạn/năm có xuất hiện lũ lớn, dòng chảy sông gia tăng đáng kể, cửa sông mở rộng và phá vỡ hoặc dịch chuyển các doi cát, đẩy các cồn ngầm ra xa bờ hơn. Quá trình bồi tụ – xói lở diễn biến thường xuyên trong một mùa, trong 1 năm, dẫn đến biến động hình thái liên tục của cửa sông Cu Đê.



Hình 4. Cơ chế phát triển doi cát



Hình 5.5: Cơ chế hình thành, phá vỡ doi cát

1. Đánh giá ảnh hưởng nạo vét đến xói lở, bồi tụ cửa sông Cu Đê

Đề tài tính toán đánh giá ảnh hưởng của nạo vét đến xói lở, bồi tụ cửa sông Cu Đê với 04 phương án tính toán với phương án NV_PA1 và NV_PA2 được thiết kế dựa trên các thông số chuẩn tắc luồng tàu, phương án NV_PA3 và NV_PA4 được đề tài chỉnh sửa đề xuất để phù hợp với khả năng thoát lũ và ổn định tuyến luồng cho khu vực nghiên cứu:

	NV_PA1	NV_PA2	NV_PA3	NV_PA4
Bề rộng	25m	25m	50m	90m
Phạm vi	Từ cầu Thượng Nam Ô	Từ cầu Thượng Nam Ô	Từ cầu Nam Ô	Từ cầu Nam Ô
Mái đào	7	7	7	7

Cao độ	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
Địa hình	Hiện trạng 01/2024	Có cảng Liên Chiều, kè Nam Ô	Có cảng Liên Chiều, kè Nam Ô	Có cảng Liên Chiều, kè Nam Ô

Bảng 1. Thông số các phương án nạo vét

- Kết quả tính toán mô phỏng cho thấy các phương án nạo vét đều cho thấy khả năng thoát lũ tốt hơn so với phương án hiện trạng và quy hoạch, mực nước đỉnh lũ giảm từ 0,3 đến 1m. Tuy nhiên, phương án NV_PA4 cho thấy tối ưu nhất không gây ngập khu vực cửa sông.

- Về diễn biến bồi xói: các phương án nạo vét NV_PA1 và NV_PA2 đều gây nguy cơ xói cục bộ trước trụ cầu và bồi tại cuối tuyến luồng nạo vét. Với phương án NV_PA3 và PA4 chỉ nạo từ sau cầu Nam Ô đã giải quyết được vấn đề xói cục bộ tại trụ cầu, tuy nhiên vẫn gây bồi mạnh tại cuối tuyến luồng nạo vét.

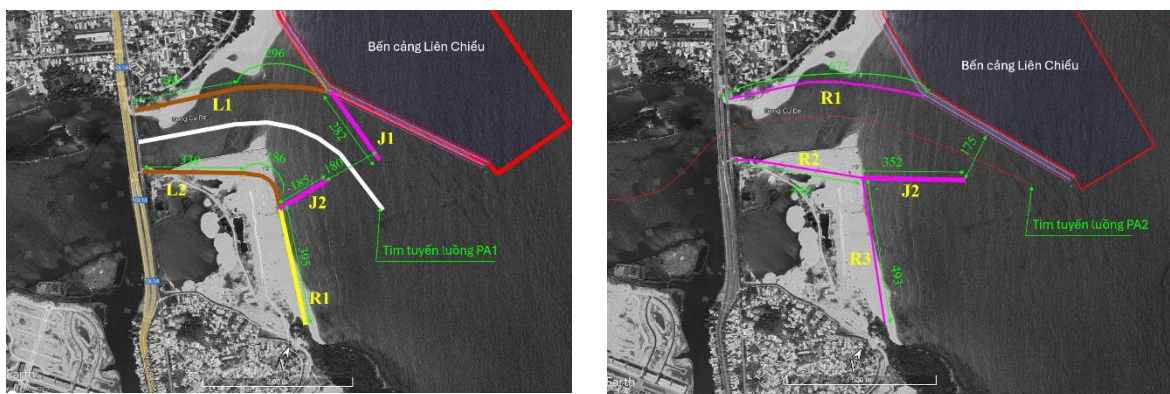
- Kết quả tính toán cho thấy, với phương án nạo vét luồng với bề rộng 90m cho khả năng thoát lũ của cửa sông Cu Đê tốt hơn các phương án còn lại. Tuy nhiên, về diễn biến bồi xói vẫn chưa được giải quyết do vẫn tạo còn cát ngầm phía bên ngoài luồng. Phương án chỉ dựa vào nạo vét tuy có tác dụng cải thiện thoát lũ và thông luồng trong ngắn hạn nhưng không giải quyết được bản chất cơ chế bồi – xói tại cửa sông Cu Đê, thậm chí có thể làm gia tăng bất ổn hình thái nếu áp dụng lặp lại. Ngược lại, các phương án tiếp cận theo hướng chỉnh trị tổng thể, kết hợp nạo vét với kiểm soát động lực và hình thái cửa sông, cho thấy hiệu quả tốt hơn trong việc nâng cao khả năng thoát lũ, hạn chế bồi lấp luồng và giảm xói lở bờ trong trung và dài hạn.

2. Đề xuất giải pháp chỉnh trị cửa sông Cu Đê

- Dựa trên các phân tích, đánh giá về hiện trạng, nguyên nhân, cơ chế bồi xói; các yêu cầu về quy hoạch, chỉnh trị cửa sông Cu Đê, đề tài đề xuất 02 phương án mặt bằng chỉnh trị nhằm giữ ổn định cửa sông Cu Đê.

TT	Hạng mục / Loại công trình	PA1	PA2
I	Luồng tàu		
1	Luồng chạy tàu	B = 90m, R = 140 m, CĐĐCT = -3,0m	B = 25 m, R = 140 m, CĐĐCT = -3,0m
II	Công trình hướng dòng		
1	Hướng dòng phía Bắc	L1: L= 656m, Zđ = +0,3 m	R1: L=672m, Zđ = +0,3 m
2	Hướng dòng bờ Nam	L2: L= 524m, Zđ = +0,3 m	R2: L= 442m, Zđ = +0,3m
III	Công trình ngăn cát - giảm sóng - hướng dòng cửa sông		
1	Đê Bắc	J1: L=295m, Zđ = +2,3 m	
2	Đê Nam	J2: L=185 m, Zđ = +2,3 m	J2: L=352m, Zđ = +2,3 m

Bảng 5.2. Thông số các phương án chỉnh trị đề xuất

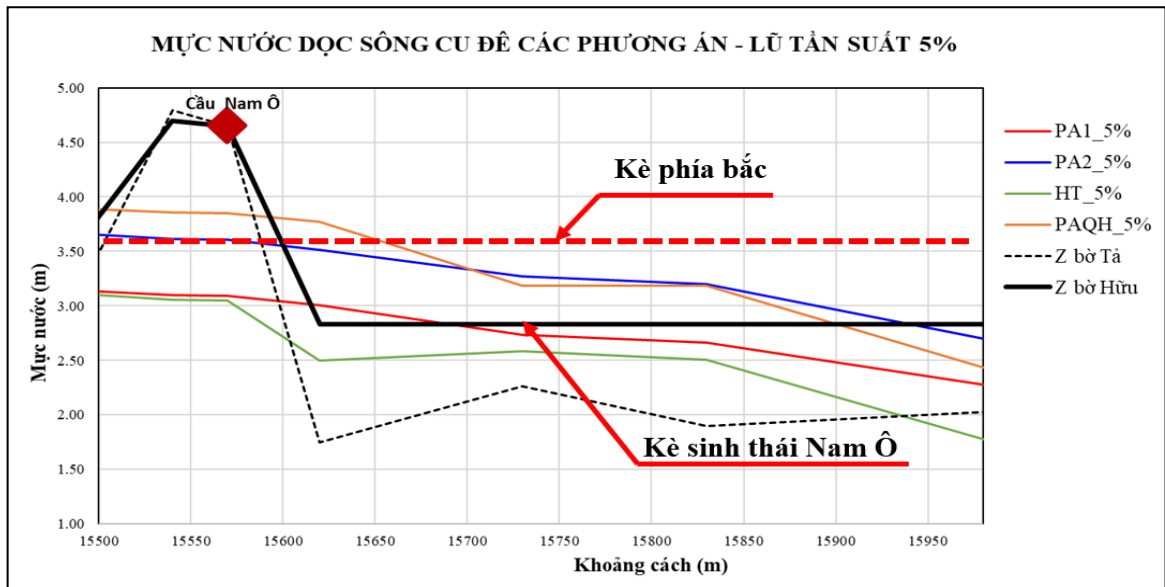


Hình 5.6. Mặt bằng phương án đề xuất

- Với phương án đề xuất, kết quả mô phỏng cho thấy khả năng che chắn sóng rất tốt, sóng hầu như bị giảm năng lượng đáng kể trước khi đi vào tuyến luồng. Tạo ra dòng chảy từ sông ra biển mạnh mẽ và tập trung hơn dọc theo luồng chính, vận tốc đồng đều (1.2 – 2.0 m/s) tại cửa sông, giúp đẩy bùn cát ra xa và giảm lắng đọng. Dòng chảy sau khi qua hai đầu đê ngăn cát có xu thế dịch chuyển về phía Tây Nam, cải thiện dòng chảy, tăng khả năng tự làm sạch, và giảm nguy cơ bồi lắng. Phương án chỉnh trị đề xuất cho kết quả mô phỏng tạo xói sâu ở ngay vị trí đầu đê ngăn cát (từ -0.7m đến -1.52m), tạo sự thông thoáng cho tuyến luồng. Lượng cát bồi nhẹ ở phía Nam cửa sông Cu Đê không vượt qua được đầu đê ngăn cát phía Nam để vào luồng, cho thấy năng lượng dòng chảy từ sông ra có tác dụng đẩy cát ra khá tốt. Về khả năng thoát lũ: cho thấy sự tập trung dòng chảy tốt hơn và cải thiện khả năng thoát lũ so với phương án hiện trạng và PAQH. Mức nước của PA1 thấp hơn PAQH từ 0.11m đến 0.23m và thấp hơn PA2 khoảng 14cm trước cầu Nam Ô, 11cm sau cầu, và 20cm tại cuối kè sinh thái Nam Ô.

- Trong trận lũ tần suất 5%, mức nước của PA1 thấp hơn PA2 đáng kể, chênh lệch lên tới 32cm tại cuối kè sinh thái Nam Ô. PA1 cho mức nước thấp hơn, phản ánh hiệu quả tiêu thoát lũ tốt hơn. Về lưu lượng lũ: Cả hai phương án đều cho giá trị lưu lượng lũ qua cửa sông tương tự nhau, tuy vậy, PA1 đạt đỉnh lũ sớm hơn và có đường quá trình lưu lượng dẹt hơn, "làm dẹt" đỉnh lũ, có lợi trong kiểm soát áp lực dòng chảy và giảm nguy cơ ngập. Trong khi đó, PA2 đạt đỉnh lũ nhanh và dốc hơn, có thể gây áp lực lớn tức thời.

- Dựa trên tất cả các phân tích về thủy động lực, diễn biến bồi xói và đặc biệt là khả năng thoát lũ, cùng với các tiêu chí của phân tích đa tiêu chí (MCA), phương án PA1 thể hiện hiệu quả vượt trội hơn so với phương án PA2. PA1 cho thấy khả năng ổn định cửa sông tốt hơn, giảm bồi lắng hiệu quả hơn, cải thiện đáng kể khả năng thoát lũ, và kiểm soát năng lượng sóng trong điều kiện bất lợi tốt hơn. Mặc dù cả hai phương án đều là các công trình chỉnh trị, PA1 với cấu hình hai đê ngăn cát, giảm sóng toàn diện hơn đã chứng minh được tính ưu việt của mình trong việc duy trì trạng thái cân bằng động của cửa sông và hỗ trợ các hoạt động kinh tế-xã hội. Do đó, phương án PA1 là lựa chọn phù hợp và hiệu quả hơn để ổn định cửa sông Cu Đê, hạn chế bồi lắng và tăng khả năng thoát lũ.



Hình 5.7. Kết quả mực nước lũ các phương án tần suất 5%

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

- Sau hai năm triển khai nghiên cứu, đề tài đã đạt được nửa kết quả sau: xây dựng được bộ cơ sở dữ liệu đầy đủ, tin cậy về điều kiện tự nhiên, KTTV, hải văn, bùn cát và các tác động KT-XH, trong đó có số liệu đo đạc bổ sung tại hiện trường năm 2024, làm nền tảng cho các phân tích và mô phỏng. Trên cơ sở kết hợp viễn thám và GIS, diễn biến lịch sử hình thái cửa sông và bờ biển được làm rõ, cho thấy sự biến động mạnh mẽ theo chế độ lũ, gió mùa và mức độ can thiệp của con người, đặc biệt xu thế xói lở gia tăng rõ rệt trong giai đoạn gần đây dưới tác động của bão mạnh, lũ lớn và đô thị hóa.

- Kết quả mô hình hóa thủy động lực và hình thái đã chỉ ra vai trò chi phối của hồ chứa trong việc làm suy giảm nguồn bùn cát, tác động mạnh của quy hoạch ven biển đến chế độ dòng chảy hạ du, đồng thời khẳng định nạo vét đơn thuần không thể giải quyết bền vững tình trạng bồi lấp cửa sông. Trên cơ sở phân tích nguyên nhân và cơ chế bồi xói do tương tác giữa động lực sông – biển và yếu tố nhân sinh, đề tài đã đề xuất các phương án chỉnh trị tổng thể. Kết quả mô phỏng và phân tích đa tiêu chí cho thấy phương án PA1 có hiệu quả vượt trội trong ổn định hình thái cửa sông, giảm bồi lắng, tăng khả năng thoát lũ và kiểm soát năng lượng sóng, là phương án phù hợp để kiến nghị áp dụng cho cửa sông Cu Đê trong giai đoạn tới.

6.2. Kiến nghị

(1) Thiết lập cơ chế quản lý tổng hợp vùng cửa sông Cu Đê: Từ các phân tích động lực sông – biển và xu thế biến động hình thái, chúng tôi kiến nghị thành phố xây dựng cơ chế quản lý tổng hợp vùng cửa sông Cu Đê nhằm phối hợp chặt chẽ giữa các Sở NN&MT, Xây dựng, Du lịch và các Ban Quản lý. Việc quy hoạch, xây dựng các dự án ven bờ như KDL sinh thái Nam Ô và Cảng Liên Chiểu, các đô thị mới... phải được xem xét trong một tổng thể duy nhất, tránh tình trạng dự án này gây xói hoặc bồi cho dự án khác do thay đổi trường sóng – dòng chảy, đồng thời không làm suy giảm hành lang thoát lũ tự nhiên. Cơ chế liên ngành sẽ giúp Thành phố hạn chế giải pháp cục bộ, duy trì cân bằng bùn cát, đảm bảo an toàn cho các dự án hạ tầng – kinh tế biển trong tương lai.

(2) Xây dựng hệ thống quan trắc liên tục – điều kiện tiên quyết để giám sát định mô hình dự báo:

- Thiết lập hệ thống quan trắc định kỳ và liên tục tại cửa sông Cu Đê, bao gồm: địa hình đáy, dòng chảy, sóng, bùn cát, xâm nhập mặn.

- Tích hợp dữ liệu vào Cơ sở dữ liệu GIS vùng bờ, phục vụ dự báo, cảnh báo và đánh giá tác động trước – trong – sau khi thi công các dự án lớn.

- Quy định các chủ đầu tư hạ tầng ven biển tham gia chia sẻ dữ liệu quan trắc, đảm bảo thống nhất trong quản lý.

Hệ thống quan trắc là cơ sở để giám sát định của mô hình, nâng cao độ chính xác của dự báo, và đảm bảo mọi quyết định phát triển ven biển đều dựa trên bằng chứng khoa học.

(3) Nếu triển khai xây dựng hồ sông Bắc, cần rà soát và cập nhật quy trình vận hành liên hồ chứa theo hướng hỗ trợ tiêu thoát lũ về hạ lưu sông Cu Đê, nhất là trong các trận mưa lớn trùng thời kỳ cửa sông bị bồi lấp. Tích hợp kết quả nghiên cứu vào Quy hoạch tài nguyên nước, phòng chống thiên tai và thoát lũ đô thị của thành phố. Xây dựng phương án chủ động ứng phó khi xảy ra lũ lớn nhằm bảo vệ các khu dân cư ở hạ du, đặc biệt các phường Hòa Hiệp Bắc, Hòa Hiệp Nam và các tuyến hạ tầng quan trọng.

(4) Kiểm soát chặt chẽ tác động công trình và duy trì nạo vét có kiểm soát:

- Duy trì nạo vét có kiểm soát 1–2 năm/lần, nhưng phải dựa trên mô phỏng hình thái và quy hoạch luồng.

- Mọi dự án xây dựng (cầu, kè, bến, lấn biển, san lấp...) phải đánh giá tác động thủy động lực – hình thái liên vùng, tránh tạo điểm xói hoặc bồi cục bộ.

- Ưu tiên các giải pháp tôn trọng tự nhiên, hạn chế lấn dòng, hạn chế san lấp, duy trì mặt cắt thoát lũ thông thoáng.

- Không mở rộng bê tông hóa ven sông khi chưa đánh giá nguy cơ thay đổi hình thái.

(5) Về phân kỳ thực hiện các giải pháp nhằm ổn định cửa sông Cu Đê

Trong phạm vi khuôn khổ nghiên cứu của đề tài theo quan điểm về khoa học, để đảm bảo các tiêu chí về thoát lũ, hạn chế bồi lắng thì chúng tôi khuyến nghị theo phương án PA1 như các kết quả đã thực hiện tính toán, đánh giá. Về mặt thực tiễn hiện nay, các công trình hạ tầng theo Đồ án Quy hoạch thành phố Đà Nẵng thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050, thành lập Khu thương mại tự do thành phố Đà Nẵng theo quyết định 1142/QĐ-TTg ngày 13/06/2025 của Thủ tướng Chính Phủ đang và tiếp tục triển khai, trong khu vực nghiên cứu đã và đang triển khai dự án khu du lịch sinh thái Nam Ô, cảng Liên Chiểu, tuyến đường chạy dọc sông Cu Đê theo đường Ngô Xuân Thu lên ADB5... Đồng thời, thành phố đang tiếp tục nghiên cứu về các dự án lấn biển vịnh Đà Nẵng. Các công trình này trong tương lai khi thực hiện sẽ có những ảnh hưởng nhất định đến thủy động lực, xu thế diễn biến cửa sông Cu Đê. Do vậy, chúng tôi khuyến nghị:

Giai đoạn trước mắt (ngắn hạn): nghiên cứu, xem xét tính toán, đánh giá, thực hiện nạo vét sông Cu Đê đoạn từ cầu Trường Định đến thượng lưu cầu Nam Ô và khu vực cửa sông Cu Đê để đảm bảo khả năng thoát lũ cho tuyến luồng khu vực cửa sông Cu Đê.

Về lâu dài: Cần tiếp tục quan trắc, theo dõi và tiếp tục nghiên cứu các giải pháp khi các công trình này triển khai.

DI THỰC MỘT SỐ LOÀI TRE, TRÚC PHỤC VỤ CHO CÔNG VIÊN VĂN HÓA CHUYÊN ĐỀ TRE VIỆT

Chủ nhiệm đề tài: **TS. Trần Ngọc Thanh**
Cơ quan chủ trì: **Trường Đại học Đông Á**
Năm nghiệm thu: **2025**

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

- Tre, trúc từ lâu đã gắn liền với đời sống vật chất và tinh thần của dân tộc Việt Nam. Từ những vật dụng sinh hoạt hàng ngày, công trình kiến trúc truyền thống, các tác phẩm văn hóa, nghệ thuật, lịch sử đánh giặc giữ nước và xây dựng đất nước đều có hình ảnh, câu chuyện về tre, trúc. Việc bảo tồn, phát huy giá trị nhiều mặt của tre, trúc, xây dựng công viên văn hóa chuyên đề tre Việt không chỉ là mong đợi của các nhà khoa học, nhà quản lý mà còn là nhu cầu cấp thiết của đông đảo quần chúng nhân dân nhằm có không gian giải trí, thư giãn, hiểu biết về văn hóa, lịch sử và góp phần bảo tồn đa dạng sinh học.

- Trong đời sống hiện nay, nhu cầu nghỉ ngơi, thư giãn, tham quan, du lịch, học tập, giáo dục truyền thống yêu thiên nhiên, môi trường của mọi người ngày càng gia tăng. Do đó, việc xây dựng công viên chuyên đề gắn với thiên nhiên, văn hóa đáp ứng nhu cầu tận hưởng những khuôn viên cây xanh của người dân đô thị luôn cần thiết. Đối với Thành phố Đà Nẵng, trong bối cảnh đô thị hoá ngày càng nhanh, những ảnh hưởng tiêu cực của biến đổi khí hậu làm cho nhiệt độ tăng, việc xây dựng công viên chuyên đề tre, trúc để giúp mọi người gắn với thiên nhiên, hiểu biết về giá trị văn hóa, lịch sử của tre, trúc Việt Nam là cần thiết.

- Trên thực tế hiện nay, mặc dù một số loài tre, trúc đã được di thực từ bắc vào nam, nhiều loài tre, trúc nhập nội từ nước ngoài, được gây trồng tại Việt Nam. Tuy nhiên, tại Thành phố Đà Nẵng chưa có nghiên cứu nào về di thực các loài tre, trúc để có cơ sở khoa học xây dựng công viên chuyên đề tre, trúc Việt. Những loài tre, trúc nào có khả năng phù hợp với khí hậu Đà Nẵng, đáp ứng các tiêu chí của công viên văn hóa chuyên đề nhằm tôn vinh giá trị sinh thái, bản sắc văn hóa, lịch sử cây tre của Việt Nam, góp phần phát triển đô thị xanh thì chưa được nghiên cứu. Do vậy, việc thực hiện đề tài “Nghiên cứu di thực một số loài tre, trúc phục vụ cho công viên văn hoá chuyên đề Tre Việt” để cung cấp những luận chứng khoa học cho việc xây dựng Công viên văn hoá chuyên đề tre Việt của Thành phố Đà Nẵng trong tương lai là việc làm có ý nghĩa kể cả về lý luận và thực tiễn.

- Xuất phát từ những nhu cầu trên, đề tài **“Di thực một số loài tre, trúc phục vụ cho công viên văn hoá chuyên đề Tre Việt”** được thực hiện. UBND Thành phố Đà Nẵng đã ban hành Quyết định số 3640/QĐ-UBND ngày 11/11/2021 phê duyệt danh mục nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp thành phố năm 2021. Sở Khoa học và Công nghệ đã ban hành Quyết định 261/QĐ-UBND ngày 30/6/2023 phê duyệt Tổ chức chủ trì (Trường Đại học Đông Á) và cá nhân thực hiện nhiệm vụ khoa học và công nghệ cấp Thành phố.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

* Mục tiêu cụ thể:

- Lập danh mục 100 loài tre, trúc tại các vùng miền Việt Nam.

- Lập danh sách và di thực 30 loài tre, trúc phục vụ cho Công viên văn hoá chuyên đề Tre Việt, Quận Sơn Trà, TP Đà Nẵng.

- Đề xuất phương án di thực, nhân giống bảo tồn các loài tre, trúc và mô hình các loài tre, trúc trồng tại Sơn Trà, Đà Nẵng.

III. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Các loài tre, trúc trên toàn lãnh thổ Việt Nam.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

- Phạm vi không gian: Điều tra và khảo sát tre, trúc tại các vườn sưu tập và một số khu rừng ở ba vùng sinh thái lớn ở Việt Nam, bao gồm miền Bắc, miền Trung – Tây Nguyên và miền Nam. Nội dung nhân giống 05 loài và trồng thử nghiệm 30 loài được thực hiện tại quận Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng.

- Phạm vi thời gian: 07/2023 – 12/2024

- Thử nghiệm nhân giống 05 loài tre; huấn luyện và trồng thử nghiệm 30 loài được thực hiện trong 6 tháng.

IV. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

Nội dung 1: Nghiên cứu thu thập thông tin, điều tra khảo sát và lập dữ liệu 100 loài tre, trúc tại Việt Nam

- Thu thập dữ liệu và các công trình nghiên cứu liên quan đến tre, trúc trên cả nước.
- Điều tra, khảo sát quần thể các loài tre, trúc đặc trưng tại các vùng miền
- Khảo sát 3 khu sưu tập tre, trúc: Khu sưu tập tre, trúc ở Đoan Hùng (Phú Thọ), Vườn sưu tập tre, trúc ở Sơn Trà Tịnh Viên (Đà Nẵng) và Làng tre Phú An (Bình Dương).
- Điều tra và nghiên cứu các quần thể tre, trúc đặc trưng ở 3 khu vực: miền Bắc, miền Trung Tây Nguyên và miền Nam Việt Nam.
- Thu thập mẫu đất và phân tích các chỉ tiêu đất.
- Phỏng vấn chính quyền và người dân địa phương.
- Lập danh mục 100 loài và xây dựng bộ tiêu bản tre, trúc chủ yếu của các vùng miền.
- Thu thập, xử lý mẫu tre, trúc.
- Phân loại đa dạng tre, trúc.
- Xây dựng bộ tiêu bản ảnh màu tre, trúc và lập mã QR code

Nội dung 2: Di thực 30 loài tre trúc có khả năng trồng thích hợp tại quận Sơn Trà (phục vụ công viên văn hóa chuyên đề Tre Việt)

- Nghiên cứu đề xuất tiêu chí các loài tre, trúc phục vụ công viên văn hoá chuyên đề Tre Việt.
- Lập danh sách các loài tre, trúc có khả năng di thực theo thứ tự ưu tiên (30 loài) đại diện cho các vùng miền trong nước.
- Nghiên cứu về di thực, nhân giống, trồng và đánh giá sinh trưởng đối với 30 loài tre, trúc.

- Thí nghiệm nghiên cứu nhân giống tại Đà Nẵng.
- Huấn luyện cây giống tre trúc ở vườn ươm tại Đà Nẵng.
- Xây dựng phương án thiết kế mô hình trồng tre, trúc.

Nội dung 3: Đề xuất mô hình trồng các loài tre trúc phục vụ Công viên văn hoá chuyên đề Tre Việt

- Hoàn thiện quy trình nhân giống, quy trình trồng và chăm sóc, bảo tồn các loài tre, trúc tại quận Sơn Trà.
- Đề xuất mô hình các loài tre, trúc phục vụ công viên văn hoá chuyên đề Tre Việt.

Nội dung 4: Tổ chức hội thảo chuyên đề

- Hội thảo: Phương án di thực, nhân giống, bảo tồn và mô hình tre trúc tại công viên văn hoá chuyên đề Tre Việt, Quận Sơn Trà, Đà Nẵng.

V. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

5.1. Kết quả điều tra khảo sát và lập dữ liệu 100 loài tre, trúc tại Việt Nam

5.1.1. Kết quả điều tra, khảo sát quần thể các loài tre, trúc đặc trưng tại các vùng miền Việt Nam

a) Kết quả khảo sát 03 khu sưu tập Tre, trúc ở Việt Nam

- Vườn sưu tập thực vật Cầu Hai thuộc Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp vùng trung tâm Bắc bộ của Việt Nam. Trong đó, bộ sưu tập Tre, trúc có 93 loài, thuộc 16 chi. Một số chi sưu tập được nhiều loài như chi tre (*Bambusa*) có 31 loài, chi luồng (*Dendrocalamus*) có 29 loài, chi Trúc (*Phyllostachys*) có 9 loài. Một số chi có một loài như chi: Mạ lênh lang (*Ferrocalamus*), Tầm vòng (*Thyrostachys*), chi Giang (*Maclurochloa*) và chi Lành anh (*Oligostachyum*). Vườn sưu tập tre tại Cầu Hai, Phú Thọ còn sưu tập được 29 loài tre đặc hữu của Quốc gia đại diện cho các vùng miền Việt Nam. Có 13 loài tre trong số 29 loài chưa xác định tên khoa học. Từ kết điều tra, khảo sát cho thấy Tre, trúc tại các tỉnh vùng cao phía bắc (Đông Bắc, Tây Bắc), nhiều loài từ các tỉnh khác ở phía Nam có điều kiện khí hậu, sinh thái khác đã được di thực trồng thành công tại Vườn sưu tập Phú Thọ.

- Vườn sưu tập Tre, trúc Tịnh Viên, Sơn Trà thuộc Khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà, Quận Sơn Trà, Thành Phố Đà Nẵng. Vườn sưu tập tre Tịnh Viên Sơn Trà có khoảng 100 loài Tre, trúc được sưu tập trong nước và ngoài nước, trong đó có một số loài đặc hữu và loài quý hiếm. Kết quả khảo sát cho thấy Tre, trúc sinh trưởng tốt, khá nhiều loài phong phú.

- Vườn sưu tập tre Phú An thuộc xã Phú An, thị xã Bến Cát, tỉnh Bình Dương (Nay là Khu Bảo tồn hệ sinh thái tre và Bảo tồn thực vật). Thành lập từ năm 1999 đến nay, đã thu được tổng số 310 mẫu tre bao gồm: 103 mẫu tre ở miền Bắc, 42 mẫu ở miền Trung, 59 mẫu ở khu vực Tây Nguyên, 46 mẫu ở miền Đông Nam Bộ và 51 mẫu ở đồng bằng sông Cửu Long. Bước đầu xác định thuộc 130 loài, 17 chi, trong đó 90% thuộc các loài tre của Việt Nam. Theo kết quả nghiên cứu của Vương Thị Thủy, Nguyễn Thị Huyền và Cs (2021) thì chỉ xác định được 112 loài thuộc 17 chi trong đó có những loài có nguồn gốc, xuất xứ từ Cam Pu Chia di thực về trồng tại Vườn sưu tập Phú An.

b) Kết quả khảo sát tre, trúc ở các vùng miền Việt Nam

- Nhóm nghiên cứu đã khảo sát ở 11 tỉnh, thành phố trên cả nước. Qua kết quả khảo sát phát hiện có 93 loài Tre, trúc thuộc 16 chi. Trong đó có 15 chi đã xác định tên khoa học và 01 chi chưa xác định được tên cụ thể. Có nhiều loài chưa được định danh tên khoa học cụ thể. Điều này cho thấy việc định danh khoa học của các loài Tre, trúc bằng phương pháp hình thái so sánh vẫn còn là thách thức đối với các nhà khoa học cần áp dụng phương pháp tiên tiến hơn. Việc mô tả hình thái học còn những điểm chưa thể phân biệt rõ bởi tính đa dạng, phong phú và khó phân biệt của các loài Tre, trúc Việt Nam.

- Kết quả điều tra cũng cho thấy các loài thuộc Chi Tre (*Bambusa*) chiếm tần suất xuất hiện cao nhất 39/93 (41,9%); Chi Luồng (*Dendrocalamus*) 17/93 (18,2%); Chi Nứa (*Schizostachyum*) 06/93 (0,6%). Các chi khác chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ. Trong quá trình điều tra, kết quả nghiên cứu có 20/93 (chiếm 21,5%) loài Tre, trúc được phát hiện ở hệ sinh thái rừng tự nhiên. Có đến 73/93 (chiếm 78,4%) loài Tre, trúc đã di thực và trồng thành công tại các vườn sưu tập Tre, trúc và hộ gia đình từ bắc đến nam thuộc 08 vùng sinh thái nông nghiệp của Việt Nam. Các loài tre, trúc thuộc Chi *Bambusa*, chi *Dendrocalamus*, chi *Schizostachyum* là những chi có tần xuất loài xuất hiện cao, cho thấy các loài này có thể thích nghi ở biên độ sinh thái rộng, các khu rừng khác nhau.

- Tại 03 khu rừng tre sinh trưởng tự nhiên như ở VQG Bù Gia Mập, VQG Gia Yok Đôn và xã Yang Tao, huyện Lăk cho thấy mật độ vi sinh vật bình quân trên $7 \times (10^6 \text{CFU/g đất})$. Điều này có thể lý giải là tại các khu rừng Tre, trúc của rừng tự nhiên không có tác động bởi các loại phân bón hóa học, tre, nứa, le sinh trưởng trong môi trường thiên nhiên, hàm lượng nitơ, mùn do tự nhiên cung cấp, nhờ vậy hệ vi sinh vật sinh trưởng khá thuận lợi, có tác dụng tốt đến hệ rễ cũng như sự sinh trưởng của cây trồng nói chung.

5.1.2. Danh mục 100 loài tre, trúc tại các vùng miền Việt Nam

Nhóm nghiên cứu đã chọn lọc từ 116 loài điều tra, khảo sát, chụp ảnh trực tiếp ở các tỉnh, 14 loài từ các khu rừng đã điều tra lâm học. Từ kết quả trên, chúng tôi chọn 78 loài đã nghiên cứu thực địa và 22 loài bổ sung từ hội cứu tài liệu đã nghiên cứu trước đây. Trong danh mục có 13 loài chưa được định pháp danh khoa học. Tuy nhiên là những loài đặc hữu của vùng sinh thái, có liên quan đến tiêu chí để chọn loài di thực nên nhóm nghiên cứu đưa vào danh mục để tham khảo, hoặc tiếp tục nghiên cứu sâu hơn vì xét thấy có ý nghĩa khoa học. Danh mục tre đề xuất trong nghiên cứu này thuộc 22 chi. Chi tre (*Bambusa*) chiếm tỷ lệ cao nhất (27%), tiếp theo là chi Luồng (*Dendrocalamus*) chiếm 18%, Nứa 10% và những chi khác. Về phân bố theo các vùng sinh thái, theo danh mục có nhiều loài vùng Đông Bắc và Tây Bắc (31 loài) bao gồm loài bản địa và di thực, trong đó tỉnh Phú Thọ là khu vực có nhiều loài nhất do nhiều loài đã được di thực về trồng tại vườn sưu tập Tre, trúc ở Đoan Hùng, Phú Thọ. Vùng Tây Nguyên cũng là vùng được phát hiện nhiều loài Tre, trúc. Kết quả điều tra, khảo sát có phát hiện 35 loài. Nam Trung Bộ có 15 loài. Vùng Đông Nam Bộ, kết quả điều tra khảo sát có 30 loài, chủ yếu tập trung ở Vườn Tre Phú An, Bình Dương, tỉnh Bình Phước và một số tỉnh khác Đồng Nai, Vũng Tàu, TP Hồ Chí Minh. Nhiều loài tre có nguồn gốc ở phía Bắc nhưng đã được di thực thành công vào phía Nam.

5.2. Kết quả di thực 30 loài tre, trúc trồng tại quận Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng

5.2.1. Nghiên cứu đề xuất tiêu chí các loài tre, trúc phục vụ công viên văn hoá chuyên đề Tre Việt

- Từ những khía cạnh nổi bật khi chọn loài, 05 tiêu chí được xây dựng để đánh giá mức độ đóng góp cần thiết, gồm có: Giá trị cảnh quan, giá trị khoa học, giá trị sử dụng, giá trị văn hoá lịch sử và tính thích nghi.

- Đối với người dân địa phương và khách du lịch, để xây dựng công viên tre trúc mang chủ đề Tre Việt thì tiêu chí giá trị cảnh quan và giá trị văn hóa, lịch sử được bình chọn ưu tiên, với 45% và 40% phiếu lần lượt được tích chọn rất cần thiết và cần thiết. Tính thích nghi và giá trị khoa học cũng được một nửa số phiếu bình chọn là yếu tố rất quan trọng dùng để lựa chọn loài tre, trúc phù hợp làm công viên. Trong khi đó, giá trị kinh tế không được nhiều người quan tâm do có đến 65% số phiếu bầu là chỉ tiêu này không cần thiết. Số điểm mà người dân địa phương và du khách xếp hạng mức độ cần thiết của các tiêu chí lần lượt là giá trị cảnh quan (3,8), giá trị văn hóa lịch sử (3,4), tính thích nghi cao (3,2), giá trị khoa học (3,2) và giá trị kinh tế (2,8).

- Dựa trên kết quả đã khảo sát và phỏng vấn, thứ tự ưu tiên của các tiêu chí khi chọn loài, trọng số của tiêu chí là: *Giá trị cảnh quan* chiếm 23%, tiếp theo là *Giá trị văn hoá, lịch sử* chiếm 21%, *Giá trị khoa học* và *Tính thích nghi cao* chiếm 19,5%, và trọng số của *Giá trị sử dụng* là 17%.

5.2.2. Danh sách 30 loài tre, trúc đề xuất di thực trồng tại quận Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng

Phiếu đánh giá 30 loài tre, trúc ưu tiên để di thực được xây dựng bao gồm kết quả trọng số của các tiêu chí Giá trị cảnh quan, Giá trị văn hoá, lịch sử, Tính thích nghi, Giá trị khoa học và Giá trị sử dụng đã được phân tích. Kết quả tính điểm trung bình được thể hiện trong Bảng 5.1.

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Phiếu 1	Phiếu 2	Phiếu 3	Trung bình
1	Tre ngà	<i>Bambusa sinospinosa</i>	83,0	83,0	83,0	83,0
2	Diễn trứng	<i>Dendrocalamus parvigemma</i>	79,0	79,0	79,0	79,0
3	Giang (Bắc bộ)	<i>Maclurochloa tonkinensis</i>	79,0	79,0	79,0	79,0
4	Tre vàng sọc	<i>Bambusa vulgaris cv vittata</i>	83,0	83,0	63,5	76,5
5	Tầm vông	<i>Thrysostachys siamensis</i>	59,5	80,5	80,5	73,5
6	Vầu đắng (Phú Thọ)	<i>Indosasa angustata</i> McClure	59,5	79,0	79,0	72,5
7	Nứa cơm lam	<i>Cephalostachyum pergracile</i>	63,5	80,5	59,5	67,8
8	Mạnh tông	<i>Dendrocalamus asper</i>	63,5	80,5	59,5	67,8
9	Bương mọc	<i>Dendrocalamus velutinus</i>	62,0	62,0	79,0	67,7
10	Vầu	<i>Bambusa nghiana</i> sp. nov.	62,0	59,5	79,0	66,8
11	Dùng phán	<i>Bambusa chungii</i>	59,5	79,0	59,5	66,0
12	Trúc tằm (tre tằm)	<i>Bambusa multiplex cv stripestem fernleaf</i> Rob. A. Young	79,0	59,5	59,5	66,0
13	Mai dây	<i>Dendrocalamus concaviapicalus</i>	59,5	59,5	79,0	66,0

STT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Phiếu 1	Phiếu 2	Phiếu 3	Trung bình
14	Tre Bát độ	<i>Denndrocalamus latiflorus</i> Munro.	59,5	59,5	79,0	66,0
15	Le sọc Tà Hine	<i>Gigantochloa tenuispiculata</i>	63,5	63,5	63,5	63,5
16	Lộc ngọc	<i>Bambusa bicorniculata</i>	62,0	62,0	62,0	62,0
17	Bương lông (Điện Biên)	<i>Dendrocalamus dienbienensis</i>	62,0	62,0	62,0	62,0
18	Diễn đá	<i>Dendrocalamus longivaginatus</i>	62,0	62,0	62,0	62,0
19	Lành anh	<i>Oligostachyum</i> sp.	62,0	62,0	62,0	62,0
20	Tre đuôi gà lớn	<i>Bambusa ventricosa</i>	63,5	59,5	59,5	60,8
21	Luồng (Thanh Hóa)	<i>Dendrocalamus barbatus</i>	59,5	59,5	59,5	59,5
22	Tre ngọt	<i>Dendrocalamus brandisi</i> (Munro) Kurz	59,5	59,5	59,5	59,5
23	Trúc cần câu	<i>Phyllostachy aurea</i>	59,5	59,5	59,5	59,5
24	Trúc quân tử	<i>Bambusa multiflex</i>	59,5	59,5	59,5	59,5
25	Nửa lá nhỏ	<i>Schizostachyum pseudolima</i>	59,5	59,5	59,5	59,5
26	Hóp đá Cầu Hai	<i>Bambusa dissumulator</i>	59,5	59,5	59,5	59,5
27	Trúc đen	<i>Phyllostachys nigra</i>	63,5	42,5	62,0	56,0
28	Le huyện Lắc	<i>Gigantochloa densa</i>	42,5	59,5	59,5	53,8
29	Tre bụng Phật	<i>Bambusa wamin</i>	59,5	40,0	59,5	53,0
30	Le đuôi chồn	<i>Vietnamosasa ciliata</i>	62,0	42,5	42,5	49,0

Bảng 5.1. Danh sách 30 loài tre, trúc được chọn theo thứ tự ưu tiên

5.2.3. Kết quả di thực, trồng, đánh giá sinh trưởng của 30 loài tre, trúc tại quận Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng

Kết quả đánh giá về sinh trưởng cho thấy các loài tre, trúc có tỉ lệ phục hồi và sống cao từ 50–90% sau khi trồng. Nguyên do vì những cây được trồng đã được huấn luyện 2–3 tháng tại vườn ươm. Các loài cho tỉ lệ ra măng cao sau trồng như Dừng phán, Hóp đá (Cầu Hai), Trúc quân tử, Tre tấm, Giang (Bắc Bộ). Một số loài chưa mọc măng như Tre ngà, Tre đuôi gà lớn, tre vàng sọc, Tre bụng Phật, Le huyện Lắc và Tầm vông. Số cây con trên gốc đạt từ 1,0 đến 4,6 cây. Trong đó Hóp đá Cầu Hai cho số lượng măng nhiều nhất.

5.2.4. Kết quả thí nghiệm 05 loài tre đặc trưng

- Thí nghiệm nhân giống vô tính bằng 03 vật liệu là hom thân khí sinh, hom gốc và bằng cành chiết, thực hiện với 5 loài tre lớn được di thực từ miền Bắc Việt Nam. Kết quả 5 loài Bương mọc, Bương lông, Luồng, Bát độ và Lộc ngọc cho tỷ lệ cây sống tương tự nhau. Cụ thể là cả 05 loài đều cho tỉ lệ sống cao nhất ở cành chiết và thấp nhất ở hom thân khí sinh. Cao nhất là 93,3 % (cành chiết Luồng) và thấp nhất là 6,7% (hom thân khí sinh Bương mọc).

- Thí nghiệm 03 công thức giá thể khác nhau để ươm giống tre trúc nhằm xem xét sử dụng một số vật liệu ươm dạng nhẹ như peatmoss (rêu bùn) và đá perlite (trần châu) để cải thiện độ tơi xốp, cấu trúc đất và giúp thoát nước tốt. Khi sử dụng được vật liệu thay thế đất thịt còn có thể giúp giảm công sức vận chuyển ruột bầu trong quá trình ươm giống tre trúc. Kết quả cho thấy có ảnh hưởng của giá thể nhân giống đến hom thân khí sinh, cành chiết và hom gốc tre.

- Thí nghiệm phương pháp tưới để so sánh kết quả sử dụng 03 phương pháp tưới khác nhau (tưới vòi, tưới phun và tưới nhỏ giọt) lên khả năng nhân giống của hom thân khí sinh, cành chiết và hom gốc tre của 05 loài tre. Kết quả cho thấy phương pháp tưới chưa có ảnh hưởng rõ rệt đến tỉ lệ sinh măng, số măng/cây, đường kính gốc và chiều cao cây con. Tuy nhiên, khi triển khai ươm bầu cây giống tre trúc, có thể xem xét lắp đặt hệ thống tưới nhỏ giọt để đảm bảo ruột bầu đủ ẩm và tạo điều kiện cho rễ phát triển.

5.3. Kết quả huấn luyện 30 loài tre, trúc ở vườn ươm

Cây giống tre, trúc được thu thập từ các vùng miền Bắc, Trung, Tây Nguyên và miền Nam, sau đó di thực về quận Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng. Khả năng thích nghi của cây giống được đánh giá thông qua tỉ lệ sống sót và các chỉ tiêu sinh trưởng như tỉ lệ sinh măng, số măng trên mỗi cây, chiều dài cây con và đường kính gốc cây con. Dữ liệu thu thập phản ánh khả năng sinh măng, là biểu hiện của thể hệ cây con tiếp theo, ở một số loài tre, trúc. Các loài có tỉ lệ sinh măng cao trong giai đoạn đầu di thực gồm Giang (47,5%) và Trúc đen (37,5%), tiếp theo là Hóp đá Cầu Hai (20%), Mai dây (17,5%), Tre tấm (17,5%), Trúc quân tử (17,5%), Le sọc Tà Hine (12,5%), Tre ngọt (15%), Nứa cơm lam (12,5%) và Bương lông (12,5%).

5.4. Kết quả trồng thử nghiệm 30 loài tre, trúc tại Kênh Suối Đá, quận Sơn Trà

Kết quả đánh giá khả năng sinh trưởng sau trồng cho thấy hầu hết các loài tre, trúc đều có tỉ lệ phục hồi và sống sót cao, dao động từ 50–90%. Tỷ lệ này phần lớn nhờ vào việc cây giống đã trải qua quá trình huấn luyện kéo dài từ 2–3 tháng tại vườn ươm trước khi đem trồng ngoài thực địa. Đây là giai đoạn then chốt giúp cây thích nghi dần với điều kiện môi trường mới, nâng cao khả năng chống chịu và tỷ lệ sống sót. Một số loài tre, trúc thể hiện khả năng sinh trưởng tốt thông qua tỷ lệ ra măng cao sau trồng như Dừng phấn, Hóp đá Cầu Hai, Trúc quân tử, Tre tấm và Giang Bắc Bộ. Ngược lại, một số loài chưa ghi nhận hiện tượng mọc măng trong giai đoạn đầu sau trồng, bao gồm Tre ngà, Tre Đùi gà lớn, Tre vàng sọc, Tre bụng Phật, Le huyện Lắc và Tầm vông. Số cây con trên gốc đạt từ 1,0 đến 4,6 cây, trong đó Hóp đá Cầu Hai cho số lượng măng nhiều nhất. Chiều cao cây con cũng được ghi nhận ấn tượng chỉ sau 3 tháng trồng, như 146,8 cm ở Tre tấm, 161,5 cm ở Diên đá, 122 cm ở Diên trứng, 83 cm ở Dừng phấn. Đường kính gốc cây con dao động từ 0,1 đến 1,8 cm trong đó nhỏ nhất là Trúc quân tử, và lớn nhất là Dừng phấn, một loài tre có tiềm năng sinh trưởng mạnh mẽ thuộc chi *Dendrocalamus*. Tuy nhiên, sự khác biệt về số lượng cá thể trồng giữa các loài (dao động từ 15–54 cá thể) cũng ảnh hưởng đến độ tin cậy của kết quả thống kê. Với các loài

có quy mô thử nghiệm nhỏ (như Diễn đá, Diễn trứng, Le huyện Lắc), việc đưa ra kết luận về khả năng thích nghi nên được kiểm chứng qua các nghiên cứu mở rộng trong tương lai. Kết hợp kết quả huấn luyện tại vườn ươm và trồng sau huấn luyện, cho thấy rằng các loài có tỉ lệ sống ổn định ($> 70\%$) và tỉ lệ mọc măng $> 30\%$ nên được ưu tiên trong đề xuất trồng tại công viên văn hóa chuyên đề Tre Việt. Các loài như Le sọc Tà Hine, Giang (Bắc Bộ), Trúc đen, Bương lông (Điện Biên), Trúc quân tử và Tre ngọt là những loài triển vọng nhờ khả năng thích nghi ban đầu tương đối tốt, biểu hiện rõ qua các chỉ tiêu sinh trưởng trong 6 tháng huấn luyện và trồng thử nghiệm.

5.5. Đề xuất mô hình các loài tre, trúc phục vụ công viên văn hoá chuyên đề Tre Việt

- Đối với khu vực dự kiến trồng tre trúc ban đầu, tại Mân Quang (Thọ Quang, Sơn Trà), 03 bản vẽ thiết kế mô hình trồng tre, trúc đã được xây dựng. Tuy nhiên đến thời gian triển khai mô hình thì khu vực trên chuẩn bị thi công công trình làm công viên vườn dạo. Do vậy, việc trồng tre trúc tại Mân Quang được xem xét di dời sang địa điểm mới với mặt bằng phù hợp hơn. Qua quá trình khảo sát và làm việc cùng với UBND Quận Sơn Trà, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn nơi trồng 30 loài tre, trúc tại khu công viên Kênh Suối Đá đường Trần Nguyên Hãn (Thọ Quang). Diện tích đất trồng tre, trúc khoảng 1200 m².

- Dựa vào kết quả nghiên cứu, qua khảo sát và tham vấn ý kiến các chuyên gia, đề tài đã thiết kế và đề xuất 03 phương án mô hình trồng tre trúc tại khu công viên Suối Đá, cụ thể là khu vực đường Trần Nguyên Hãn giao với đường Lý Tử Tấn, quận Sơn Trà, Đà Nẵng (16°06'28.7"N 108°15'38.5"E). Mỗi phương án có chủ đề riêng, nhằm tôn vinh vẻ đẹp văn hóa và tinh thần của người Việt.

VI. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

6.1. Kết luận

- Kết quả điều tra, khảo sát phát hiện có 130 cá thể/loài tre trúc. Có 40% số loài tre trúc đã di thực, trồng thành công ở các vườn sưu tập cho thấy việc di thực tre, trúc là khả thi. Trong đó, phát hiện 11 loài tre, trúc cần được nghiên cứu, xác định danh pháp, tên khoa học thêm bằng phương pháp chỉ thị phân tử.

- Kết quả phân tích hóa lý của các khu vực điều tra đất, có tre, trúc sinh trưởng cho thấy mặc dù có sự khác nhau về các chỉ số cơ bản cần thiết cho cây trồng, nhưng thổ nhưỡng tại các khu rừng tre tương đối tốt. Tổng số vi sinh vật trong đất cao, chỉ số giá trị chất hữu cơ cao, hàm lượng đạm từ trung bình đến giàu.

- Kết quả nghiên cứu đã xác định được 100 loài tre, trúc ở các vùng miền, mô tả hình thái, sinh thái, làm cơ sở cho việc chọn các loài tre di thực về trồng tại Đà Nẵng. Nghiên cứu đã xây dựng bộ dữ liệu, QR code và trang web “treviet.donga.edu.vn” để phục vụ nghiên cứu khoa học, cộng đồng.

- Đề tài đã xây dựng được bộ tiêu chí đề xuất để chọn các loài tre trúc làm căn cứ đề xuất 30 loài tre, trúc về trồng tại thành phố Đà Nẵng.

- Kết quả nghiên cứu của đề tài cho thấy nhiều loài tre, trúc có thể di thực để trồng tại Thành phố Đà Nẵng. Kết quả di thực, trồng thí nghiệm cho thấy có tỷ lệ cây sống cao, đảm bảo để di thực, trồng thành công. Đề tài cũng đã xây dựng quy trình trồng, chăm sóc tre trúc để chuyển giao cho đơn vị thi công trồng và chăm sóc tre, trúc tại công viên.

6.2. Kiến nghị

- Sở Khoa học và Công nghệ Thành phố Đà Nẵng, UBND TP Đà Nẵng, Bộ Khoa học và Công nghệ tiếp tục quan tâm để có nghiên cứu tiếp theo, sâu hơn nhằm phát hiện những loài mới, xây dựng danh mục tài nguyên tre, trúc Việt Nam, định danh khoa học chính xác, góp phần bổ sung cho cơ sở khoa học về hệ sinh thái tre, trúc ở Việt Nam.

- UBND TP Đà Nẵng xem xét khởi công xây dựng Công viên văn hóa chuyên đề tre Việt nhằm bảo tồn tre, trúc Việt Nam tại Quận Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng trong tương lai góp phần phát triển hệ sinh thái rừng tại Sơn Trà.

- UBND TP Đà Nẵng có phương án chăm sóc, theo dõi mô hình trồng thử nghiệm và cây giống tại vườn ươm trong thời gian chờ di chuyển cây về công viên văn hoá chuyên nhằm đảm bảo số lượng, chất lượng cây giống và cây trồng tại mô hình.