



TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT



SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

KỶ YẾU HỘI NGHỊ

**“KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN
NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO TẠI LÂM ĐỒNG”**

Đà Lạt, Tháng 5/2023

TUYÊN BỐ MIỄN TRỪ TRÁCH NHIỆM

[1] Sở Khoa học và Công nghệ Lâm Đồng, Trường Đại học Đà Lạt, Ban Tổ chức Hội thảo, và Ban Biên tập Kỷ yếu Hội thảo không chịu trách nhiệm về bất kỳ chi phí hoặc thiệt hại nào cho dù trực tiếp hay gián tiếp, có liên quan tới hoặc là hậu quả của việc sử dụng hoặc không thể sử dụng được các nội dung xuất bản trong Kỷ yếu này, bởi bất cứ bên nào, hoặc liên quan đến các sai sót, vi phạm bản quyền, hay những vi phạm tương tự khác của tác giả các bài báo/tham luận được xuất bản trong Kỷ yếu.

[2] Tác giả và các đồng tác giả bài báo/tham luận có trách nhiệm tuân thủ đạo đức nghiên cứu và công bố công trình khoa học; Chịu trách nhiệm cá nhân về nội dung của bài báo/tham luận, sự chính xác và tính liên chính học thuật của nội dung ấy (ví dụ, tất cả các trích dẫn trong bài báo/tham luận đã được dẫn nguồn đầy đủ và đúng quy định; Các dữ liệu, kết quả phân tích là trung thực và không bị ngụy tạo và/hoặc chỉnh sửa).

[3] Nội dung của các bài báo/tham luận được xuất bản trong Kỷ yếu này thể hiện quan điểm cá nhân của tác giả và các đồng tác giả của bài báo/tham luận đó, và không nhất thiết phản ánh quan điểm của Sở Khoa học và Công nghệ Lâm Đồng, Trường Đại học Đà Lạt, Ban Tổ chức Hội thảo, và Ban Biên tập Kỷ yếu Hội thảo.

HỘI NGHỊ KHOA HỌC
“KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN
NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO TẠI LÂM ĐỒNG”

BAN TỔ CHỨC			
STT	Họ và tên	Đơn vị/ Chức vụ	Nhiệm vụ
1	TS. Lê Minh Chiến	Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt	Đồng Trưởng ban
2	ThS. Võ Thị Hào	Giám đốc Sở KH&CN Lâm Đồng	Đồng Trưởng ban
3	ThS. Đỗ Minh Ngọc	Phó Giám đốc Sở KH&CN Lâm Đồng	Phó Trưởng ban
4	PGS.TS. Nguyễn Tất Thắng	Phó Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt	Phó Trưởng ban TT
5	PGS.TS. Trần Văn Tiến	Trưởng khoa Sinh học Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
6	TS. Hoàng Thị Bình	Phó Trưởng khoa Sinh học Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
7	ThS. Phan Tuấn Anh	Trưởng phòng TC-HC Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
8	TS. Trịnh Thị Tú Anh	Trưởng phòng QLKH- HTQT Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
9	TS. Vũ Tuấn Anh	Trưởng phòng Tài chính Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
10	ThS. Phan Hoàng Đại	Phó Trưởng Phòng CSVC (PT) Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
11	ThS. Nguyễn Hữu Nam	Trưởng phòng QLKH Sở Khoa học và Công nghệ Lâm Đồng	Ủy viên
12	Ông Nguyễn Văn Thanh Bình	Viện KHCNST Việt Nam	Ủy viên
13	TS. Nguyễn Cảnh Chương	Phó Trưởng phòng QLKH- HTQT Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên thư ký

BAN BIÊN TẬP

1	PGS.TS. Nguyễn Tất Thắng	Phó Hiệu trưởng Trường Đại học Đà Lạt	Đồng Trưởng ban
2	ThS. Đỗ Minh Ngọc	Phó Giám đốc Sở KH&CN Lâm Đồng	Đồng Trưởng ban
3	PGS.TS Trần Văn Tiến	Trưởng khoa Sinh học Trường Đại học Đà Lạt	Phó Trưởng ban TT
4	ThS. Nguyễn Hữu Nam	Trưởng phòng QLKH Sở Khoa học và Công nghệ Lâm Đồng	Phó Trưởng ban
5	ThS. Nguyễn Khoa Trường	Phó Trưởng khoa Sinh học Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
6	TS. Cao Thị Làn	Trưởng khoa Nông Lâm Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
7	TS. Phạm Ngọc Tuấn	Phó Trưởng khoa Nông Lâm Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
8	TS. Trần Ngô Như Khánh	Trưởng khoa CNTT Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
9	TS. Nguyễn Thị Lương	Phó Trưởng khoa CNTT Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
10	TS. Hoàng Thị Bình	Phó Trưởng khoa Sinh học Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên Thư ký

BAN THƯ KÝ			
1	TS. Hoàng Thị Bình	Phó Trưởng khoa Sinh học Trường Đại học Đà Lạt	Trưởng ban
2	ThS. Nguyễn Hữu Nam	Trưởng phòng QLKH Sở Khoa học và Công nghệ Lâm Đồng	Phó Trưởng ban
3	TS. Nguyễn Cảnh Chương	Phó Trưởng phòng QLKH- HTQT Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
4	ThS. Phan Anh Tú	Phòng QLKH-HTQT Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
5	Ông Đoàn Trọng Thanh Sơn	Phòng QLKH-HTQT Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên Thư ký
BAN CÔNG TÁC HẬU CẦN – AN NINH			
1	Ông Phan Hoàng Đại	Phó Trưởng phòng CSVC (PT) Trường Đại học Đà Lạt	Trưởng ban
2	Ông Phan Anh Tú	Phòng QLKH-HTQT Trường Đại học Đà Lạt	Phó Trưởng ban
3	Ông Nguyễn Quốc Tài	Phòng QLKH-HTQT Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
4	Bà Đào Thị Thu Huyền	Phòng TC-HC Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
5	Ông Nguyễn Đức Cảnh	Phòng PA03 Công an Tỉnh Lâm Đồng	Ủy viên
6	Nguyễn Văn Tuấn	Tổ phó Tổ Bảo vệ Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
7	Bà Hồ Thùy Minh	Phòng TC&TT Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
8	Bà Nguyễn Thị Hạnh Nguyễn	Phòng Tài chính Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên
9	Ông Đoàn Trọng Thanh Sơn	Phòng QLKH-HTQT Trường Đại học Đà Lạt	Ủy viên Thư ký

MỤC LỤC

BƯỚC ĐẦU KHẢO SÁT QUY TRÌNH SẢN XUẤT BIA THỦ CÔNG BỔ SUNG DẦU TÂY Ở QUY MÔ PHÒNG THÍ NGHIỆM Nguyễn Hoàng Đức Tuấn, Nguyễn Thị Thanh Tịnh.....	1
CÔN TRÙNG THIÊN ĐỊCH TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP SẠCH Nguyễn Thanh Thủy Tiên	8
HIỆN TRẠNG, NGUYÊN NHÂN VÀ ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG Ô NHIỄM ĐẤT TRỒNG RAU, HOA VÙNG THÀNH PHỐ ĐÀ LẠT VÀ VÙNG PHỤ CẬN (LẠC DƯƠNG, ĐƠN DƯƠNG, ĐỨC TRỌNG, LÂM HÀ). <i>Lê Minh Châu, Lâm Văn Hà, Lê Trường Bình, Đặng Minh Nguyệt</i>	12
NGHIÊN CỨU TỔNG HỢP NANO SILICA QUY MÔ CÔNG NGHIỆP TỪ QUẶNG CÁT BÌNH ĐỊNH ỨNG DỤNG TRONG NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ Cao Văn Hoàng, Nguyễn Thị Diệu Cẩm.....	25
MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU LAI TẠO GIỐNG RAU, HOA TẠI TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU KHOAI TÂY, RAU & HOA TS. Nguyễn Thế Nhuận.....	37
PHÁT TRIỂN MARKETING SẢN PHẨM NÔNG SẢN XANH (GREEN MARKETING) CHO CÁC HỘ NÔNG DÂN PGS.TS Nguyễn Văn Huân	46
THIÊN ĐỊCH CỦA BIOPRO DALAT HASFARM ĐỒNG HÀNH CÙNG NÔNG DÂN XÂY DỰNG NỀN NÔNG NGHIỆP PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG Nguyễn Thị Liên.....	58
THỰC TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG ỨNG DỤNG SINH HỌC PHÂN TỬ TRONG NÔNG NGHIỆP TẠI KHOA SINH HỌC TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT TS. Lê Ngọc Triệu	66
HOẠT ĐỘNG ĐÀO TẠO, NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ HỢP TÁC DOANH NGHIỆP CỦA PHÒNG THÍ NGHIỆM NUÔI CẤY MÔ TẾ BÀO THỰC VẬT TS. Hoàng Thị Như Phương, ThS. Trần Thị Nhung.....	73
ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN CÂY SÂM NGỌC LINH TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH LÂM ĐỒNG TS. Nguyễn Văn Bình	81

ĐỀ XUẤT HỆ THỐNG QUẢN LÝ TRANG TRẠI THÔNG MINH TRONG CHĂN NUÔI ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ IoT VÀ AI TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG Nguyễn Hữu Khánh ¹ , Nguyễn Thị Lương ² , Dương Bảo Ninh ³ , Trần Thông ²	89
THỰC TRẠNG NGHIÊN CỨU, SẢN XUẤT TIÊU THỤ HOA LAN HỒ ĐIỆP Ở VIỆT NAM, TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN Ở LÂM ĐỒNG TS. Nguyễn Văn Tĩnh	101
ỨNG DỤNG KHOA HỌC – CÔNG NGHỆ TRONG PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH TRỒNG DÂY NUÔI TẦM TẠI CÁC ĐỊA PHƯƠNG ThS. Nguyễn Đức Dũng	108
MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU LOÀI BỌ XÍT MUỐI (<i>Helopeltis theivora</i> Waterhouse) TRÊN CÂY TRỒNG CHỦ LỰC (ĐIỀU, CHÈ, BƠ VÀ CÀ PHÊ CHÈ) TẠI LÂM ĐỒNG VÀ BIỆN PHÁP QUẢN LÝ TỔNG HỢP TS. Lại Tiến Dũng	117
ỨNG DỤNG TIẾN BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TRONG CHĂN NUÔI BÒ THỊT CHẤT LƯỢNG CAO TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG TS. Trương La ^{1*} ; BSTY. Võ Thị Quỳnh ² ; ThS. Nguyễn Như Chương ²	124
PHÂN TÍCH CHUỖI GIÁ TRỊ CÀ PHÊ ARABICA TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG Nguyễn Thị Tươi, Lê Như Bích	132
CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG NÔNG NGHIỆP - BƯỚC TIẾN ĐỘT PHÁ TRONG PHÁT TRIỂN KINH TẾ BỀN VỮNG TỈNH LÂM ĐỒNG TS. Hoàng Việt Bách Khoa	145
KHOA SINH HỌC - ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT VỚI VIỆC PHÁT TRIỂN NGHỀ TRỒNG NẤM VÀ NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ TẠI CÁC TỈNH TÂY NGUYÊN Trương Bình Nguyên, Nguyễn Văn Giang	155
TUYẾN TRÙNG SÀN RỄ TRÊN CÂY TRỒNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÒNG CHỐNG Ở LÂM ĐỒNG: TRƯỜNG HỢP VỚI LOÀI <i>MELOIDOGYNE ENTEROLOBII</i> Trịnh Quang Pháp	159
ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BỨC XẠ TRONG TẠO GIỐNG CÂY TRỒNG Lê Văn Thúc*, Nguyễn Xuân Hải	171
BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP VÙNG NAM BỘ VIỆT NAM PGS.TS. Đinh Văn Phúc ¹ , ThS. Tôn Thất Lộc ² , NCS. Dương Bích Ngọc ¹	179

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG CHỌN TẠO GIỐNG CÂY TRỒNG GS.TS. Dương Tấn Nhật.....	192
BẢO TỒN NGUỒN GEN CÂY RỪNG TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH LÂM ĐỒNG TS. Phạm Trọng Nhân.....	203
ỨNG DỤNG KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TRONG PHÁT TRIỂN CÁ NƯỚC LẠNH TỈNH LÂM ĐỒNG TS. Nguyễn Việt Thủy, KS. Lê Văn Diệu.....	209
ỨNG DỤNG KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VÀO PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO TỈNH LÂM ĐỒNG GIAI ĐOẠN 2018-2022, ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN NĂM 2030 Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lâm Đồng.....	214
GIA TĂNG TÍNH TINH GỌN CỦA HỆ THỐNG QUẢN LÝ DƯỚI GÓC NHÌN TỪ VAI TRÒ CỦA CÔNG NGHỆ TS. Văn Hữu Quang Nhật	221
GIẢI PHÁP TĂNG CƯỜNG ỨNG DỤNG VÀ CHUYÊN GIAO CÔNG NGHỆ VÀO THỰC TIỄN: GÓC NHÌN TỪ VIỆC PHÁ BỎ RÀO CẢN CHI PHÍ ThS. Hồ Minh Đức	228
KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP (TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG) Nguyễn Tấn Vinh, Nguyễn Lý Bằng.....	235
GIẢI PHÁP KẾT NỐI XÚC TIẾN THƯƠNG MẠI, CHẾ BIẾN NÔNG SẢN THỨC ĐẨY HOẠT ĐỘNG CHUYÊN GIAO PHÁT TRIỂN THỊ TRƯỜNG CÔNG NGHỆ NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO, HƯỚNG ĐẾN HÌNH THÀNH CÁC DOANH NGHIỆP KHOA HỌC CÔNG NGHỆ Nguyễn Thị Lê Na	243
ỨNG DỤNG BLOCKCHAIN TRONG TRUY XUẤT NGUỒN GỐC NÔNG SẢN La Quốc Thắng ^a , Trần Ngô Như Khánh ^b , Vũ Minh Quan ^c	246
ỨNG DỤNG CHATBOT VÀ NHẬN DẠNG TRONG HỆ THỐNG QUẢN LÝ DỮ LIỆU NÔNG NGHIỆP <i>Nguyễn Thị Lương, Phan Thị Thanh Nga, La Quốc Thắng, Nguyễn Văn Huy Dũng, Trần Ngô Như Khánh, Trần Thống</i>	258

ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN KINH TẾ TUẦN HOÀN VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG CHO NGÀNH NÔNG NGHIỆP TỈNH LÂM ĐỒNG Lê Thanh Hải, Trần Thị Hiệu, Trần, Trung Kiên, Nguyễn Việt Thắng.....	267
THỰC TRẠNG - GIẢI PHÁP THÚC ĐẨY HOẠT ĐỘNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP 4.0 TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH LÂM ĐỒNG Sở nông nghiệp và phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng	273
PHÁT TRIỂN NHÃN HIỆU CỘNG ĐỒNG CÁC SẢN PHẨM ĐẶC TRUNG THỂ MẠNH CỦA TỈNH LÂM ĐỒNG Phòng Quản lý công nghệ và chuyên ngành Sở Khoa học và Công nghệ	279

BUƯỚC ĐẦU KHẢO SÁT QUY TRÌNH SẢN XUẤT BIA THỦ CÔNG BỔ SUNG DÂU TÂY Ở QUY MÔ PHÒNG THÍ NGHIỆM

Nguyễn Hoàng Đức Tuấn, Nguyễn Thị Thanh Tinh
Khoa Nông Lâm, Đại học Đà Lạt
tinhttt@dlu.edu.vn, 0948205075

TÓM TẮT

Hiện nay, nhu cầu sản xuất và tiêu thụ bia thủ công ở Việt Nam và trên Thế giới có xu hướng ngày càng gia tăng. Nghiên cứu quy trình sản xuất bia thủ công bổ sung dâu tây được thực hiện đã bước đầu khảo sát thông số kỹ thuật cơ bản ảnh hưởng đến quá trình sản xuất như tỷ lệ phối trộn dâu tây và bảo quản bia thành phẩm. Trong đó, dâu tây được bổ sung dưới dạng quả tươi xay nhuyễn cho kết quả đánh giá cảm quan xếp loại kém, điểm trung bình đã hiệu chỉnh đạt 6.4-8.2 và khó kiểm soát tính ổn định quá trình lên men. Ngược lại, bổ sung nước cốt dâu tây kết quả đánh giá cảm quan đạt xếp loại khá với điểm trung bình đã hiệu chỉnh đạt 15.86-16.2 và duy nhất nghiệm thức bổ sung 12% nước cốt dâu tây đạt xếp loại tốt đạt 18.77. Bước đầu xác định điều kiện bảo quản bia thủ công dâu tây ở nhiệt độ 8°C kết hợp 0.03% Na₂S₂O₅ sản phẩm được xếp loại khá và thời gian bảo quản ít nhất là 14 ngày.

Từ khóa: Bia thủ công (craft beer), bia trái cây, dâu tây (Strawberry)

1. Mở đầu

Ngành công nghiệp đồ uống phát triển mạnh mẽ đáp ứng nhu cầu về đa dạng đồ uống độc đáo. Một trong những sản phẩm đi đầu xu thế đáp ứng sự năng động của thị trường trong thập kỷ qua chính là bia thủ công. Đặc biệt những năm gần đây dòng bia thủ công ở Việt Nam nở rộ như trào lưu uống bia được nhiều người tiêu dùng quan tâm. Malt đại mạch, hoa houblon, men bia là những nguyên liệu chính để sản xuất bia. Tuy nhiên, đối với bia thủ công sự khác biệt còn do sự đa dạng trong sử dụng nguyên liệu sản xuất. Trong đó trái cây là nguồn nguyên liệu đầy hứa hẹn không chỉ mang lại sự phong phú về hương vị, mùi thơm cho bia mà còn thay đổi thành phần hóa học tăng giá trị dinh dưỡng và giàu hợp chất phenolic. Nguyên liệu trái cây được nghiên cứu bổ sung vào bia như việt quất, măng cầu xiêm, sơn trà, thanh long...[1,2].

Thiên nhiên ưu ái cho Đà Lạt có nhiều loại trái cây ngon đặt trung của xứ lạnh mà không phải nơi nào ở Việt Nam cũng có thể trồng được trong đó có dâu tây. Dâu tây là trái cây giàu các hợp chất có giá trị dinh dưỡng như đường, vitamin (A, E, K, C, B) và khoáng chất cũng như đa dạng các chất có hoạt tính sinh học như flavonoids, anthocyanins và phenolic acids có khả năng chống oxy hóa cao [3]. Quá trình lên men bia được bổ sung dâu tây sẽ tăng giá trị dinh dưỡng cho nấm men lên men và thay đổi cảm quan sản phẩm bia như màu sắc (hồng nhạt), mùi thơm dịu đặc trưng của dâu tây. Bên cạnh đó, bổ sung dâu tây góp phần nâng cao hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học chống oxy hóa của bia và lợi cho sức khỏe [4].

Do đặc điểm riêng biệt của bia thủ công nên khi thay thế một phần malt đại mạch bằng trái cây cần được nghiên cứu chi tiết về tỷ lệ, thời điểm bổ sung [5]. Ngoài ra, điều kiện bảo quản là điểm yếu trong việc phát triển thương mại hóa sản phẩm. Bia thủ công thường được yêu cầu bảo quản lạnh dưới 6°C trong vòng 14-20 ngày. Việc áp dụng các phương pháp bảo quản sẽ làm thay đổi tính chất cảm quan đặc biệt khả năng tạo bọt và giữ bọt. Vì vậy, mục đích của nghiên cứu nhằm khảo sát tỷ lệ dâu tây thích hợp bổ sung

tạo sản phẩm bia thủ công, đa dạng hóa sản phẩm bia và bước đầu đánh giá phương pháp bảo quản bia thủ công dâu tây phù hợp nhất.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên liệu

Dâu tây tươi và nước cốt dâu tây được mua tại vườn dâu tây Nguyễn Công Trứ, Đà Lạt, chuyển về khoa Nông Lâm tiến hành thí nghiệm.

Malt đại mạch sử dụng là malt Chauteau Pilsen 2RS có độ màu EBC 3.5 và chiết xuất khô 81%, xuất xứ Bỉ; Hoa houblon Styrian Savinjski Golding có nguồn gốc từ Slovenia và có alpha acid đáng 4.5-6%, beta-acid 2.5-3.5%, tinh dầu 0.5-1%.

Nấm men thương phẩm *Saccharomyces cerevisiae* RV002 (Angel Yeast) được cung cấp bởi công ty ICFOOD Việt Nam.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Quá trình chuẩn sơ chế dâu tây tươi

Sơ chế loại bỏ cuống quả, phần quả bị hư hỏng, dập nát... (nếu có), rửa nước muối, để ráo trước khi tiến hành xay nhuyễn.

2.2.2. Quy trình sản xuất bia thủ công bổ sung dâu tây

Malt đại mạch → Nghiền → Đường hóa (bổ sung CaSO_4) → Lọc (bổ sung dâu tây) → Houblon hóa → Lên men chính → Lọc → Lên men phụ (đường carbonation drops) → Trữ lạnh → Thành phẩm.

2.2.3. Phương pháp phân tích

Xác định lượng acid tổng bằng phương pháp chuẩn độ theo TCVN 5564:2009.

Xác định nồng độ methanol trong bia bằng phương pháp đo quang phổ hấp thụ UV-Vis (TCVN 9637-7:2013), đo độ hấp thụ quang ở bước sóng $\lambda=575\text{nm}$.

Xác định nồng độ aldehyt theo phương pháp so màu dựa trên phản ứng của aldehyt với fuchsin và NaHSO_3 tạo ra hợp chất màu hồng. Sau đó tiến hành đo độ hấp thụ quang trên máy đo quang UV-Vis ở bước sóng $\lambda=540\text{nm}$.

Đánh giá cảm quan bia tam thủ công dâu tây theo TCVN-3215-79. Sản phẩm bia thủ công dâu tây ở mỗi nghiệm thức khác nhau được bảo quản lạnh ở nhiệt độ $6-8^\circ\text{C}$ đến ngày đánh giá cảm quan. Chỉ tiêu được đánh giá bằng phương pháp cho điểm theo thang điểm 6 (thấp nhất là 0 cao nhất là 5) gồm: trạng thái và độ bền của bọt, độ trong và màu sắc, mùi, và vị. Các chỉ tiêu này có hệ số quan trọng lần lượt là 0.6, 0.6, 1.2, và 1.6. Mức chất lượng sản phẩm sẽ được xếp như sau: hỏng, rất kém, kém, trung bình, khá và tốt. Sản phẩm đạt nếu số điểm chung trên 11.2 điểm và mỗi chỉ tiêu trên 2.8 điểm, không có chỉ tiêu nào dưới 2 điểm.

Xử lý số liệu: Số liệu thí nghiệm được phân tích trung bình trên phần mềm Microsoft Excel và IBM SPSS 20 Statistics. Kết quả sẽ được trình bày dưới dạng trung bình \pm độ lệch chuẩn. Phân tích phương sai ANOVA và kiểm định Tukey được thực hiện nhằm đánh giá mức độ sai khác giữa các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa 0.05.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ bổ sung dâu tây tươi đến chất lượng bia thủ thành phẩm

Thí nghiệm khảo sát tỷ lệ phối trộn dâu tây tươi được bố trí 5 nghiệm thức với tỷ lệ như sau: đối chứng (không bổ sung dâu tây), các nghiệm thức còn lại bổ sung dâu tây 20%, 30%, 40%, và 50% (tương ứng với giảm tỷ lệ malt đại mạch). Kết quả dựa trên đánh giá cảm quan bằng phương pháp cho điểm theo TCVN:3215-79 trên 4 chỉ tiêu trạng thái và độ bền bọt, độ trong-màu sắc, mùi, và vị với hệ số quan trọng tương ứng là 0.6, 0.6, 1.2, và 1.6. Kết quả đánh giá cảm quan được thể hiện ở bảng 1 như sau:

Bảng 1. Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm bia thủ công bổ sung dâu tây tươi

Dâu tây (%)	Điểm trung bình các chỉ tiêu đánh giá				Điểm trung bình có hệ số quan trọng	Xếp loại
	Độ trong màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái và độ bền bọt		
0	5.00±0.00	4.83±0.17	4.17±0.17	4.83±0.17	18.37	Tốt
20	2.33±0.33	2.00±0.00	2.00±0.00	2.00±0.00	8.2	Kém
30	4.50±0.00	1.13±0.03	0.77±0.15	2.50±0.29	7.03	Rất kém
40	3.33±0.33	2.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	6.6	Rất kém
50	3.00±0.00	2.00±0.00	1.00±0.00	1.00±0.00	6.4	Rất kém

Dựa vào kết quả đánh giá cảm quan các nghiệm thức bổ sung dâu tây tươi ở tất cả các tỷ lệ đều không đạt, xếp loại kém – rất kém. Màu sắc sản phẩm bia có màu hồng sẫm, vị chua nhẹ, nhiều cạnh mịn và khả năng giữ bọt kém, bọt không mịn. Các chỉ tiêu non kém này của bia có thể do nguyên liệu dâu tây tươi có tỷ lệ acid cao, tính chất nguyên liệu đầu vào không ổn định nên khó kiểm soát quá trình lên men bia cũng như ảnh hưởng kết tủa thô, kết tủa mịn của phức protein-tanin trong giai đoạn lên men phụ và tàng trữ bia. Do dâu tây tươi không thích hợp nên chúng tôi sử dụng nước cốt dâu tây để khảo sát tỷ lệ bổ sung thích hợp lên men bia thủ công dâu tây ở thí nghiệm tiếp theo.

3.2. Đánh giá tỷ lệ bổ sung nước cốt dâu tây ảnh hưởng đến cảm quan, chất lượng sản phẩm

Nước cốt dâu tây có màu sắc đẹp, bền màu, ngoài ra còn có độ đường cao và ổn định cũng như giá trị pH được kiểm soát. Thí nghiệm bố trí với 5 nghiệm thức tương ứng gồm đối chứng (không bổ sung nước cốt dâu tây), bổ sung nước cốt dâu tây lần lượt là 6, 9, 12, và 15%. Kết thúc quá trình lên men bia và tàng trữ lạnh, sản phẩm được đánh giá cảm quan bằng phương pháp cho điểm theo TCVN:3215-79 kết quả được thể hiện ở bảng 2 như sau:

Bảng 2. Kết quả đánh giá cảm quan sản phẩm bia thủ công bổ sung nước cốt dâu tây

NC Dâu tây (%)	Điểm trung bình các chỉ tiêu đánh giá				Điểm trung bình có hệ số quan trọng	Xếp loại
	Độ trong màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái và độ bền bọt		
0	4.50±0.00	4.67±0.17	4.17±0.17	4.83±0.17	17.87	Khá
6	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	4.00±0.00	16	Khá
9	4.00±0.00	4.17±0.17	4.00±0.00	4.00±0.00	16.2	Khá
12	4.60±0.07	4.70±0.17	4.80±0.17	4.50±0.00	18.77	Tốt
15	4.17±0.17	4.33±0.17	3.67±0.17	3.83±0.17	15.87	Khá

Sản phẩm bia thủ công bổ sung nước cốt dâu tây đã cải thiện các tính chất non yếu so với bia bổ sung dâu tây tươi, cụ thể màu sắc hồng tươi, bia trong, tạo bọt và giữ bọt tốt hơn. Tuy nhiên, mức độ xếp loại phụ thuộc vào tỷ lệ nước cốt dâu tây bổ sung, trong đó đa phần các nghiệm thức đều xếp loại khá 15.87-16.2 cùng mức xếp loại so với đối chứng. Nghiệm thức bổ sung 15% nước cốt dâu tây đạt điểm thấp nhất, trong đó 2 chỉ tiêu vị và trạng thái và độ bền bọt có điểm trung bình thấp nhất (3.67-3.83) so với các nghiệm thức còn lại. Đặc biệt, nghiệm thức bổ sung 12% nước cốt dâu tây được xếp loại tốt, mức điểm cao nhất 18.77 và các chỉ tiêu đánh giá có điểm trung bình 4.5-4.8.

Bảng 3. Kết quả thành phần Methanol, Aldehyt và Acid tổng

NC Dâu tây (%)	Methanol	Andehyt	Acid tổng
0	0.66 ^a ± 0.01	0.15 ^e ± 0.00	0.38 ^{bc} ± 0.01
6	0.74 ^c ± 0.02	0.16 ^b ± 0.00	0.36 ^c ± 0.00
9	0.67 ^a ± 0.01	0.21 ^c ± 0.00	0.44 ^a ± 0.02
12	0.70 ^b ± 0.00	0.18 ^a ± 0.00	0.42 ^{ab} ± 0.01
15	0.73 ^{bc} ± 0.01	0.19 ^d ± 0.00	0.47 ^a ± 0.01

(Các cột có các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở $p < 0.05$)

Chỉ tiêu hóa sinh trong đó hàm lượng methanol, andehyt và acid tổng là những tiêu chí quan trọng để đánh giá chất lượng bia do ảnh hưởng tiêu cực đến sức khỏe người tiêu dùng. Kết quả các chỉ tiêu này của mỗi nghiệm thức được thể hiện ở bảng 3 và đều ở mức an toàn cho phép theo QCVN 6-3:2010/BYT.

3.3. Ảnh hưởng điều kiện bảo quản đến thời gian lưu trữ và cảm quan của sản phẩm bia thủ công dâu tây

Bia thủ công có thời gian bảo quản ngắn và cần lưu trữ trong điều kiện lạnh so với bia công nghiệp. Bia thủ công dễ hư hỏng do bia chứa nhiều thành phần hữu cơ, hợp chất có giá trị dinh dưỡng tạo điều kiện thuận lợi cho ba yếu tố chính gây hư hỏng như ánh sáng, oxy, và vi khuẩn. Vì vậy, bia bổ sung 12% nước cốt dâu tây sau khi trữ lạnh ở nhiệt độ 6-8°C trong vòng 7 ngày thì tiến hành thí nghiệm khảo sát thời gian bảo quản với 4 nghiệm thức sau: đối chứng, thanh trùng 70°C trong 3 phút, bổ sung 0.003% acid citric và 0.03% Na₂S₂O₅ và tất cả các nghiệm thức đều bảo quản ở 8°C. Kết quả đánh giá cảm quan sau 7 và 14 ngày bảo quản được thể hiện ở bảng 4 và 5 như sau:

Bảng 4. Kết quả đánh giá cảm quan bia dâu tây sau 7 ngày bảo quản

Điều kiện BQ	Điểm trung bình các chỉ tiêu đánh giá				Điểm trung bình có hệ số quan trọng	Xếp loại
	Độ trong màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái và độ bền bọt		
Đối chứng	4.5±0.00	4.67±0.17	4.17±0.17	4.17±0.17	17.47	Khá
Thanh trùng	4.5±0.00	4.33±0.17	4.17±0.17	3.33±0.33	16.57	Khá
Acid citric	4.33±0.17	4.67±0.17	4.17±0.17	3.17±0.17	16.77	Khá
Na₂S₂O₅	4.57±0.07	4.67±0.17	4.83±0.17	2.5±0.00	17.57	Khá

Bảng 5. Kết quả đánh giá cảm quan bia dâu tây sau 14 ngày bảo quản

Điều kiện BQ	Điểm trung bình các chỉ tiêu đánh giá				Điểm trung bình có hệ số quan trọng	Xếp loại
	Độ trong màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái và độ bền bọt		
Đối chứng	4.00±0.00	4.00±0.00	3.00±0.00	2.83±0.17	13.70	Trung bình
Thanh trùng	3.67±0.17	4.00±0.00	3.67±0.33	2.83±0.17	14.57	Trung bình
Acid citric	3.67±0.33	3.00±0.00	2.50±0.29	2.17±0.17	11.10	Kém
Na₂S₂O₅	4.80±0.17	4.20±0.17	4.20±0.17	2.33±0.33	15.97	Khá

Dựa vào kết quả đánh giá cảm quan sau 7 ngày bảo quản tất cả các nghiệm thức đều đạt xếp loại khá. Sản phẩm đạt chất lượng, chưa có dấu hiệu hư hỏng. Tiếp tục đánh giá cảm quan sau 14 ngày bảo quản đã có sự thay đổi về chất lượng và đánh giá xếp loại giữa các nghiệm thức. Nghiệm thức đối chứng và thanh trùng xếp loại trung bình, trong khi đó nghiệm thức acid citric xếp loại kém, thấp nhất và nghiệm thức bổ sung Na₂S₂O₅ xếp loại khá, cao nhất. Đã có sự thay đổi đáng kể khi đánh giá trạng thái và độ bền bọt sau 14 ngày bảo quản, mức điểm trung bình tất cả các nghiệm thức đều nhỏ hơn 3 (2.17-2.83) đây là biểu hiện đầu tiên cho thấy sản phẩm bắt đầu biến chất hoặc do sự tương tác giữa bia và chất bảo quản bổ sung.

Ngoài ra, hàm lượng acid tổng cũng là chỉ tiêu theo dõi để đánh giá hiệu quả bảo quản sau 7, 14 ngày được thể hiện ở bảng 6 như sau:

Bảng 6. Kết quả thành phần acid tổng thay đổi theo thời gian bảo quản
Acid tổng

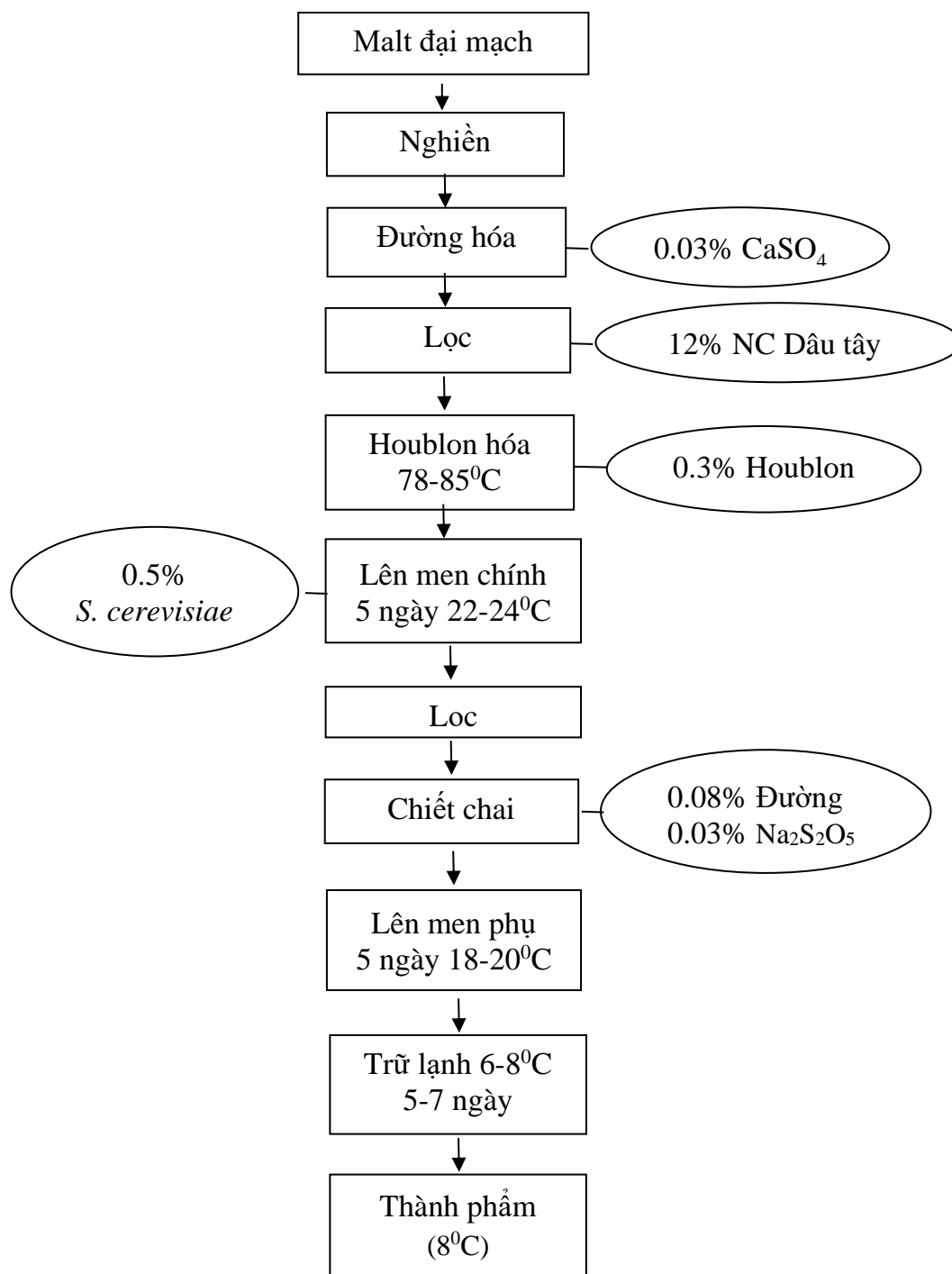
Điều kiện bảo quản	7 ngày	14 ngày
Đối chứng	0.35 ^a ± 0.02	0.40 ^b ± 0.01
Thanh trùng	0.32 ^b ± 0.00	0.38 ^b ± 0.01
Acid citric	0.35 ^a ± 0.00	0.46 ^a ± 0.00
Na ₂ S ₂ O ₅	0.22 ^c ± 0.01	0.32 ^c ± 0.01

(Các cột có các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở $p < 0.05$)

Hàm lượng acid tổng sau 7 ngày bảo quản có kết quả gần giống nhau ở các nghiệm thức, trừ nghiệm thức bổ sung Na₂S₂O₅ đạt giá trị thấp nhất 0.22 ± 0.01 (mg/L). Tương tự sau 14 ngày bảo quản, hàm lượng acid tổng tăng nhẹ ở tất cả nghiệm thức trong đó tăng nhiều nhất là nghiệm thức bổ sung acid citric 0.46 ± 0.00 (mg/L) và thấp nhất là Na₂S₂O₅ 0.32 ± 0.01 (mg/L). Tuy nhiên, hàm lượng acid tổng vẫn nằm trong mức cho phép đối với sản phẩm bia theo TCVN 6057:2009.

Từ kết quả của thí nghiệm này cho thấy, bia thủ công dâu tây có thể bảo quản ở 8°C, khi bổ sung Na₂S₂O₅ vẫn giữ được chất lượng ổn định, sản phẩm được chấp nhận sau khi lưu trữ ít nhất 14 ngày.

3.4. Đề xuất sơ đồ quy trình sản xuất bia thủ công dâu tây ở quy mô PTN



Kết luận

Nghiên cứu này được thiết kế nhằm bước đầu khảo sát đánh giá tính khả thi của quả dâu tây như một nguyên liệu mới nhằm thay đổi tính chất cảm quan như màu sắc, mùi, vị của bia truyền thống để tạo sản phẩm bia thủ công trái cây bổ sung dâu tây ở địa phương. Kết quả nghiên cứu cho thấy tiềm năng thay thế một phần malt đại mạch

(nguyên liệu nhập khẩu) bằng dâu tây (nguyên liệu địa phương). Đánh giá cảm quan sản phẩm bia bổ sung 12% nước cốt dâu tây đạt xếp loại tốt với điểm trung bình có hệ số quang trọng 18.77 trong đó các chỉ tiêu cảm quan đạt điểm trung bình chưa có hệ số quan trọng đều trên 4.5. Dâu tây bổ sung dưới dạng nước cốt sẽ thuận lợi trong việc kiểm soát tính ổn định của nguyên liệu và thông số kỹ thuật quy trình sản xuất so với bổ sung dâu tây tươi. Bia thủ công có thời hạn bảo quản sản phẩm ngắn và cần lưu trữ lạnh (dưới 6°C) trong quá trình phân phối, trưng bày và sử dụng để đạt chất lượng tốt. Vì vậy nghiên cứu này đã bước đầu khảo sát điều kiện bảo quản và cho thấy việc bổ sung 0.03% Na₂S₂O₅ kết hợp bảo quản lạnh 8°C đã kéo dài thời gian lưu trữ ít nhất 14 ngày và sản phẩm được đánh giá cảm quan xếp loại khá.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Petar Nedyalkow, Ivan Bakardzhiyski, Rada Dinkova, Vesela Shopska, Maria Kaneva. Influence of the time of lilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) addition on the phenolic and protein profile of beer. Acta Sci Pol Technol Aliment, 21(1), 2022, p5-15.
2. Jose Renato Da-Silva, Lys Coreia-Lima, Givanildo Fernandes, Normando Ribeiro-Filho, Marta Suely Madruga, Marcos dos Santos Lima, Marcelo Barbosa Muniz. Mandacaru fruit pulp (*Cereus jamacaru* D.C.) as an adjunct and its influence on beer properties. Food Chemistry, 406, 2023.
3. Francesca Giampieri, Jose M. Alvarez-Suarez, Maurizio Battino. Strawberry and Human health: Effects beyond antioxidant activity. J. of Agric. Food Chem, 62,18, 2014, p3867-3876.
4. Mirella Nardini, Ivana Garaguso. Characterization of bioactive compounds and antioxidant activity of fruit beers. Food Chemistry 305, 125437, 2020, p.1-9.
5. Nguyễn Thị Thanh Thủy (Chủ nhiệm đề tài). Nghiên cứu quy trình sản xuất bia quả. Học viện Nông nghiệp Việt Nam, 2018-2019.

CÔN TRÙNG THIÊN ĐỊCH TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP SẠCH

Nguyễn Thanh Thủy Tiên

Khoa Sinh học, Trường Đại học Đà Lạt

tiennt@dlu.edu.vn, 0932625379

1. Mở đầu

Lâm Đồng là địa phương đi đầu cả nước về sản xuất nông nghiệp công nghệ cao. Bên cạnh những tiềm năng, lợi thế sẵn có cho sản xuất nông nghiệp, việc chuyên canh và thâm canh hầu hết các loại rau, hoa quanh năm đã tạo điều kiện cho các loài sâu hại phát triển mạnh.

Để phòng trừ các loài sâu hại trên cây rau, hoa nói riêng và trên các loài cây trồng nói chung, biện pháp hóa học vẫn là biện pháp chủ yếu và phổ biến được nông dân địa phương sử dụng. Việc phụ thuộc quá mức các thuốc bảo vệ thực vật trong sản xuất nông nghiệp đã ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người và vật nuôi, gây ô nhiễm môi trường. Đồng thời đây cũng chính là nguyên nhân dẫn đến hiện tượng kháng thuốc ở sâu hại và làm giảm quần thể thiên địch tự nhiên.

Ở nhiều nước trên thế giới, việc sử dụng các sản phẩm côn trùng thiên địch bao gồm các loài côn trùng bắt mồi và côn trùng ký sinh để phòng trừ các loài sâu hại ngày càng được sử dụng rộng rãi và đã thu được các kết quả đáng kể. Ước tính có trên 150 loài ký sinh, bắt mồi và vi sinh vật đang được nhân nuôi thương mại để sử dụng trong các chương trình phòng trừ dịch hại trên toàn thế giới. Theo thống kê, năm 2005, trên thế giới có 85 nhà sản xuất thiên địch thương mại, sản phẩm đa dạng, phong phú. Chỉ tính riêng hãng Koppert, đã có chi nhánh tại 11 nước với trên 100 sản phẩm sử dụng trong biện pháp sinh học. (V. Đ. Nguyễn et al., 2004)

Lâm Đồng là vùng trọng điểm sản xuất rau, hoa của cả nước. Sự đa dạng của các loài cây trồng đã tạo điều kiện cho các loài côn trùng thiên địch (bắt mồi và ký sinh) phát triển. Tuy nhiên, trong tự nhiên mật độ thiên địch thường không đủ lớn để có thể khống chế có hiệu quả các loài sâu hại. Việc lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật trong phòng trừ các loài sâu hại cũng đã làm giảm quần thể côn trùng thiên địch tự nhiên.

Những nghiên cứu về côn trùng thiên địch của chúng tôi, đặc biệt là những loài sẵn có tại địa phương nhằm cung cấp số liệu cơ sở cho việc nhân nuôi các loài côn trùng thiên địch với số lượng lớn, góp phần vào việc nghiên cứu sử dụng côn trùng thiên địch trong kiểm soát sâu hại trên cây trồng tại địa phương

2. Thành tựu

2.1 Các thành tựu trong nghiên cứu, nhân nuôi côn trùng thiên địch sẵn có tại địa phương

Nhân nuôi và phóng thả côn trùng thiên địch là một trong 3 phương thức sử dụng côn trùng thiên địch trong kiểm soát sâu hại. Trong phương thức này, người ta tiến hành nhân thiên địch lên thành số lượng lớn, phóng thả chúng vào những nơi cần thiết vì vậy cần nhân nuôi thiên địch để làm tăng số lượng thiên địch vào những lúc cần thiết, cần sử dụng các chủng thiên địch có sẵn ở địa phương để nâng cao khả năng thích ứng của côn trùng khi phóng thả. (V. Đ. Nguyễn et al., 2004)

Bọ rùa thiên địch là một trong những nhóm tác nhân sinh học được sử dụng phổ biến trong kiểm soát sâu hại. Thức ăn của chúng bao gồm rệp aphid, rệp vảy, rệp sáp, bọ phấn, bọ trĩ, trứng và ấu trùng của nhiều loài sâu hại, các loài nhện hại cây trồng... (Kundoo & Khan, 2017).

Những nghiên cứu về côn trùng thiên địch tại Đà Lạt đã được chúng tôi tiến hành tại phòng thí nghiệm Động Vật Không Xương Sống thuộc Khoa Sinh Học, Trường Đại học Đà Lạt từ năm 2007 dưới sự cố vấn chuyên môn của TS Nguyễn Thị Quảng Hoa, nguyên giảng viên khoa Sinh học. Chúng tôi đã thu thập một số loài bọ rùa thiên địch

và một số loài ong ký sinh bao gồm ong *Aphidius* ký sinh trên rệp aphid, ong *Encarsia formosa* ký sinh trên bọ phấn tại Đà Lạt, thực hiện các nghiên cứu về đặc điểm hình thái và sinh học nhằm cung cấp số liệu cơ sở để xây dựng quy trình nhân nuôi các loài thiên địch này trong phòng thí nghiệm (T. T. T. Nguyễn, 2007, 2009).

Trong 4 năm trở lại đây, được sự khuyến khích, tạo điều kiện của Trường Đại học Đà Lạt và Khoa Sinh học, chúng tôi tiếp tục thực hiện mở rộng nghiên cứu điều tra, thu thập các loài bọ rùa thiên địch tại Đà Lạt, tiến hành chọn các loài bọ rùa phổ biến tại Đà Lạt và những loài bọ rùa có phạm vi vật môi và môi trường sống rộng, có khả năng tìm kiếm con mồi tốt, sức ăn mồi của pha ấu trùng cao và dễ nuôi trong phòng thí nghiệm để nghiên cứu về đặc điểm sinh học và hoàn thiện quy trình nhân nuôi các loài bọ rùa này trong phòng thí nghiệm bằng kỹ chủ tự nhiên (T. T. T. Nguyễn, 2020; Nguyen et al., 2021)



A



B



C



D



E



F

Hình 1. Một số loài bọ rùa thiên địch được nhân nuôi tại phòng thí nghiệm

A. *Oenopia kirbyi*; B. *Menochilus sexmaculatus*; C. *Lemnia biplagiata*; D. *Oenopia chinensis*; E. Ấu trùng *Menochilus sexmaculatus*; F. *Menochilus sexmaculatus* đang ăn thức ăn nhân tạo

B.

Nhân nuôi bọ rùa bằng thức ăn tự nhiên đòi hỏi phải duy trì việc trồng cây chủ và nhân nuôi ký chủ tự nhiên. Để tiến tới có thể nhân nuôi bọ rùa thiên địch với số lượng lớn, chúng tôi tiếp tục thực hiện các nghiên cứu nhân nuôi bọ rùa thiên địch trong phòng thí nghiệm bằng thức ăn nhân tạo. Việc sử dụng thức ăn nhân tạo trong nhân nuôi bọ rùa giúp cho việc nhân nuôi hàng loạt bọ rùa dễ dàng hơn, rẻ hơn và chủ động hơn. Nghiên cứu này nhận được sự quan tâm và tài trợ của Quỹ khuyến học Thomas Hooft của Công Ty Dalat Hasfarm và bước đầu đã thu được một số kết quả khả quan (T. T. Nguyễn, 2022).

2.2 Các thành tựu trong nghiên cứu, thử nghiệm các sản phẩm côn trùng thiên địch có trên thị trường



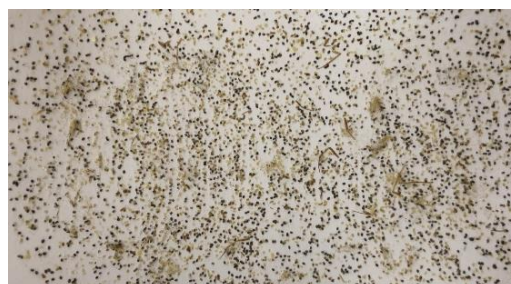
A



B



C



D



E



F

Hình 2. Ong mắt đỏ *Trichogramma sp.* và các nghiên cứu đánh giá khả năng kiểm soát sâu tơ tại phòng thí nghiệm

A. Ong mắt đỏ cái; B. Ong mắt đỏ đực; C. ong mắt đỏ nhân nuôi tại phòng thí nghiệm phục vụ nghiên cứu; D. Thờ ong mắt đỏ ký sinh trên trứng ngài gạo; E. Trứng sâu tơ *Plutella xylostella*; F. Trứng sâu tơ *Plutella xylostella* sau khi bị ký sinh

Bên cạnh thu thập và thực hiện các nghiên cứu nhằm cung cấp số liệu cơ sở để nhân nuôi các loài côn trùng thiên địch sẵn có tại Đà Lạt, chúng tôi cũng đã và đang thực hiện các nghiên cứu, thử nghiệm ở quy mô phòng thí nghiệm đối với một số sản phẩm côn trùng thiên địch đã có trên thị trường như Ong mắt đỏ *Trichogramma* sp., bọ xít hoa gai *Eocanthecona furcellata*,... nhằm bước đầu đánh giá khả năng thích ứng và khả năng kiểm soát sâu hại của các loài thiên địch này tại Đà Lạt (T. T. T. Nguyễn et al., 2022).

3. Kết luận

Hướng tới một nền nông nghiệp sạch, thân thiện với môi trường, cùng với việc phát triển của các sản phẩm nông sản sạch, canh tác hữu cơ, việc nghiên cứu sử dụng các loài thiên địch bao gồm các loài côn trùng bắt mồi và ký sinh, đặc biệt là những loài côn trùng thiên địch sẵn có tại địa phương trong phòng trừ sâu hại đang được khuyến khích sử dụng. Trong thời gian tới, những nghiên cứu của chúng tôi sẽ tiếp tục theo hai định hướng nêu trên nhằm cung cấp cơ sở cho việc sử dụng côn trùng thiên địch sẵn có tại địa phương và các sản phẩm côn trùng thiên địch trong phòng trừ sâu hại tại địa phương.

Tài liệu tham khảo

- Kundoo, A. A., & Khan, A. A. (2017). Coccinellids as biological control agents of soft bodied insects: a review. *Journal of Entomology and Zoology studies*, 5(5), 1362-1373.
- Nguyễn, T. T. T. (2007). Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp Trường "Nghiên cứu quy trình nhân nuôi một số côn trùng thiên địch".
- Nguyễn, T. T. T. (2009). Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp Trường "Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của bộ phận nhà kính *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: aleyrodidae) và ong ký sinh *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae) tại Đà Lạt".
- Nguyễn, T. T. T. (2020). Báo cáo tổng kết đề tài NCKH cấp Trường "Bước đầu nghiên cứu về bọ rùa thiên địch (Coleoptera: Coccinellidae) tại Đà Lạt".
- Nguyễn, T. T. T. (2022). Nghiên cứu nhân nuôi bọ rùa *Menochilus sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) trong phòng thí nghiệm bằng thức ăn tự nhiên (rệp aphid) và thức ăn nhân tạo. *Khoa học và công nghệ Lâm Đồng, Số 1-2022 (131)*, 23-26.
- Nguyen, T. T. T., Nguyen, D. S., Le, T. T. T., Nguyen, T. T. H., Nguyen, T. T. N., & Tran, T. T. D. (2021). Study on morphological and biological characteristics of *Oenopia kirbyi* (Coleoptera: Coccinellidae) in Da Lat city, Lam Dong, Vietnam. *Dalat University Journal of science*, 11(1), 14-22.
- Nguyễn, T. T. T., Phạm, K. L., Phan, T. M. C., Trần, T. H., Hồ, T. P., & Hỷ, T. A. (2022). Đề tài NCKH SV cấp Trường "NGHIÊN CỨU NHÂN NUÔI ONG MẮT ĐỎ TRICHOGRAMMA SP. SỬ DỤNG TRONG PHÒNG TRỪ SÂU HẠI BỘ CÁNH VÂY (LEPIDOPTERA)".
- Nguyễn, V. Đ., Đỗ, T. D., Hà, Q. H., Phạm, V. L., Phạm, B. Q., & Ngô, T. X. (2004). Giáo trình Biện pháp sinh học trong bảo vệ thực vật. *Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội*.

HIỆN TRẠNG, NGUYÊN NHÂN VÀ ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG Ô NHIỄM ĐẤT TRỒNG RAU, HOA VÙNG THÀNH PHỐ ĐÀ LẠT VÀ VÙNG PHỤ CẬN (LẠC DƯƠNG, ĐƠN DƯƠNG, ĐỨC TRỌNG, LÂM HÀ).

*Lê Minh Châu, Lâm Văn Hà, Lê Trường Bình, Đặng Minh Nguyệt
Trung tâm Nghiên cứu Đất, Phân bón và Môi trường phía Nam
Email: lechauminh@gmail.com Phone: 0918.908.402*

TÓM TẮT

Lâm Đồng là tỉnh sản xuất rau, hoa lớn của cả nước với diện tích canh tác nông nghiệp công nghệ cao năm 2020 là 60.228 ha, tập trung chủ yếu tại Đà Lạt, Lạc Dương, Đơn Dương, Đức Trọng và Lâm Hà. Kết quả điều tra và phân tích mẫu đất, mẫu nước đã phát hiện đất bị thoái hóa, cụ thể: bề mặt đất bị chai cứng, độ giữ ẩm kém, khả năng trao đổi cation thấp. Độ chua có xu hướng bị kiềm hóa, cao hơn so với mẫu đối chứng 2,17 đơn vị. Chất hữu cơ dao động từ mức trung bình đến giàu (2,85 - 5,23%) và có xu hướng giảm dần theo thời gian canh tác. Lân dễ tiêu rất giàu, cao từ vài chục lần so với mẫu đối chứng. Natri trao đổi trong đất canh tác cao hơn đất nguyên trạng. Vi sinh vật tổng số thấp, dao động $3,1 \times 10^3$ - $4,6 \times 10^3$ CFU/g; vi sinh vật đối kháng rất thấp, chỉ có 19×10^1 CFU/g. Không phát hiện nhiễm E. Coli. Đối với các nguyên tố kim loại nặng Cd, Cu, Hg trong đất và nước tưới trồng rau hoa vùng nghiên cứu dưới ngưỡng cảnh báo ô nhiễm. As trồng rau và hoa ở mức cảnh báo, cần tiếp tục nghiên cứu khả năng ảnh hưởng.

Từ khóa: Rau và hoa, thực trạng đất, tỉnh Lâm Đồng, môi trường đất

1. Đặt vấn đề

Nhờ điều kiện tự nhiên thuận lợi, Lâm Đồng là tỉnh có rất nhiều thế mạnh trong sản xuất nông nghiệp, nhất là trồng được hầu hết các loại rau và hoa ôn đới phục vụ nội tiêu và xuất khẩu. Là vùng sản xuất rau và hoa lớn nhất cả nước, diện tích gieo trồng của tỉnh không ngừng tăng, trong đó có phát triển nông nghiệp công nghệ cao tại Đà Lạt, Lạc Dương, Đơn Dương, Đức Trọng và Lâm Hà. Tính đến hết năm 2020, diện tích canh tác nông nghiệp công nghệ cao là 60.228 ha, tăng 2.927 ha so với năm 2019.

Canh tác lâu dài trên địa hình đồi thấp, lượng mưa lớn với việc đầu tư phân bón, thuốc bảo vệ thực vật cao và kỹ thuật nhà màng là những tác nhân có khả năng gây suy thoái đất trồng trọt. Thực tế, đã phát hiện những ảnh hưởng thoái hóa đất trồng rau và hoa ở đây qua hàng loạt nghiên cứu hệ thống về đất đai toàn tỉnh từ năm 1995. Kết quả nghiên cứu từ các đề tài: (i) *Điều tra, đánh giá đất sản xuất nông nghiệp và đề xuất các biện pháp thâm canh cây trồng theo hướng dẫn của FAO cho toàn tỉnh Lâm Đồng (1995 – 2010)*; (ii) *Nghiên cứu thực trạng ô nhiễm môi trường đất nông nghiệp vùng chuyên canh rau hoa tỉnh Lâm Đồng (Đà Lạt, Lạc Dương, Đơn Dương, Đức Trọng) và đề xuất các giải pháp xử lý, khắc phục (2008 – 2010)*; (iii) *Quan trắc và phân tích môi trường đất chuyên canh rau tại Lâm Đồng từ năm 1996 tới năm 2011 của Trạm quan trắc và Phân tích Môi trường Đất miền Nam*; đã được cảnh báo mở rộng diện tích và gia tăng cường độ khai thác đất canh tác. Đáng chú ý nhất, sự suy giảm mạnh các chất dinh dưỡng và độ phì nhiêu của đất, làm mất khả năng sản xuất của đất.

Trong bối cảnh đó, đánh giá hiện trạng thoái hóa đất chuyên canh rau và hoa ở Lâm Đồng, tập trung ở Đà Lạt, Lạc Dương, Đơn Dương, Đức Trọng và Lâm Hà nhằm

xác định diện tích vùng bị thoái hóa, nguyên nhân và giải pháp khắc phục sự thoái hóa đất là rất cần thiết.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Đất canh tác trồng rau, hoa tại Đà Lạt và vùng phụ cận (Lạc Dương, Đơn Dương, Đức Trọng và Lâm Hà).

- Nguồn nước tưới và nước mặt đã và đang sử dụng tại khu vực nghiên cứu.

- Chủng loại rau, hoa; tập quán canh tác, kỹ thuật làm đất, bón phân, chủng loại phân bón phổ biến, hóa chất bảo vệ thực vật.

- Mẫu đất đối chứng là đất tầng mặt trên vách taluy hoặc đất đồi, không canh tác tại vùng nghiên cứu, cùng loại đất với mẫu đất canh tác rau, hoa.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập tài liệu và điều tra thoái hóa đất

Phương pháp điều tra thu thập các số liệu thứ cấp: thu thập thông tin, tài liệu, số liệu, bản đồ tại các cơ quan chuyên môn của địa phương như: Sở Tài nguyên và Môi trường; Sở Nông nghiệp và PTNT; Chi Cục Thống kê; trạm khí tượng thủy văn của tỉnh. Cơ sở đề xuất phiếu thu thập dựa trên trên hướng dẫn Sổ tay nghiệp vụ tổng điều tra nông thôn, nông nghiệp và thủy sản 2016 và mục 1, phụ lục Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Phương pháp điều tra, thu thập các số liệu sơ cấp: thu thập thông tin về tình hình quản lý, sử dụng đất, quy trình canh tác các vấn đề có liên quan đến quá trình hình thành và nguyên nhân thoái hóa đất bằng cách phỏng vấn các cán bộ quản lý ở địa phương (cấp huyện, xã) và điều tra phỏng vấn nông dân khu vực nghiên cứu.

2.2.2. Phương pháp thu thập mẫu đất, mẫu nước

Phương pháp lấy mẫu đất được áp dụng theo quy định tại mục 2.3, khoản 2 Thông tư số 33/2016/TT-BTNMT ngày 07/11/2016 về định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra, đánh giá đất đai của Bộ Tài nguyên và Môi trường; Tiêu chuẩn Việt Nam 9487:2012 của Bộ Nông nghiệp và PTNT. Mẫu đất tầng canh tác là mẫu hỗn hợp, lấy trên ruộng và trong nhà lưới trồng rau, hoa nông nghiệp khu công nghệ cao và mẫu đất đối chứng (trên cùng loại đất với mẫu nghiên cứu nhưng không canh tác rau, hoa).

2.2.3. Phương pháp phân tích mẫu đất, mẫu nước

Xác định tính chất vật lý đất bao gồm:

- Thành phần cơ giới đất: Xác định theo TCVN 8567:2010; Độ xốp: Theo TCVN 11399:2016; Dung trọng, đoàn lạp bèn trong nước (Sổ tay phân tích của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 1998); Độ ẩm: theo TCVN 6648:2000;

Phân tích các chỉ tiêu hóa học bao gồm: pH_{KCl} (theo TCVN 5979:2007); Độ chua và Al³⁺ trao đổi (theo TCVN 4403:2011); Cacbon hữu cơ tổng số (OC %) (theo TCVN 8941-2011); Đạm tổng số (N%) (theo TCVN 6498:1999); Lân tổng số (P₂O₅ %) (theo TCVN 8940:2011); Lân dễ tiêu (theo TCVN 8942:2011); Khả năng trao đổi cation (CEC) trong đất (theo TCVN 8568:2010); Natri trao đổi (Theo TCVN 8569:2010); Các nguyên tố kim loại nặng: Cd, Cu, Hg và As được đo trên máy hệ thống quang phổ phát xạ nguyên tử Plasma vi sóng (MP-AES).

2.2.4. Phương pháp tính toán và xử lý thống kê

Tương quan giữa các yếu tố được xử lý thống kê cơ bản, phân tích bằng phần mềm XLSTAT 2012 và Microsoft Office Excel 2016.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Thực trạng điều tra thoái hóa đất vùng nông nghiệp canh tác rau, hoa tại Tp. Đà Lạt và vùng phụ cận

Khảo sát thực địa, thu thập thông tin trực tiếp từ người sản xuất và tổng hợp thông tin từ phiếu điều tra nông hộ, chúng tôi có một số nhận xét sau:

- Do hiệu quả kinh tế cao của việc trồng rau và hoa nên tần suất sử dụng đất cao, trung bình từ 3 đến 8 vụ/năm tùy loại cây trồng, thậm chí trồng quanh năm như ở thành phố Đà Lạt, khoảng cách thời gian cho đất nghỉ giữa các vụ ngắn hoặc không có thời gian để đất nghỉ hay bỏ đọt (lúa). Số hộ trồng 4 vụ/năm chiếm đa số trong vùng nghiên cứu chủ yếu ở Đà Lạt, thị trấn Lạc Dương, Đơn Dương, Đức Trọng với các loại rau trồng phổ biến như: xà lách, bắp súp, cà rốt, cà chua, cà tím, hành tây, cải trắng, su hào,... Các loại hoa như cúc, lay ơn, hồng, đồng tiền, cẩm chướng,

- Diện tích canh tác trong nhà màng tăng lên rất nhiều so với 10 năm trước. Khoảng 40% là canh tác trong nhà màng và tập trung nhiều nhất ở Tp.Đà Lạt (chiếm khoảng 59%). Diện tích nhà màng lớn làm xấu cảnh quan chung và tác động nhiều tới chất lượng đất trồng trọt (bao quanh diện tích lớn không có khả năng thấm thấu, thoát nước, nhiệt gia tăng.

- Một số nơi vẫn còn hiện tượng thay đất trong quá trình canh tác cụ thể ở khu Thành Mẫu của phường 7, Thái Phiên của phường 12 và khu Nam Hồ của phường 11,...



Hình 1. Hiện trạng thay đất trong nhà màng tại phường 7 – Tp.Đà Lạt

- Một số hộ vẫn sử dụng phân cá bón cho rau và hoa tập trung chủ yếu ở phường 10, 11 và 12. Lượng bón phân cá giảm nhưng vẫn làm cho hàm lượng Na cao trong đất phân tích không phải do tính chất của đất.

- Thực trạng nông dân sử dụng phân chuồng tươi chưa qua xử lý để bón lót vào đất vẫn còn nhiều chủ yếu là phân bò sữa và phân dê (phường 5, phường 7 – Tp.Đà Lạt, Tu Tra, Ka Đơn, Đa Ròn – Đơn Dương).

- Đa số bộ phận nông dân sử dụng phân super lân lót trước khi xuống giống với lượng bón rất cao từ 50 đến 100 kg/1000m², thậm chí có những hộ bón lên đến 200 kg/1000m². Số liệu phân tích đất cho thấy hàm lượng lân dễ tiêu trong đất canh tác tăng cao rất bất thường so với đất chưa canh tác hoặc đất rừng.

- Đa số các hộ trồng đều sử dụng vôi để bón (tỉ lệ 88,4% trong số 360 phiếu điều tra); hấp đất theo phương thức hóa học chiếm 4% (14/360 phiếu) chủ yếu ở Tp. Đà Lạt.

Lượng vôi bón rất nhiều trong đất, dao động từ 100 – 180 kg/1000m² (phường 7, phường 5, phường 11 – Tp.Đà Lạt, Tu Tra, Ka Đô – Đơn Dương).



Hình 2. Bón vôi cho đất ở huyện Đơn Dương

- Phân hữu cơ, kể cả hữu cơ vi sinh được dùng nhiều và phổ biến, chiếm tỉ trọng 72,8% (252/360 phiếu điều tra) nhất là phân ngoại nhập chất lượng cao. Ngoài ra còn phân hữu cơ khoáng, phân lân và phân hỗn hợp NPK. Việc sử dụng phân bón chủ yếu theo kinh nghiệm và thói quen, không quan tâm tới nhu cầu thực sự của cây trồng cũng như chất lượng môi trường đất.

- Về dịch bệnh hại:

+ Đối với hoa trong nhà màng đặt biệt là hoa cúc dịch hại chủ yếu là nhện đỏ, bọ trĩ và nấm khuẩn gây thối nhũn rễ, thân, lá đặt biệt là bệnh thối ngang thân hoa cúc, bệnh thối gốc héo rũ ở hoa cát tường gây thiệt hại rất lớn cho người trồng hoa.

+ Đối với rau ngoài nhà màng bệnh thối nhũn là phổ biến và dịch sâu xanh hại bông cải, bắp cải và cải thảo. Bệnh lở cổ rễ ở su hào, bắp cải, khó khăn lớn nhất là dịch hại tuyến trùng trên cây cà rốt do vậy nông dân đã sử dụng rất nhiều loại thuốc trừ sâu kể cả những loại thuốc đã cấm trong danh mục (NOKAPH và Basudin,...)

+ Số lượng nông dân sử dụng các chế phẩm sinh học trong phòng trừ dịch hại cây trồng chưa cao. Vẫn còn bộ phận lớn nông dân dùng thuốc diệt cỏ (35 đến 40%) trong quá trình quản lý cỏ dại.

- Về môi trường đất trong nhà màng:

+ Đối với những nhà màng hệ thống thoát nước không tốt thì môi trường ẩm thấp, đất dẻo dính ít tơi xốp, tạo điều kiện cho vi sinh vật gây bệnh và vi sinh vật yếm khí phát triển.

+ Phân bón hữu cơ được sử dụng nhiều hơn so với cây trồng ngoài nhà màng, do hiệu quả kinh tế cao nên nhiều loại phân hữu cơ cao cấp được sử dụng cho hoa tại phường 5, phường 7, phường 8, 11, 12 thuộc thành phố Đà Lạt và phân dê, phân gà cho đất. Nhiệt độ trong nhà màng tăng cao, chế độ tưới nhiều hơn và độ ẩm đất cao dễ dẫn đến bệnh hại về nấm cho cây trồng.

- Người dân có hiểu biết và ý thức được việc canh tác liên tục, lâu dài cũng như các biện pháp xử lý đất, đầu tư phân bón và thuốc bảo vệ thực vật lớn gây hại cho môi trường đất. Nhưng vấn đề đặt ra phải đạt sản lượng để bù đắp chi phí đầu tư, thuê đất và có lợi nhuận nên việc canh tác bảo vệ đất không được chú trọng.

- Đa số đều ứng dụng kỹ thuật công nghệ cao để trồng rau, hoa, kỹ thuật chủ yếu là nhà màng, nhà kính, nhà lưới, hệ thống tưới phun tự động, tưới nhỏ giọt. Tận dụng tối đa diện tích đất canh tác các cây trồng ở vườn nên không có băng xanh bảo vệ đất.

- Bề mặt đất bị dẽ, dính chặt, ẩm ướt nhất là trong nhà màng. Tần suất khai thác đất trồng liên tục và không có thời gian cho đất nghỉ sẽ làm ảnh hưởng đến khả năng phục hồi đất và càng về sau, khả năng trao đổi chất sẽ giảm dần đến không thể canh tác.

- Sử dụng phân bón không cân đối và hợp lý: dùng quá nhiều vôi và lân để xử lý, cải tạo đất; sử dụng phân hữu cơ, phổ biến sử dụng phân chuồng chưa qua xử lý, ủ hoai... tạo điều kiện thuận lợi cho vi khuẩn và nấm bệnh gây hại cho cây trồng như bệnh cháy lá, héo xanh, thối nhũn, nấm *Phytophthora*, nấm *Fusarium*, ... trên xà lách, cà rốt, hoa cúc, rau ăn lá các loại...

- Áp lực sử dụng nước tưới trong nhà màng cao làm cho môi trường đất bị ẩm thấp, dính, nhất là các nhà màng thâm canh cây hoa.

- Thuốc bảo vệ thực vật và thuốc diệt cỏ còn được sử dụng sẽ làm tiêu diệt hoặc giảm hệ sinh học, vi sinh vật trong đất.

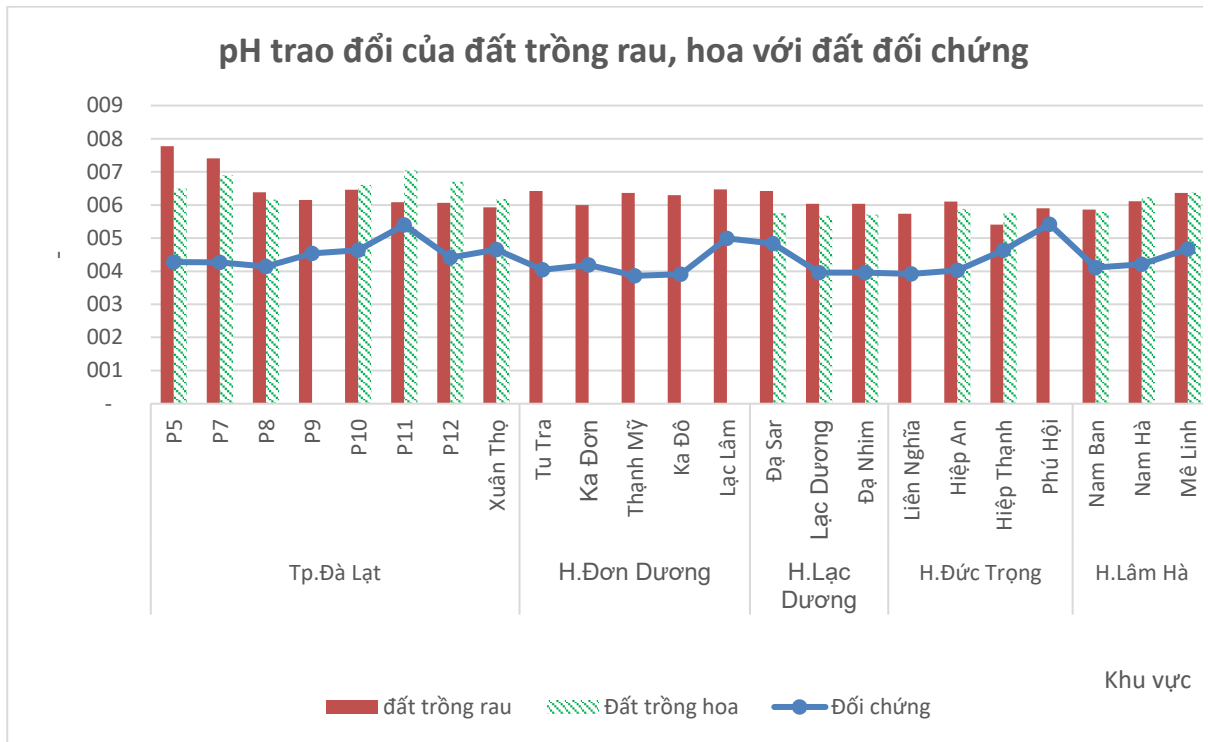
Do đó, đất trồng rau hoa cần được xem xét những đặc tính lý, hóa học và cả sinh học để đánh giá mức độ thoái hóa.

3.2. Phân tích và đánh giá thực trạng chất lượng đất trồng rau, hoa

Trong khoa học thổ nhưỡng, đặc trưng về sự thay đổi tính chất hóa học, vật lý và sinh học đất nói chung được quy định bởi khí hậu, thời tiết, đá mẹ và thảm thực vật. Trong điều kiện nhiệt đới ẩm Việt Nam, từ rất lâu các nhà khoa học đã xác định nhân tố đứng hàng đầu vẫn là khí hậu, thời tiết. Sự thay đổi tính chất đất là kết quả tổng thể của nhiều quá trình trong đó một số quá trình chủ đạo vẫn thường được nhắc đến là xói mòn bề mặt và rửa trôi theo chiều sâu, quá trình hóa mặn và hóa phèn. Thực tế khi nghiên cứu đất chuyên canh rau, hoa ở Lâm Đồng, chúng tôi phát hiện ngoài những nhân tố tự nhiên, con người với tập quán canh tác ở đây cũng là nhân tố chủ đạo tác động tới sự thay đổi tính chất hóa học đất.

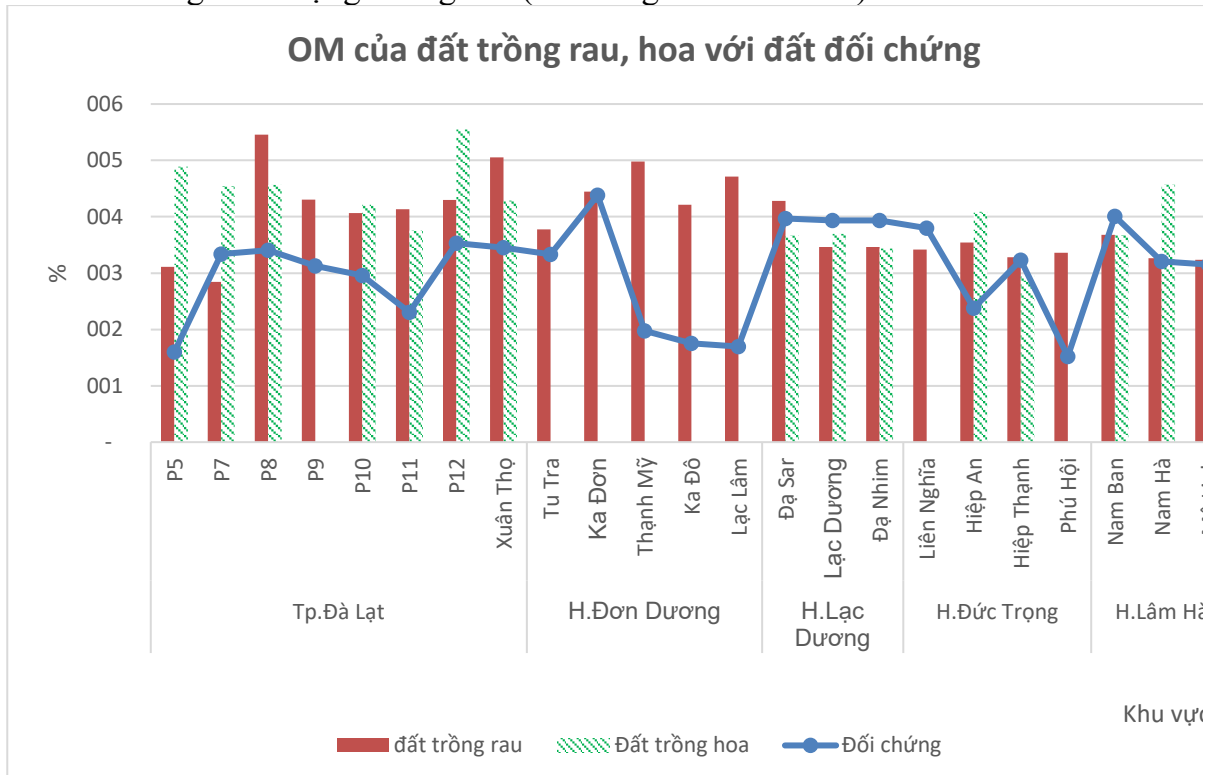
Loại hình thoái hóa đất trồng rau, hoa chủ yếu là giảm chất lượng độ phì nhiêu của đất trồng trọt thông qua 6 chỉ tiêu (theo tiêu chí đánh giá đất thoái hóa của Bộ TNMT tại Thông tư số 14/2012/TT-BTNMT ngày 26 tháng 11 năm 2012 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Quy định kỹ thuật điều tra thoái hóa đất):

- Phản ứng của dung dịch đất thông qua trị số pH có xu thế chuyển từ ít chua sang trung tính và kiềm.



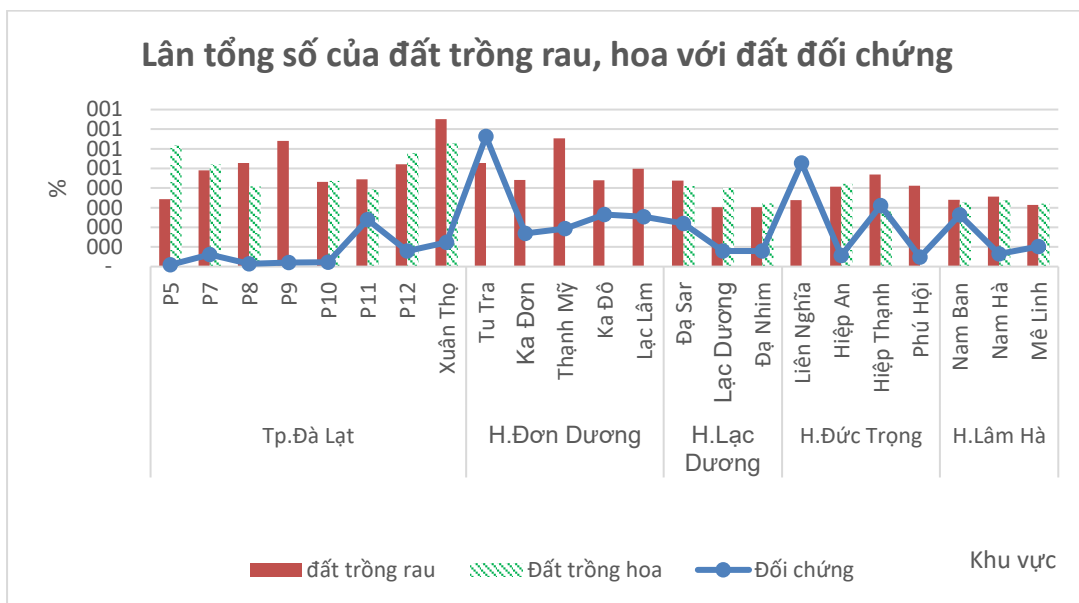
Hình 3. pH trao đổi của đất trồng rau, hoa

- Chất hữu cơ trong đất khá giàu do sử dụng nhiều phân hữu cơ trong quá trình canh tác nhưng chất lượng không cao (khả năng mùn hóa kém).

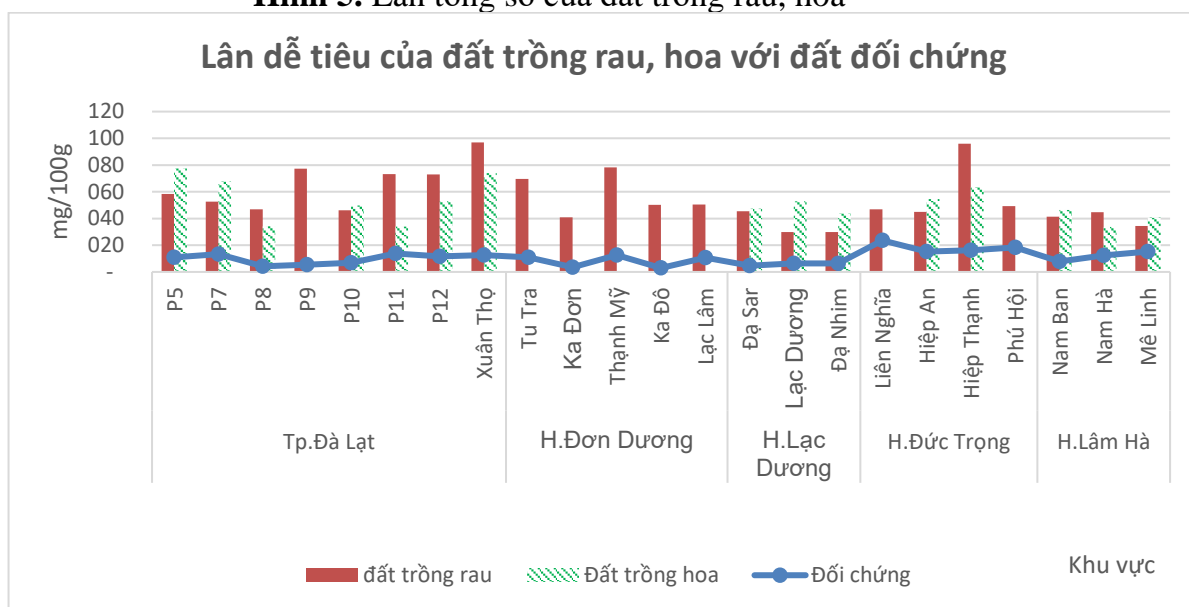


Hình 4. Chất hữu cơ của đất trồng rau, hoa

- Các chất dinh dưỡng đa lượng nói chung khá cao, nhiều chỉ tiêu cao bất thường như photpho dễ tiêu vượt hàng chục lần so với mẫu đối chứng, gây mất cân đối tỉ lệ N - P và N - K trong đất, làm giảm hiệu lực sử dụng phân bón.

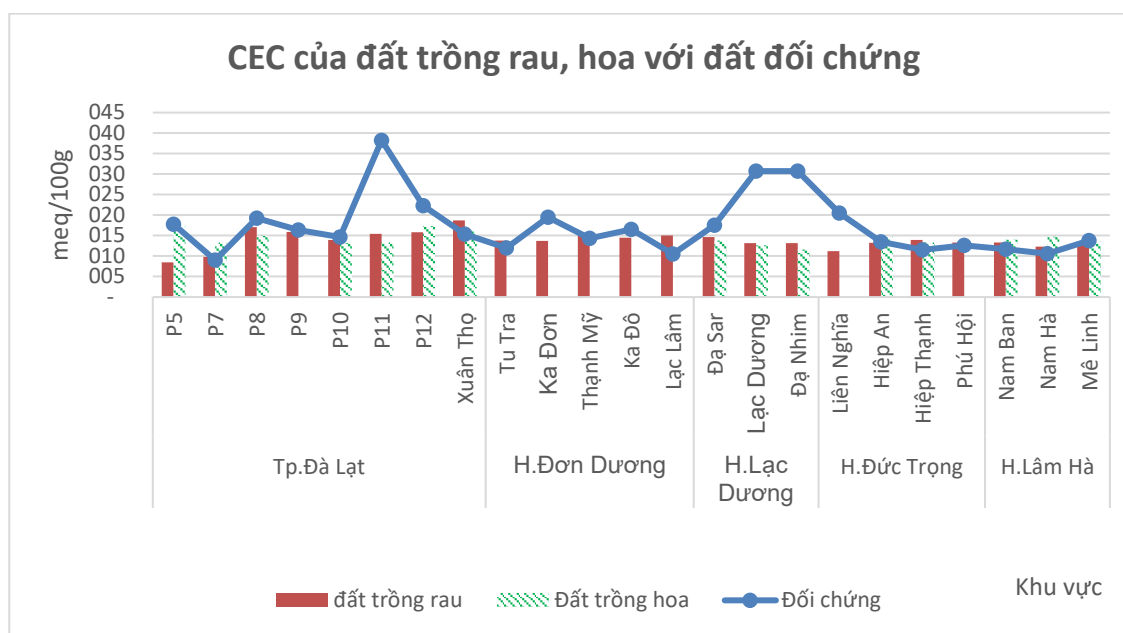


Hình 5. Lân tổng số của đất trồng rau, hoa



Hình 6. Lân dễ tiêu của đất trồng rau, hoa

- Khả năng trao đổi cation trong đất (CEC) thấp hơn đất đối chứng mặc dù hàm lượng hữu cơ đất canh tác khá cao.



Hình 7. Khả năng trao đổi cation của đất

- Một số tính chất vật lý đất suy giảm như số lượng đoàn lạp bên trong nước, khả năng giữ nước.

- Thành phần và mật số vi sinh vật đất có lợi suy giảm dẫn tới cường độ hoạt động sinh học yếu trong đất.

- Hàm lượng kim loại nặng (Cd, Cu, Hg) trong đất và nước tưới chưa vượt ngưỡng quy định của Quy chuẩn Việt Nam áp dụng cho đất nông nghiệp trừ Asen tại một số điểm lấy mẫu tại Đà Lạt, Lạc Dương, Đơn Dương, Đức Trọng và Lâm Hà nhưng chỉ ở dạng tổng số, chưa phát hiện tích lũy trong cây trồng.

3.3. Nguyên nhân thoái hóa

3.3.1. Do điều kiện địa hình và khí hậu

Đặc thù địa hình của vùng canh tác rau hoa ở TP Đà Lạt và vùng phụ cận đa số có địa hình dốc, vùng sinh thái trồng rau có độ cao khoảng 800m, hoa tập trung trồng chủ yếu ở vùng sinh thái cao độ 1.500m; Đặc thù của vùng là mưa tập trung theo mùa với cường độ lớn. Lượng mưa trung bình khu vực phía Bắc của tỉnh (Đà Lạt, Lạc Dương): tổng lượng mưa năm dao động từ 1.775 - 1.861 mm. Khu vực Đơn Dương, Đức Trọng và Lâm Hà: tổng lượng mưa năm dao động từ 1.304 - 1.742 mm. Lượng mưa từ tháng 5 – 10 chiếm 75-85% tổng lượng mưa cả năm nên quá trình xói mòn, rửa trôi xảy ra mạnh mẽ, đặc biệt trên các sườn đồi có phủ thực vật mỏng. Vào mùa mưa, cứ 1 ha đất sẽ bị xói lở từ 200 - 300 tấn đất màu mỡ; Ngoài ra còn rửa trôi các nguyên tố kiềm và kiềm thổ.

3.3.2. Do tập quán canh tác và tần suất sử dụng đất

Tần suất khai thác sử dụng đất cao đặc biệt là đất trong nhà màng đối với cây trồng rau, hoa từ 5 đến 8 vụ/năm. Với phương thức khai thác này, đất không có thời gian nghỉ để có thể phục hồi độ phì nhiêu tự nhiên. Vấn đề xử lý tàn dư thực vật của vụ trước trên đồng ruộng không triệt để, đây là nguồn tiềm ẩn của các mầm mống dịch bệnh trên đồng ruộng cho vụ sau. Thực tế cho thấy trong những năm gần đây tình hình dịch hại trên cây trồng (hoa cúc, hoa cát tường, bắp cải, sup lơ, cà rốt, cà chua và ớt chuông) rất lớn trong đó chủ yếu là bệnh tuyến trùng, héo xanh, thối thân và thán thư, v.v...

Tình hình lạm dụng hóa chất bảo vệ thực vật hóa học dẫn đến vấn đề kháng thuốc ở một số sâu, bệnh trên cây trồng và làm ảnh hưởng lớn đến quần thể vi sinh vật hữu ích trong môi trường đất. Thực tế khảo sát của Chi cục trồng trọt và BVTV tỉnh Lâm Đồng (số 01/2020), vùng trồng rau và hoa tại vùng nghiên cứu (kể cả vùng nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao): nhóm sâu hại xuất hiện phổ biến như bọ trĩ, bọ phấn, rầy, rệp gia tăng mạnh trong mùa khô. Vào mùa mưa, các loại bệnh do nấm (héo rũ, mốc xám, thán thư, mốc sương, đốm vòng...); bệnh do vi khuẩn (cháy lá, héo xanh, thối nhũn...) phát triển mạnh. Đặc biệt, trên cây cà chua bùng phát dịch virus gây hại phổ biến xuất hiện từ năm 2016 tại huyện Đơn Dương, Đức Trọng với 650-800 ha nhiễm bệnh/năm (diện tích phải nhổ bỏ 20-40 ha/năm); virus gây hại trên cà chua chủ yếu là loài TNRV (gây hại thân cà chua) lây lan do sự phát triển của bọ trĩ *Thrips palmi*. Trên cây hoa cúc, bệnh virus sọc thân (TSWV) do vi rút và nấm *Fusarium* sp. xuất hiện và gây hại phổ biến từ giữa tháng 4/2017, lan truyền do bọ trĩ *Thrips palmi* và *Frankliniella occidentalis*; diện tích nhiễm bệnh tại Đà Lạt, Lạc Dương từ 80- 100 ha/năm (mất trắng 2-3 ha/năm); bệnh thối nhũn.

Kỹ thuật xử lý sâu bệnh còn phụ thuộc nhiều vào thuốc hóa học, tỉ lệ chiếm trên 98,9% trong tổng số 360 phiếu thu thập thông tin tại Đà Lạt, Lạc Dương, Lâm Hà, Đơn Dương và Đức Trọng. Tỉ lệ sử dụng thuốc trừ cỏ chiếm 53,6% (trong tổng số 360 phiếu thu thập thông tin) trên đối tượng rau, hoa (trong và ngoài nhà màng, nhà kính, nhà lưới).

Sử dụng phân bón chưa hợp lý và mất cân đối: Dùng vôi xử lý đất quá nhiều và thường xuyên trên đất trồng rau, hoa tại Thành phố Đà Lạt và vùng phụ cận. Số liệu điều tra tại vùng nghiên cứu cho thấy người nông dân có thói quen dùng vôi để bón lót, xử lý đất và dùng lượng tăng cao gấp 2 - 3 lần so với mức khuyến cáo; lượng bón có nơi tới 1.500 kg/ha. Cần nói rõ rằng, đối với người sử dụng đất canh tác, bón vôi nhằm sát trùng đất là chính nên cứ nghĩ rằng càng bón nhiều càng tốt. Để giảm độ chua, không cần bón lượng lớn như vậy. Khoa học đất đã chứng minh rằng, lượng Canxi lớn khi bón vào đất sẽ đi vào phức hệ hấp phụ đất, có thể chiếm tới 60% dung tích hấp thụ, đẩy toàn bộ các cation hóa trị 1 như NH_4^+ , K^+ ra dung dịch đất, rất nhanh chóng bị rửa trôi làm mất đạm cung cấp cho cây trồng. Đó cũng là nguyên nhân làm giảm hiệu suất sử dụng của phân đạm. Ngoài ra khi lượng Ca trong đất lớn, chúng sẽ kết hợp với Phốt phát để tạo photphat canxi khó hòa tan, tiêu tốn thêm một lượng lớn P từ phân lân bón vào.

Hơn nữa, phần lớn nông dân sử dụng phân super lân để bón lót trước khi xuống giống với lượng bón rất cao từ 500 đến 1000 kg/ha, thậm chí có những hộ bón lên đến 2000 kg/1ha. Super lân là loại phân bón làm cho đất chua và thường không được khuyến cáo sử dụng lâu dài cho đất đỏ vàng (feralit).

Bảng 1. Lượng phân bón theo khuyến cáo và thực tế vùng nghiên cứu

STT	Nhóm cây trồng	Hàm lượng N-P-K (kg nguyên chất/ 1 ha)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Qua khảo sát				
1	Rau ăn lá	287 - 383	235 - 285	200 - 268
2	Rau ăn củ	243 - 446	218 - 363	170 - 312
3	Rau ăn quả	334 - 544	345 - 584	230 - 380
4	Hoa các loại	474 - 623	645 - 704	330 - 436
Khuyến cáo sử dụng				
4	Rau ăn lá	250	150	200

STT	Nhóm cây trồng	Hàm lượng N-P-K (kg nguyên chất/ 1 ha)		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
5	Rau ăn củ	150	180	200
6	Rau ăn quả	200	120	170

Việc bón phân đa lượng với liều lượng cao và chưa cân đối giữa các yếu tố dinh dưỡng đa lượng khi bón ở khu vực nghiên cứu cũng là nguyên nhân gây tích lũy cao lân và kali trong đất. Tỷ lệ N - P₂O₅ - K₂O khi được khuyến cáo không chỉ đơn thuần là vấn đề đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng của cây trồng mà còn tính toán đến quan hệ tương hỗ và cân đối giữa 3 yếu tố khi bón vào đất.

Hiện trạng nghiên cứu cho thấy lân dễ tiêu trong đất nghiên cứu quá cao cần để cho cây sử dụng vụ sau nhưng lại được bổ sung thường xuyên dẫn đến lãng phí dinh dưỡng, bị mất đi khi cây trồng không sử dụng. Chỉ nên bón cách vụ với lượng đã được khuyến cáo. Tỷ lệ phân bón thích hợp như bảng.

Bảng 2 .Tỷ lệ bón phân thích hợp

Chủng loại rau	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Rau ăn lá	1	0,6	0,8
Rau ăn củ	1	1,2	1,33
Rau ăn quả	1	0,6	0,9- 1,2

Bón phân là hình thức bổ sung chất dinh dưỡng vào đất cho cây trồng. Nguyên tố dinh dưỡng ngoài việc mỗi loại có một chức năng trực tiếp lên cây trồng còn ảnh hưởng dung hòa qua lại trong việc phát huy tính năng hoặc hạn chế tác dụng của nhau. Bón phân không cân đối không phát huy tác dụng của phân, còn gây thoái hóa đất, kìm hãm năng suất cây trồng và ô nhiễm môi trường.

- Kết quả điều tra nông hộ cho thấy có đến 100% số hộ nông dân sử dụng lượng lớn phân lân super để bón lót sau mỗi vụ dẫn đến gây ra hiện tượng thừa lân trong đất một cách không chủ định. Đối kháng giữa đạm và lân xuất hiện ở liều lượng bón P₂O₅ lớn hơn 250 kg/ha, tức là cây không lấy được N trên nền P cao như thế. Thực tế ở Lâm Đồng, lượng P₂O₅ bón vào ít nhất là 290 kg/ha trong khi N luôn bón cao hơn 300 kg/ha nên việc dư thừa tất yếu xảy ra.

- Có đến 85% số hộ bón với xử lý cải tạo đất vượt quá khuyến cáo của Trung tâm Khuyến nông tỉnh (400 – 500 kg/ha/vụ) với lượng bón từ 1.000 – 1.500 kg/ha/vụ gây tác hại xấu như đã trình bày ở trên. Ngoài ra đó cũng là nguyên nhân làm tổng vi sinh vật có lợi trong đất thấp.

- Thay đổi hệ sinh thái đất trong nhà màng: Đối với những nhà màng hệ thống thoát nước không tốt thì môi trường ẩm thấp, đất dẻo dính ít tơi xốp, tạo điều kiện cho vi sinh vật gây bệnh và vi sinh vật yếm khí phát triển.

- Áp lực tưới cho nhà màng cao làm cho môi trường đất trong nhà màng luôn ẩm (đối với thâm canh trồng rau, hoa). Lượng nước đóng vai trò quan trọng, cần thiết cho cây trồng trong quá trình quang hợp, trao đổi chất và ảnh hưởng đến tốc độ sinh trưởng của cây. Tuy nhiên, khi lượng nước trong đất dư thừa sẽ dẫn đến chảy tràn, thấm sâu đều là không hiệu quả, thất thoát dinh dưỡng. Bên cạnh đó, môi trường đất ẩm ướt sẽ tạo điều kiện cho vi khuẩn gây hại cây trồng phát triển dẫn đến nhiều bệnh như bệnh cháy lá, héo xanh, thối nhũn, nấm *Phytophthora*, nấm *Fusarium*, ... trên xà lách, cà rốt, hoa cúc, rau ăn lá các loại.

- Sự độc canh một loại cây trồng và thâm canh cao làm suy giảm tính chất đất dẫn đến thoái đất. Hiện nay, người nông dân đã từng bước chuyển sang ứng dụng nông nghiệp công nghệ cao và phá thế độc canh trong nông nghiệp với cơ cấu cây trồng phù hợp. Tuy nhiên, một phần nông dân vẫn còn độc canh dẫn đến mức độ đầu tư nông nghiệp thấp như ở huyện Đức Trọng, huyện Đơn Dương. Hơn nữa, độc canh kết hợp với thâm canh cao như ở Đà Lạt, Lạc Dương càng làm cho đất càng bị suy giảm tính chất đất, giảm năng suất, tăng chi phí phòng bệnh và bảo vệ thực vật.

- Việc tận dụng tối đa diện tích đất canh tác nên nhà vườn không bố trí hệ thống có băng cây xanh bảo vệ, đặc biệt là những khu vực đất dốc trên 8 độ khi không có hệ thống nhà màng, nhà lưới.

3.4. Đề xuất một số giải pháp bảo vệ, cải tạo, giảm thiểu thoái hóa đất và định hướng quản lý, sử dụng đất bền vững.

Sự phục hồi lại sức khỏe của đất là cách thức tự trả lại cho đất những tính chất và khả năng sản xuất mà nó từng có trước khi lâm vào tình trạng suy thoái. Hay nói cách khác, đó là những biện pháp khoa học kỹ thuật tác động vào các loại đất đã, đang bị suy thoái (do quá trình sử dụng đất không hợp lý hoặc do tác động của môi trường xung quanh gây nên), tạo điều kiện cho đất phục hồi độ phì nhiêu tự nhiên vốn có.

3.4.1. Giải pháp quản lý

- Tổ chức bàn giao kết quả nghiên cứu về chất lượng môi trường đất và sự suy thoái đất trồng rau, hoa cho các ngành chức năng như Sở Tài nguyên và Môi trường, Sở Nông nghiệp và PTNT, Trung tâm khuyến nông các huyện... để xác định rõ vấn đề cụ thể cần thực hiện của từng địa phương. Ví dụ: tiếp tục khuyến cáo hạn chế sử dụng phân cá ở thành phố Đà Lạt; ứng dụng các loại phân bón vi sinh vật đối kháng để khắc phục tuyến trùng trên cây cà rốt ở Đơn Dương, bệnh thối nhũn trên cây hoa cúc; khuyến cáo giảm lượng vôi và lân superbón vào đất hàng năm ở tất cả các vùng...

- Các ngành chức năng đẩy mạnh việc tuyên truyền về tác hại của thoái hóa đất trồng rau hoa do hoạt động canh tác chưa hợp lý của con người gây ra, kết hợp với công tác khuyến nông bằng các tài liệu tờ rơi (brochure) hoặc hội thảo.

- Ngành nông nghiệp xây dựng và đẩy mạnh khuyến cáo về liều lượng phân bón cân đối cho từng loại cây trồng cụ thể. Tổ chức tập huấn cho các nhóm nông dân cụ thể về cơ chế tác động của vôi và phân super lân khi bón vào đất để người dân hiểu rõ liều lượng tác động như thế nào đến đất trồng và cây. Một khi đã hiểu rõ cơ chế và tác hại của việc bón quá nhiều, người dân sẽ dần thay đổi thói quen bón nhiều, vừa tiết kiệm chi phí, vừa không gây hại đất mà cây trồng vẫn đủ dinh dưỡng.

- Hoạt động tuyên truyền và khuyến cáo nên chú ý đến đối tượng dân ở nơi khác đến thuê đất canh tác và đồng bào dân tộc thiểu số là những đối tượng ít quan tâm đến vấn đề bảo vệ đất đai.

- Có chính sách khuyến khích những hộ canh tác theo hướng bền vững, ít sử dụng thuốc BVTV hóa học, canh tác theo hướng hữu cơ và giảm phân bón hóa học.

Có chính sách ưu đãi về giá vật tư nông nghiệp đầu vào và giá thu mua nông sản đầu ra nếu có thể sắp xếp được.

- Ngành nông nghiệp nên tổ chức nghiên cứu so sánh kết quả canh tác trong và ngoài nhà màng với một số đối tượng cây trồng ở thành phố Đà Lạt vì thực tế với khí hậu ôn hòa của khu vực này, không hẳn nhà màng là phương pháp tối ưu. Chi phí xây dựng cao, mất mỹ quan của thành phố du lịch nổi tiếng nhất nước và thay đổi hệ sinh thái đất trồng theo chiều hướng bất lợi. Nghiên cứu bằng mô hình cụ thể nhằm chứng

minh một cách thuyết phục để giảm được diện tích nhà màng của thành phố thực sự là một đóng góp rất lớn cho Đá Lạt nói riêng và tỉnh Lâm Đồng nói chung.

3.4.2. Giải pháp kỹ thuật

3.4.2.1. Nhóm các giải pháp sinh học

Hầu hết các loại đất bị suy thoái đều có đặc điểm chung là thừa lân, kiềm hóa đất, mất cân đối chất dinh dưỡng trong đất (đặc biệt là giữa đạm và lân, giữa Ca và Mg), hàm lượng vi sinh vật hữu ích trong đất thấp dẫn đến đất mất kết cấu, khả năng giữ ẩm kém, khả năng hấp phụ thấp, hàm lượng dinh dưỡng đất (độ phì nhiêu đất) mất cân đối. Vì vậy trong quá trình canh tác cần thực hiện:

- Tăng cường chất hữu cơ cho đất bằng nhiều cách như: Tận dụng tàn dư thực vật để lại đất sau thu hoạch nhưng cần được xử lý ủ hoai tại vườn thông qua sử dụng vôi và chế phẩm vi sinh vật; bón phân hữu cơ, phủ vật liệu hữu cơ cho cây trồng chính, trồng cây phủ đất đa tác dụng cho cây trồng chính.

- Áp dụng luân canh, xen canh các cây phân xanh truyền thống (lạc dai, điền thanh, muồng hoa vàng, keo dậu...) để cải tạo đất. Áp dụng với cả đất trong và ngoài nhà màng.

- Tăng cường sử dụng các chế phẩm sinh học, chế phẩm vi sinh vật hữu ích trong sản xuất nông nghiệp (như chế phẩm vi sinh vật cố định đạm, vi sinh vật phân giải lân khoáng khó tiêu thành dễ tiêu, vi sinh vật đối kháng nấm bệnh).

- Thực hiện quản lý dịch hại tổng hợp (IPM), hạn chế sử dụng các hóa chất bảo vệ thực vật có thời gian tồn dư lâu gây ô nhiễm môi trường tác động xấu cho quần thể sinh vật đất làm giảm sức khỏe của đất.

3.4.2.2. Nhóm giải pháp canh tác

+ Làm đất thích hợp với từng loại cây trồng: cày, bừa, đánh luống, rạch rãnh gieo hạt và quản lý cỏ dại chứ không tiêu diệt cỏ dại bằng các loại thuốc diệt cỏ;

+ Tưới nước theo nhu cầu sử dụng nước của các loại cây trồng hoặc tưới tiêu nước để cải tạo đất bị thoái hóa (chua hóa, mặn hóa, phèn hóa);

+ Nâng cao độ phì nhiêu thực tế bằng con đường bón phân cân đối và hợp lý, tăng cường phân bón sinh học là giải pháp tối ưu nhất.

+ Sau mỗi vụ thu hoạch xong cần cho đất nghỉ từ 15 đến 20 ngày: trong thời gian này cần tiến hành bón chất cải tạo đất thực hiện ưu tiên bón đolômít (dolomite) hay phân lân nung chảy hơn là bón vôi để cân đối lại tỉ lệ Ca/Mg cho đất, kết hợp với phơi đất.

4. Kiến nghị

- Đề nghị Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Lâm Đồng phổ biến áp dụng biện pháp canh tác theo hướng hữu cơ nhằm giảm thiểu thoái hóa đất trồng rau, hoa đã đề xuất trong đề tài cùng với quy trình canh tác của Sở đã ban hành và chương trình quản lý dịch hại tổng hợp tại địa phương.

- Đề xuất Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lâm Đồng tiếp tục phê duyệt hoạt động ứng dụng mở rộng áp dụng các biện pháp của mô hình trên nhiều đối tượng cây trồng và triển khai trên diện rộng để hoàn thiện quy trình canh tác giảm thiểu ô nhiễm theo hướng hữu cơ vùng canh tác rau, hoa của tỉnh Lâm Đồng.

- Đối với Trung tâm Khuyến nông, khuyến lâm của tỉnh: Sự thừa lân dễ tiêu trong đất trồng rau, hoa cần được khuyến cáo mạnh mẽ với người trồng để thay đổi nhận thức khi bón phân lân, giảm chi phí phân bón và ô nhiễm môi trường. Ngoài ra, nên khuyến cáo sử dụng phân lân nung chảy hơn là super lân, thích hợp hơn cho vùng đất đỏ vàng (feralit) đồi núi ở Lâm Đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Tài nguyên và Môi trường**, 2012. Thông tư 14/2012/TT-BTNMT, ngày 26/11/2012 về Quy định kỹ thuật điều tra thoái hóa đất.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường**, 2016. Thông tư số 33/2016/TT-BTNMT, ngày 07/11/2016 về định mức kinh tế - kỹ thuật điều tra, đánh giá đất đai.
- Lê Minh Châu, Nguyễn Bích Thu, Lâm Văn Hà, Lê Trường Bình, Đặng Minh Nguyệt**, 2021. Đánh giá hiện trạng thoái hóa đất sản xuất rau, hoa tại thành phố Đà Lạt và vùng phụ cận
- Nguyễn Mạnh Hùng, Nguyễn Mạnh Chinh**, 2015. Dinh dưỡng cây trồng và phân bón. Nhà xuất bản nông nghiệp.
- Nguyễn Văn Khiêm, Nguyễn Anh Dũng**, 2010. Điều tra, đánh giá đất sản xuất nông nghiệp và đề xuất các biện pháp thâm canh cây trồng theo hướng dẫn của FAO cho toàn tỉnh Lâm Đồng. Đề tài khoa học.
- Nguyễn Bích Thu, Lê Minh Châu**, 2010. Nghiên cứu thực trạng ô nhiễm môi trường đất nông nghiệp vùng chuyên canh rau hoa tỉnh Lâm Đồng (Đà Lạt - Lạc Dương, Đơn Dương - Đức Trọng) và đề xuất các giải pháp xử lý, khắc phục. Kết quả Nghiên cứu KHCN 2008 - 2010.
- Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Lâm Đồng**, 2020. Báo cáo tổng kết, đánh giá kết quả thực hiện nhiệm vụ năm 2020 và kế hoạch công tác năm 2021.
- Viện Thổ nhưỡng Nông hóa**, 1998. *Sổ tay phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- QCVN 03-MT:2015/BTNMT**. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của một số kim loại nặng trong đất
- QCVN 08-MT:2015/BTNMT**. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.
- TCVN 9487:2012**. Tiêu chuẩn quốc gia về Quy trình điều tra, lập bản đồ đất tỷ lệ trung bình và lớn.

NGHIÊN CỨU TỔNG HỢP NANO SILICA QUY MÔ CÔNG NGHIỆP TỪ QUẶNG CÁT BÌNH ĐỊNH ỨNG DỤNG TRONG NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ

Cao Văn Hoàng, Nguyễn Thị Diệu Cẩm
Khoa Khoa học Tự Nhiên, Trường Đại học Quy Nhơn
Email: caovanhoang@qnu.edu.vn Điện thoại: 0983 625 487

ABSTRACT

Nanosilica is a versatile nanomaterial suitable as, e.g., drug carriers in medicine, fillers in polymers, and fertilizer/ pesticide carriers and potentially a bioavailable source of silicon in agriculture. The enhanced biological activity of nanosilica over quartz sand has been noted before; it is directly related to the altered physicochemical properties of the nanoparticles compared to those of the bulk material. Therefore, it is feasible to use nanosilica as a form of plant stimulant. Nanosilica synthesis is a relatively cheap routine process on the laboratory scale; however, it is not easily scalable. Largely for this reason, studies of nanosilica fertilizers are scarce. This study will focus on industrial-scale silica nanoparticle production and the application of nanosilica as a plant stimulant in maize. A variant of the sol-gel method is used to successfully synthesize nanosilica particles starting from silica sand. The resulting particles are in the size range of 16–37 nm with great purity. The potential of nanosilica as a plant stimulant is demonstrated with the increased quantity and quality of maize crops.

1. PHẦN MỞ ĐẦU

Sự bùng nổ dân số thế giới trong những thập kỷ gần đây đã buộc ngành nông nghiệp phải hướng tới các giải pháp tăng sản lượng lương thực để đáp ứng nhu cầu của hàng tỉ người, đặc biệt tại các nước đang phát triển. Giải pháp đầu tiên nhà nông thường tìm đến là tăng lượng phân bón hóa học sử dụng trong trồng trọt. Hiện tượng thiếu dinh dưỡng trong đất canh tác ngày càng trở nên phổ biến đã mang lại những thiệt hại lớn về kinh tế cho người nông dân, đồng thời giảm thiểu đáng kể chất lượng dinh dưỡng của đất và sản lượng thu hoạch. Tuy nhiên việc sử dụng ngày càng nhiều phân bón hóa học nhằm tăng năng suất thu hoạch không phải là lựa chọn phù hợp về lâu dài, bởi phân bón hóa học được xem như con dao hai lưỡi: một mặt cho phép tăng sản lượng, nhưng mặt khác có thể phá vỡ cân bằng khoáng chất và giảm độ phì nhiêu của đất. Hơn nữa, các loài cây trồng thường chỉ hấp thụ không quá 50% phân bón, phần còn lại bị mất vào đất hoặc mất vào không khí [1,2]. Theo Raun và Johnson [3], các nhà trồng trọt trên thế giới có thể thu hoạch thêm mỗi năm 4,7 tỷ USD nếu như tăng được hiệu quả sử dụng nitơ lên 20%. Sử dụng phân bón hóa học ở quy mô lớn có thể làm hư hại không thể phục hồi đối với cấu trúc của đất, các chu trình khoáng chất, hệ vi sinh vật trong đất v.v..., thậm chí tác động lên chuỗi thức ăn qua hệ sinh thái và gây ra các đột biến di truyền đối với người tiêu dùng các thế hệ sau.

Công nghệ nano là một trong những công cụ quan trọng bậc nhất của khoa học nông nghiệp hiện đại, trong đó công nghệ nano trong lĩnh vực nông nghiệp- thực phẩm được dự đoán trở thành một lực lượng dẫn dắt nền kinh tế toàn cầu trong tương lai gần [4]. Sự phát triển chóng mặt của công nghệ nano ngày nay là một quá trình diễn biến khách quan, phản ánh quá trình hoàn thiện liên tục khoa học và kỹ thuật, thay đổi các thói quen về công nghệ. Các nước tiên tiến những thập kỷ gần đây trong lĩnh vực phân bón vi lượng đã có bước nhảy vọt về mặt công nghệ: phân vi lượng

truyền thống được thay thế (nhanh chóng) bằng các chế phẩm thế hệ mới dưới dạng các hạt nano vi lượng, đảm bảo sản lượng thu hoạch cao trong khi chi phí đầu vào giảm đáng kể. Được biết, tại Mỹ mỗi năm ngành nông nghiệp đầu tư khoảng 1 tỷ đô la cho việc ứng dụng công nghệ nano vào các ngành trồng trọt, chăn nuôi và thú y để thu về gần 20 tỷ đô la lợi nhuận nhờ sản xuất thực phẩm nano [5]. Một số nước ở Châu Âu và Châu Á cũng đầu tư nhiều tiền của vào công nghệ nano [6] và đặc biệt là nano silica. Các hạt nano SiO_2 có các tính chất khác biệt rõ rệt so với cát thạch anh tự nhiên. Với diện tích bề mặt lớn, độ xốp cao nên khả năng hấp phụ khá tốt, do đó đã được sử dụng rộng rãi, ví dụ, trong y học,[7] làm chất mang thuốc,[8] trong polyme, [9–11] và là chất mang hóa chất có hoạt tính sinh học trong nông nghiệp.[12–15] Nanosilica đặc biệt hữu ích trong lĩnh vực nông nghiệp. [16,17] Thực vật dựa vào nanosilica để lấy silic vì sản xuất lignin bị ảnh hưởng bởi silic.[18] Silica là một chất dinh dưỡng thúc đẩy tăng trưởng, tăng sản lượng cây trồng và cải thiện chất lượng hàng hóa nông nghiệp bằng cách hỗ trợ hình thành và tái tạo thành tế bào thực vật. [19] Sự lắng đọng Si đóng vai trò tương tự vai trò của lignin trong thành tế bào.[20] Dưới mức độ cao sự thoát hơi nước, silic ngăn chặn sự nén lớp xylem. [21,22] Nó thường thấy trong các thí nghiệm với nanosilica được thêm vào dung dịch nuôi cây hoặc đất trồng mà cây trồng thể hiện độ cứng và độ bền tăng lên, làm cho cây mạnh hơn.[18,19, 23-25] Các thí nghiệm trên cây lúa đã chỉ ra rằng nó gần 30% trong các vụ đạo ôn lá nghiêm trọng.[26] Liang và cộng sự đã sử dụng Si để tăng đáng kể sự phát triển của bông cây bị bệnh thối rễ trong một nghiên cứu khác.[27] Trong hầu hết cây trồng, silic đóng một vai trò sinh lý trong việc giảm sinh học và căng thẳng phi sinh học.[28-37] Tuy ưu nhược điểm của việc sử dụng vật liệu nano làm phân bón đang gây tranh cãi từ quan điểm an toàn của người tiêu dùng, [38-40] có rất nhiều nghiên cứu sử dụng nanosilica trong nông nghiệp với hiệu quả tích cực trên cây trồng.[41-43] Do đó, cần phải phát triển một phương pháp đơn giản, phương pháp có thể mở rộng cho sản xuất công nghệ nano silica, trong khi trì hoãn đánh giá an toàn như một mối quan tâm của cấp phép. Các phương pháp hóa học như sol-gel hoặc thủy nhiệt tổng hợp thường được sử dụng để tạo ra silica vô định hình các hạt nano có độ tinh khiết > 95% từ các tiền chất khác nhau, bao gồm cả các nguồn silic hữu cơ như tro trấu có hàm lượng silica 85–98%.[44-47] Dung dịch natri silicat, đó là được sử dụng để tạo ra các hạt nano silica, được tạo ra bằng cát silica trong một số nghiên cứu.[12,32,48–55] Các hạt nano silica vô định hình với một kích thước hạt khoảng 60 nm thu được bằng cách làm theo con đường tổng hợp kiềm sử dụng NaOH ở 500 °C.[48-50] Nanosilica là cũng được sản xuất từ cát silica 44 với kích thước hạt trung bình là 80 nm và 170 nm.[38,56] Ba kỹ thuật xử lý khác nhau sol-gel, phương pháp chiếu xạ gamma, và nhiệt phân phun được sử dụng để tạo ra hạt nano silica từ cát thạch anh tự nhiên, tạo ra một vật liệu xốp với kích thước trung bình là 10–26 nm.[46,57].

2. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

2.1. Nghiên cứu điều kiện tối ưu

2.2.1. Khảo sát kích thước hạt quặng silica

Kích thước hạt có ảnh hưởng rất lớn đến khả năng hòa tan silica bằng dung dịch NaOH. Để hòa tan hoàn toàn silica thì cần nghiên cứu các điều kiện tối ưu về kích thước hạt silica. Nhằm mục đích tiết kiệm thời gian phân hủy quặng cũng như nồng độ NaOH cho quá trình phân hủy hoàn toàn quặng. Trong nghiên cứu này chúng tôi khảo sát kích thước hạt tối ưu cho quá trình phân hủy quặng cát.

Chúng tôi cố định nồng độ dung dịch NaOH là 6N, thời gian phân hủy quặng là 60 phút, nhiệt độ phân hủy là 180 °C. kết quả thu được hiệu suất như sau:

Bảng 2.1: Khảo sát kích thước hạt quặng silica

Kích cỡ hạt (μm)	15	30	45	60	75	90	105	120
Hiệu suất (H%)	98,6	98,1	96,3	83,7	68,9	58,7	43,5	35,8

Qua bảng 2.1 cho thấy khi kích thước hạt càng bé thì khả năng hòa tan SiO_2 càng lớn. Điều này được giải thích là khi nghiền hạt SiO_2 càng nhỏ thì làm tăng diện tích tiếp xúc giữa dung dịch kiềm với SiO_2 . Hơn thế nữa khi hạt SiO_2 được nghiền mịn thì vô tình chúng ta đã làm biến đổi cấu trúc bề mặt của vật liệu và khả năng tương tác giữa các hạt quặng SiO_2 với NaOH càng cao và hiệu suất hòa tan càng lớn. Trong điều kiện nghiên cứu khi nghiền quặng đạt kích thước 15 μm thì tiêu tốn năng lượng cao hơn gấp 5 lần so với kích thước 30 μm . Nhưng hiệu suất hòa tan chỉ tăng hơn so với kích thước 30 μm là 0,5%. Còn khi nghiền quặng có kích thước 45 μm thì chỉ tiêu tốn năng lượng bằng 1/10 so với kích thước 15 μm và gấp đôi so với kích thước 30 μm . Nhưng hiệu suất hòa tan chỉ giảm hơn so với kích thước 30 μm là 2,2%. Điều này có thể cho phép chúng tôi lựa chọn kích thước hạt là 45 μm làm điều kiện tối ưu cho các nghiên cứu tiếp theo.

2.1.2. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian thực hiện quá trình nghiền quặng

Thời gian để nghiền hoàn toàn quặng SiO_2 đạt kích thước 0,45 μm là cần thiết. Vì rằng khi hạt quặng SiO_2 có kích thước lớn thì khả năng hòa tan rất chậm tốn nhiều dung dịch NaOH và kéo dài thời gian phản ứng. Trong nghiên cứu này chúng tôi cố định các thông số như nồng độ dung dịch NaOH là 6 N; kích thước hạt quặng là 0,45 μm ; nhiệt độ phân hủy là 180 $^\circ\text{C}$. Kết quả thu được ở bảng 2.2.

Bảng 2.2 Ảnh hưởng của thời gian thực hiện quá trình nghiền quặng

Thời gian nghiền quặng (phút)	15	30	45	60	75	90	105	120
Hiệu suất (H%)	37,5	46,8	74,7	98,9	99,3	99,7	99,8	99,8

Kết quả thu được ở bảng 2.2 cho thấy: Khi thời gian nghiền quặng càng lâu thì hiệu suất phân hủy càng cao. Điều này có thể luận giải là khi thời gian nghiền quặng càng dài thì khả năng hạt quặng được nghiền ở kích thước $\leq 0,45 \mu\text{m}$ là rất lớn, nên hiệu suất phân hủy tăng. Tuy nhiên khi chúng ta phân hủy ở thời gian 120 phút gấp đôi ở thời gian phân hủy 60 phút nhưng hiệu suất thu được chỉ hơn 9,9%. Nếu tính hiệu quả kinh tế thì nên chọn ở thời gian phân hủy quặng là 60 phút. Do vậy chúng tôi chọn thời gian nghiền quặng là 60 phút cho các nghiên cứu tiếp theo.

2.1.3. Khảo sát sự ảnh hưởng của nồng độ NaOH đến quá trình phân hủy quặng

Bảng 2.3: Ảnh hưởng của nồng độ NaOH đến quá trình phân hủy quặng

Nồng độ NaOH (N)	1	2	3	4	5	6	7	8
Hiệu suất (%)	49,2	53,1	56,3	57,4	76,4	98,7	99,1	99,2

Qua bảng 2.3 ta thấy rằng khi tăng nồng độ NaOH từ 1-8N thì hàm lượng quặng hòa tan tăng, hiệu suất tăng. Hiệu suất quá trình tốt nhất là ở 6 – 8 N. Tuy nhiên khi sử

dụng nồng độ 6 – 8 N thì hiệu suất thu được không cải thiện nhiều. Mặt khác khi sử dụng nồng độ dung dịch NaOH cao khả năng ăn mòn thiết bị lớn, đồng thời sau quá trình giải hấp cần sử dụng một lượng lớn dung dịch HCl, là ảnh hưởng đến hiệu quả kinh tế và độ tinh khiết của sản phẩm. Chính vì thế trong nghiên cứu này chúng tôi lựa chọn nồng độ dung dịch NaOH là 6N.

2.1.4. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình hòa tan quặng trong NaOH

Nhiệt độ phân hủy quặng là một trong những yếu tố cơ bản quyết định rất lớn đến hiệu suất hòa tan của SiO₂ với dung dịch NaOH. Trong nghiên cứu này chúng tôi cố định các thông số về thời gian nghiền quặng, nhiệt, nồng độ dung dịch NaOH, thời gian phân hủy và thay đổi nhiệt độ nung.

Kết quả ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình hòa tan quặng trong NaOH 6N trong 6 giờ được trình bày trong bảng sau:

Bảng 2.4. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ phân hủy quặng đến hiệu suất quá trình hòa tan

Nhiệt độ phân hủy (°C)	120	140	160	180	200	220
Hiệu suất quá trình (%)	67,2	78,9	88,2	98,8	99,1	99,7

Qua bảng 2.4 ta thấy khi tăng nhiệt độ từ 120 °C đến 220 °C thì hiệu suất phân hủy quặng tăng 67,2 % đến 99,7 %. ở nhiệt độ từ 180 °C đến 220 °C hiệu suất phân hủy quặng tăng chỉ 0,9 %, nhưng nhiệt cần cung cấp tiêu tốn năng lượng lớn, hiệu quả kinh tế không cao. Hơn nữa khi ở nhiệt độ cao gần với ngưỡng nóng chảy của bình phản ứng (làm bằng Teflon) nên ảnh hưởng đến độ bền của thiết bị. Còn ở nhiệt độ từ 120 °C đến 160 °C thì không đủ nhiệt cung cấp cho quá trình phản ứng giữa SiO₂ với dung dịch NaOH. Chính vì thế nhiệt độ tối ưu cho quá trình trên là 180 °C.

2.1.5. Khảo sát sự ảnh hưởng của nồng độ axit HCl đến quá trình trung hòa sản phẩm sau khi thủy phân

Kết quả ảnh hưởng của nồng độ HCl đến quá trình trung hòa natri silicat và ngưng tụ silica gel ở pH=4 được trình bày trong bảng sau:

Bảng 2.5 : Ảnh hưởng nồng độ axit HCl đến quá trình trung hòa và tạo silica gel

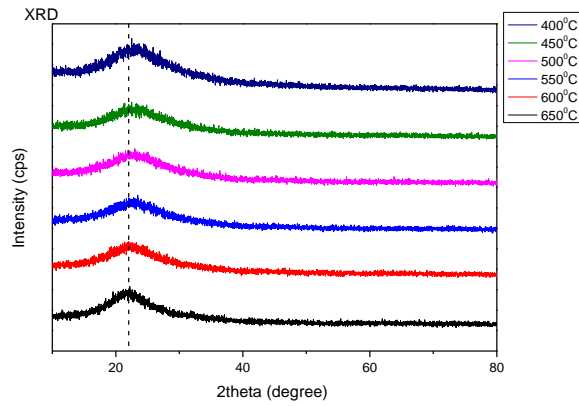
Nồng độ HCl (N)	2	4	6	8
Dung dịch Na ₂ SiO ₃ (ml)	100	100	100	100
Dung dịch HCl (ml)	143	127	80	64

Qua bảng 2.5 thì với nồng độ axit HCl càng loãng từ 2 – 4 N cần một lượng axit nhiều hơn (143 – 127 ml) để vừa trung hòa lượng NaOH còn dư sau quá trình thủy phân và đồng thời tạo silica gel, còn với nồng độ axit cao hơn 6 – 8 N thì dùng lượng axit ít hơn hẳn 80 – 64 ml, tiết kiệm hóa chất hơn, ít gây hại đến thiết bị và môi trường. Chính vì thế nồng độ axit HCl tối ưu là 6N

2.2. ĐẶC TRƯNG VẬT LIỆU NANOSILICA

2.2.2. Phương pháp nhiễu xạ tia X (XRD)

Kết quả phân tích nhiễu xạ tia X của các mẫu bột nanosilica (SiO₂) tổng hợp ứng với thời gian gia nhiệt khác nhau như hình 2.1:



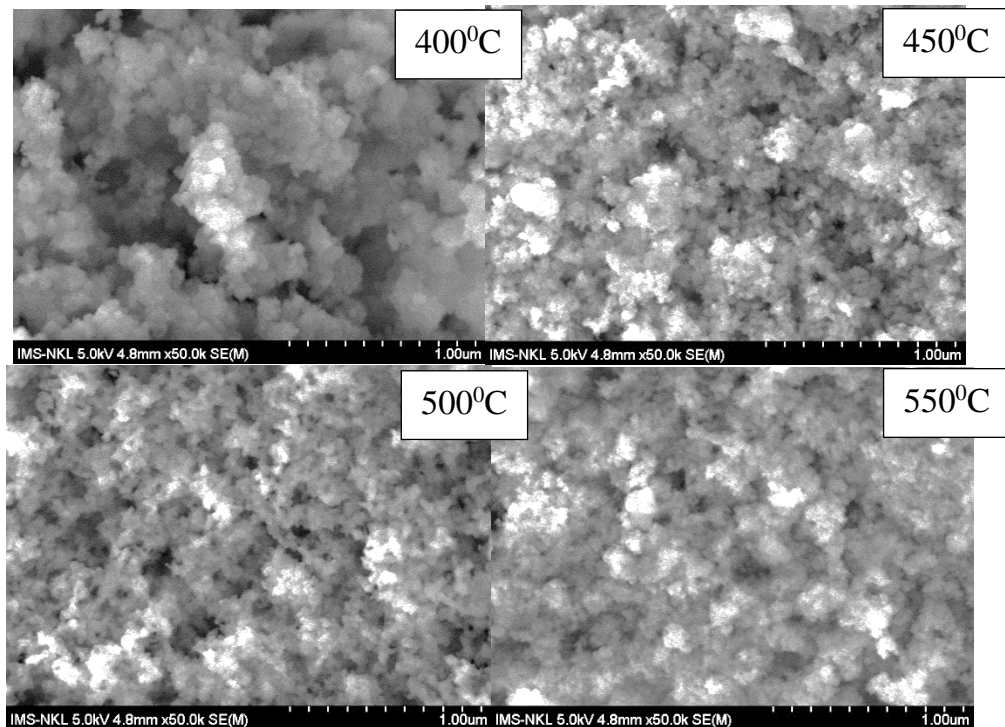
Hình 2.1 : Giải đồ XRD của mẫu nanosilica ở các nhiệt độ nung khác nhau

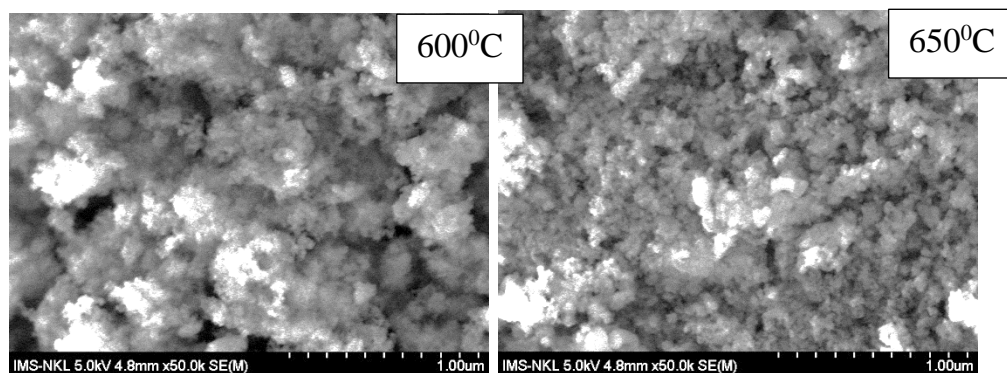
Giải đồ nhiễu xạ tia X của các mẫu ở các nhiệt độ khác nhau như hình 2.1 cho thấy một peak đặc trưng của SiO_2 vô định hình với độ rộng bán phổ lớn nằm ở vị trí khoảng $21^\circ - 22^\circ$ (2θ) với cường độ yếu chứng tỏ những hạt silica thu được có kích thước nhỏ và hầu hết ở dạng vô định hình. Kích thước tinh thể trung bình được tính toán, đạt giá trị xấp xỉ 26,8 nm.

Điều này chứng tỏ kích thước nano silica không phụ thuộc nhiều vào nhiệt độ nung

2.2.3. Phương pháp hiển vi điện tử quét (SEM)

Ảnh hiển vi điện tử quét qua (SEM) của mẫu bột nanosilica khi nung ở các nhiệt độ khác nhau:



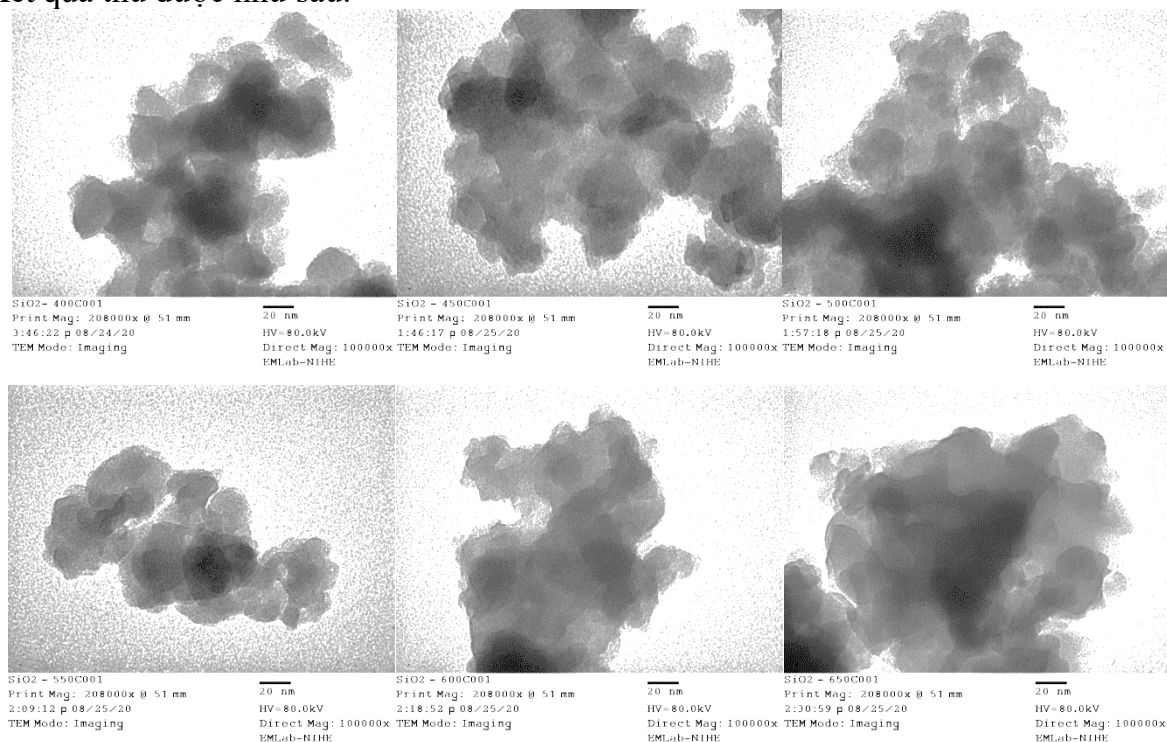


Hình 2.2 : Ảnh SEM của nanosilica ở các nhiệt độ nung khác nhau

Từ kết quả hình 2.2 cho thấy rằng hình thái học của những dạng nano silica (SiO_2) của các mẫu trên đều có dạng hạt, kích thước trung bình gần như nhau, dường như các hạt kết tụ lại với nhau cho nên thấy những đám hạt có dạng xốp. Đây là đặc điểm quan trọng giúp cho vật liệu nanosilica SiO_2 có thể làm phân bón.

2.2.4. Phương pháp hiển vi điện tử truyền qua (TEM)

Để xem xét hình dạng và kích thước tinh thể silica thay đổi như thế nào khi tăng nhiệt độ nung của mẫu, các mẫu này được tiếp tục phân tích bằng phương pháp TEM. Kết quả thu được như sau:



Hình 2.3: Ảnh TEM của nanosilica ở các nhiệt độ nung khác nhau

Từ kết quả TEM ta thấy các hạt đều có dạng hình cầu, có kích thước nano khá đều nhau khoảng 16-23nm. Những hạt nanosilica này có xu hướng kết tụ lại với nhau tạo thành một đám hạt ở dạng xốp phù hợp cho việc sử dụng làm phân bón cho nông nghiệp.

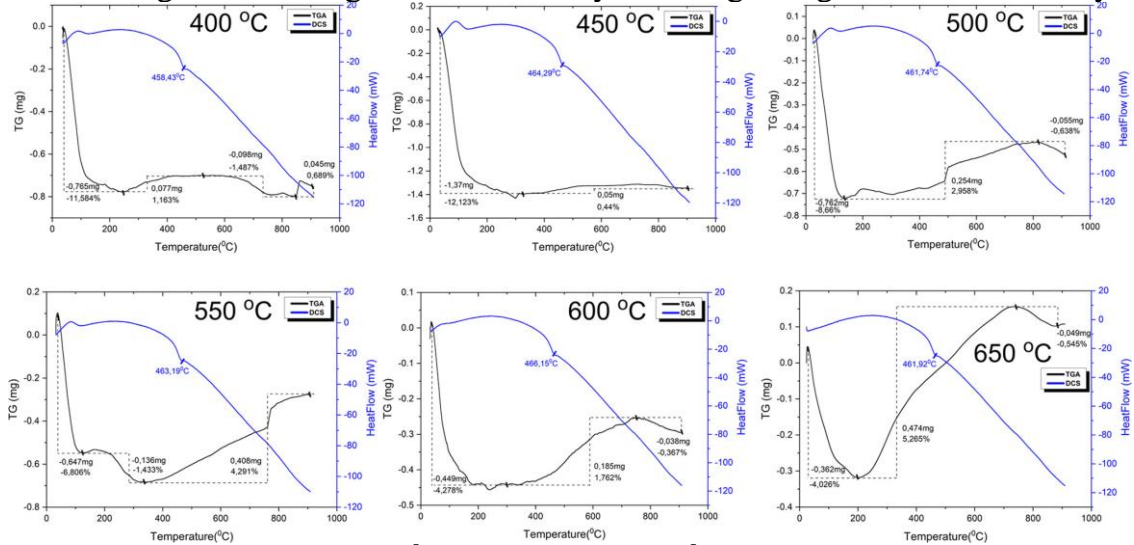
Bảng 2.6 : Kích thước hạt (TEM) của nanosilica ở các nhiệt độ nung khác nhau

Mẫu ở nhiệt độ nung ($^{\circ}\text{C}$)	400 $^{\circ}\text{C}$	450 $^{\circ}\text{C}$	500 $^{\circ}\text{C}$	550 $^{\circ}\text{C}$	600 $^{\circ}\text{C}$	650 $^{\circ}\text{C}$
Kích thước hạt (nm)	26 – 37	15 – 30	22 – 31	30 – 34	17 – 29	16 – 24

Qua bảng 2.6 cho thấy rằng có sự giảm kích thước hạt nanosilica khi tăng nhiệt độ nung mẫu. Giúp cho mẫu càng xốp độ hấp phụ càng cao phù hợp cho ứng dụng nông nghiệp. Nhiệt độ tối ưu nhất là khi nung ở 650⁰C

2.2.5. Phương pháp phân tích nhiệt (TGA -DSC)

Quá trình nung mẫu khi tăng nhiệt độ làm thay đổi trọng lượng mẫu được trình bày sau:

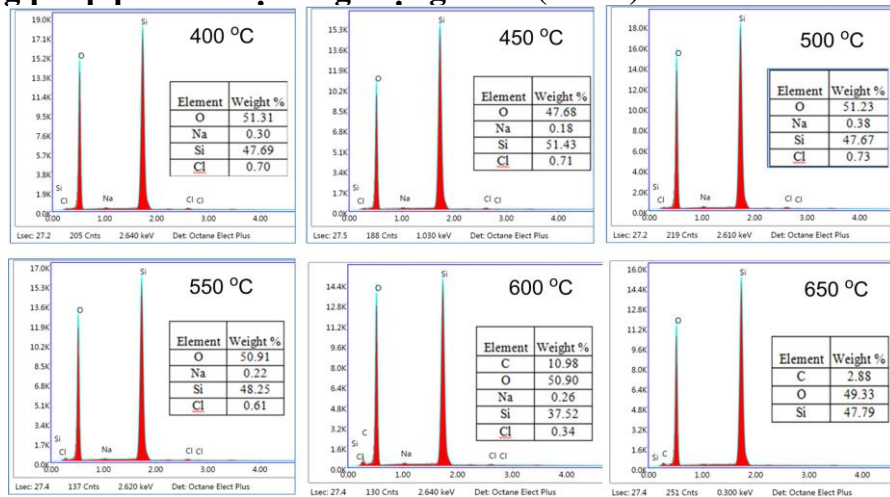


Hình 2.4 : Giải đồ phân tích nhiệt đồng thời TGA – DSC

Từ kết quả phân tích nhiệt TGA-DSC ở hình 2.4 cho thấy có:

Một hiệu ứng giảm khối lượng trung bình 7,912% ứng với đỉnh tỏa nhiệt ở DSC là 100⁰C, sự giảm khối lượng này do quá trình bay hơi của nước (do hấp phụ vật lý). Một hiệu ứng tăng khối lượng trung bình 1,693% ứng với đỉnh tỏa nhiệt ở DSC là 200⁰C – 700⁰C, sự giảm khối lượng này do sự cháy các hợp chất hữu cơ còn lại. Một hiệu ứng giảm khối lượng trung bình 0,686% ứng với đỉnh tỏa nhiệt ở DSC là 800⁰C – 900⁰C, sự giảm khối lượng này do quá trình loại bỏ nhóm silanol còn lại (do hấp phụ hóa học). Ngoài ra ở mẫu 650⁰C có sự giảm khối lượng một phần do phân hủy NaCl.

2.2.6. Phương pháp phổ tán xạ năng lượng tia X (EDX)



Hình 1.10 : Phổ EDX của nanosilica ở các nhiệt độ nung khác nhau

Từ các kết quả ghi phổ EDX cho thấy vật liệu nanosilica SiO₂ điều chế được có thành phần nguyên tử chủ yếu là Si và O, tỉ lệ % nguyên tử Si/O xấp xỉ ½. Ngoài ra mẫu còn lẫn một ít C mà có thể do hợp chất hữu cơ cháy chưa hết trong quá trình nung mẫu. Nhận thấy xuất hiện nguyên tố Na và Cl là kết quả của quá trình trung hòa với axit clohidric HCl và ngày càng biến mất khi nâng nhiệt độ lên càng cao từ 400 -650⁰C. Vì

thể khi nung mẫu ở nhiệt độ cao như 650⁰C thì mẫu càng tinh khiết. Như vậy vật liệu SiO₂ điều chế khá tinh khiết và thích hợp sử dụng cho nông nghiệp.

2.3. Thử nghiệm nano silica trên cây ngô

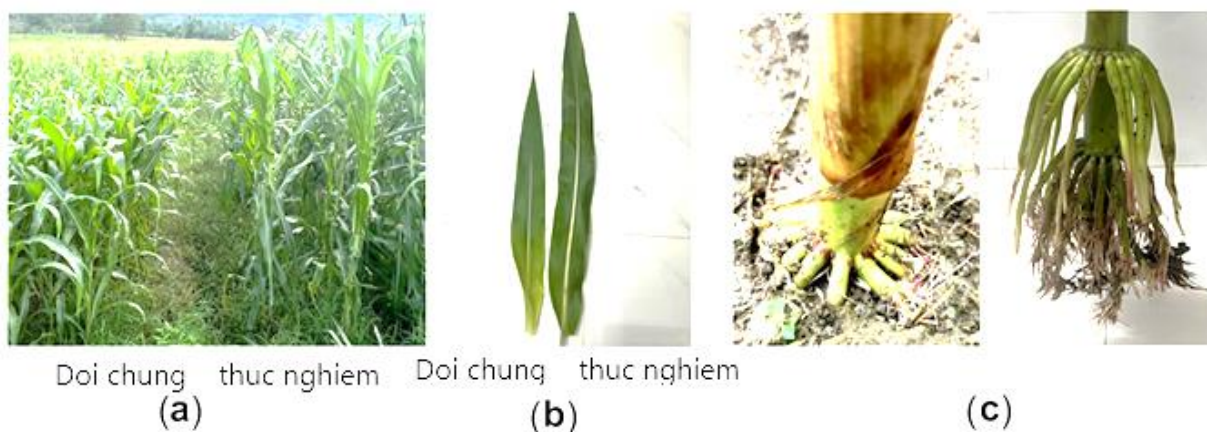
Chúng tôi thực nghiệm với 2 công thức được ký hiệu là nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 với mẫu đối chứng, cùng diện tích trồng là 1 hecta. Lượng dinh dưỡng như sau:

Mẫu đối chứng: 10 tấn phân hữu cơ vi sinh, 5 lít nano NPK, 2 lít nano đồng, 2 lít nano chitosan, 3 lít humat.

Nghiệm thức 1: Tương tự mẫu đối chứng thêm 1,5 lít nano silica.

Nghiệm thức 2: Tương tự mẫu đối chứng thêm 2 lít nano silica.

Qua bảng trên cho thấy việc sử dụng chế phẩm nano silica trên cây ngô qua theo dõi các chỉ tiêu ở ruộng đối chứng và ruộng thí nghiệm đã có tác dụng rõ rệt. Đối với nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 khi bón 2 lượng nano silica với thể tích hơn nhau 0,5 lít không thấy sự chênh lệch về khả năng sinh trưởng của ngô. Điều này có thể giải thích khi bón một lượng nano silica thích hợp làm cho ngô sinh trưởng và phát triển tốt hơn khi bón quá liều lượng.



Hình 3.11. Hình ảnh thực nghiệm và đối chứng cho cây ngô

Bảng 2.7. Kết quả thực nghiệm một số chỉ tiêu sinh lý đối với cây ngô

Stt	Nội dung	ĐVT	NT1	NT2	ĐC 1
1	Ngày gieo	ngày	14/01/2022	14/01/2022	14/01/2022
2	Ngày nảy mầm	ngày	19/01/2022	19/01/2022	19/01/2022
3	Tỷ lệ nảy mầm	%	96	96	96
4	Chiều cao cây lúc cây đạt 3- 4 lá thật (trước bón thúc lần 1)	cm	26,12	26,04	25,08
5	Chiều cao cây lúc cây đạt 5-7 lá thật (sau bón thúc lần 1: 5 ngày)	cm	46,74	46,72	46,20
6	Mức độ sâu hại	%	10	10	10
7	Chiều cao cây đạt 6-7 lá thật (trước bón phân lần 2)	cm	55,78	55,94	54,24
8	Đường kính thân cây 6-7 lá thật	cm	2,73	2,71	2,61
9	Chiều cao cây đạt 7-9 lá thật (sau bón phân lần 2: 5 ngày)	cm	84,02	83,96	82,44
10	Đường kính thân cây 7-9 lá thật	cm	3,39	3,39	3,21
11	Mức độ sâu hại	%	0	0	0

12	Chiều cao cây lúc cây đạt 10-12 lá thật (trước bón phân lần 2)	cm	173,10	173,56	164,20
13	Đường kính thân cây 10-12 lá thật	cm	3,63	3,69	3,53
14	Chiều cao cây lúc cây đạt 12-14 lá thật (sau bón phân lần 3: 5 ngày)	cm	211,64	211,36	202,02
15	Đường kính thân cây 12-14 lá thật	cm	3,49	3,60	3,47
16	Mức độ sâu hại	%	0	0	0
17	Ngày trở cờ	ngày	14/03/2022	14/03/2022	14/03/2022
18	Ngày thu hoạch	ngày	20/04/2022	20/04/2022	20/04/2022
19	Đường kính thân cây trước khi TH	mm	30,24	29,76	29,32

3. Kết luận.

Chúng tôi đã tổng hợp thành công nano silica với quy mô công nghiệp. Kích thước hạt đạt được là 16 nm – 37 nm, có cấu trúc xốp. Nano silica có thể làm chất dinh dưỡng, chất kích thích sinh trưởng và chống đổ ngã đối với cây ngô được canh tác theo hướng hữu cơ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Loomis R.S., Connor D.J. (1992).** *Crop Ecology: productivity and management in agricultural systems.* Cambridge University Press, Cambridge, 538.
2. **Zarafshar M., Akbarinia M., Askari H., Hosseini S.M., Rahaie M., Struve D. (2015).** *Toxicity assessment of SiO₂ nanoparticles to pear seedlings.* s.l. : International Journal of Nanoscience and Nano-technology 11, 2015. 13-21
3. **Raun W.R. and Johnson G.V. (1999).** *Improving nitrogen use efficiency for cereal production.* Argon J. 91: 357-363.
4. **Азизбекиян С.Г. и Домаш В.И. (2015).** Наноплант – новое отечественное микроудобрение. Наше Сельское Хозяйство –Агрономия: Земледелие, 5-9.
5. Азизбекиян С.Г.,Набиуллин А.Р., Домаш В.И. 2012. Исследование эффективности микроудобрений на основе наночастиц биоэлементов. Нанотехника 4, 70-71
6. **Peyman Ashkavan, Masoud Tabari, Mehrdad Zarafshar, Ivana Tomášková , Daniel Struve. 2015.** *Effect of SiO₂ nanoparticles on drought resistance in hawthorn seedlings.* s.l. : Forest Research Papers 76, 2015. 350–359.
7. Zainuri, M. Synthesis of SiO nanopowders containing quartz and cristobalite phases from silica sands. Mater. Sci. 2015, 33, 47–55.
8. Anaia, G. C.; Freitas, P. A.; Suárez-Iha, M. E.; Rocha, F. R. Adsorption of 1-(2-thiazolylazo)-2-naphthol on amberlite XAD-7 and silica gel: isotherms and kinetic studies. J. Braz. Chem. Soc. 2014, 25, 648–657.
9. Sprenger, S. Nanosilica-toughened epoxy resins. Polymers 2020, 12, 1777.
10. Kim, S.-J.; Shin, B.-S.; Hong, J.-L.; Cho, W.-J.; Ha, C.-S. Reactive compatibilization of the PBT/EVA blend by maleic anhydride. Polymer 2001,

- 42, 4073–4080.
11. Muthalvan, R. S.; Ravikumar, S.; Avudaiappan, S.; Amran, M.; Aepuru, R.; Vatin, N.; Fediuk, R. The Effect of Superabsorbent Polymer and Nano-Silica on the Properties of Blended Cement. *Crystals* 2021, 11, 1394.
 12. Sheng, H.; Chen, S. Plant silicon-cell wall complexes: Identification, model of covalent bond formation and biofunction. *Plant Physiol. Biochem.* 2020, 155, 13–19.
 13. Rastogi, A.; Tripathi, D. K.; Yadav, S.; Chauhan, D. K.; Živčák, M.; Ghorbanpour, M.; El-Sheery, N. I.; Brestic, M. Application of silicon nanoparticles in agriculture. *3 Biotech* 2019, 9, No. 90.
 14. Laing, M.; Gatarayiha, M.; Adandonon, A. Silicon use for Pest Control in Agriculture: A Review; SASTA, 2006; pp 278–286.
 15. El-Bendary, H.; El-Helaly, A. First record nanotechnology in agricultural: Silica nano-particles a potential new insecticide for pest control. *App. Sci. Rep.* 2013, 4, 241–246.
 16. Singh, S. P.; Endley, N. Fabrication of nano-silica from agricultural residue and their application. *Nanomater. Agric. For. Appl.* 2020, 107–134.
 17. Mitchell, C.; Brennan, R. M.; Graham, J.; Karley, A. J. Plant defense against herbivorous pests: exploiting resistance and tolerance traits for sustainable crop protection. *Front. Plant Sci.* 2016, 7, No. 1132.
 18. Jones, L.; Ennos, A. R.; Turner, S. R. Cloning and characterization of irregular xylem4 (irx4): a severely lignin-deficient mutant of Arabidopsis. *Plant J.* 2001, 26, 205–216.
 19. Maxwell, F. G.; Jenkins, J. N.; Parrott, W. L. Resistance of plants to insects. *Adv. Agron.* 1972, 24, 187–265.
 20. Meena, V. D.; Dotaniya, M.; Coumar, V.; Rajendiran, S.; Ajay; Kundu, S.; Subba Rao, A. A case for silicon fertilization to improve crop yields in tropical soils. *Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. B* 2014, 84, 505–518.
 21. Thabet, A. F.; Boraie, H. A.; Galal, O. A.; El-Samahy, M. F.; Mousa, K. M.; Zhang, Y. Z.; Tuda, M.; Helmy, E. A.; Wen, J.; Nozaki, T. Silica nanoparticles as pesticide against insects of different feeding types and their non-target attraction of predators. *Sci. Rep.* 2021, 11, No. 14484.
 22. Wu, S.-H.; Mou, C.-Y.; Lin, H.-P. Synthesis of mesoporous silica nanoparticles. *Chem. Soc. Rev.* 2013, 42, 3862–3875.
 23. Sanyal, S.; De Datta, S. Chemistry of phosphorus transformations in soil. *Adv. Soil Sci.* 1991, 1–120.
 24. Borawska-Jarmułowicz, B.; Mastalerczuk, G.; Janicka, M.; Wróbel, B. Effect of silicon-containing fertilizers on the nutritional value of grass–legume mixtures on temporary grasslands. *Agriculture* 2022, 12, 145.
 25. (19) Savant, N.; Snyder, G.; Datnoff, L. Silicon management and sustainable rice production. *Adv. Agron.* 1996, 58, 151–199.
 26. Liang, Y.; Si, J.; Römheld, V. Silicon uptake and transport is an active process in *Cucumis sativus*. *New Phytol.* 2005, 167, 797–804.
 27. Ayres, A. S. Calcium silicate slag as a growth stimulant for sugarcane on low-silicon soils. *Soil Sci.* 1966, 101, 216–227.
 28. Datnoff, L. E.; Snyder, G.; Deren, C. Influence of silicon fertilizer grades on blast and brown spot development and on rice yields. *Plant Dis.* 1992, 76,

- 1011–1013.
29. Epstein, E. Silicon. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 1999, 50, 641–664.
 30. Rodrigues, F.; Datnoff, L.; Korndörfer, G.; Seebold, K.; Rush, M. Effect of silicon and host resistance on sheath blight development in rice. *Plant Dis.* 2001, 85, 827–832.
 31. Schlomach, J.; Kind, M. Investigations on the semi-batch precipitation of silica. *J. Colloid Interface Sci.* 2004, 277, 316–326.
 32. Takahashi, E. Uptake mode and physiological functions of silica. *Sci. Rice Plant* 1995, 2, 58–71.
 33. Ram, P.; Kumar, V.; Prasad, K. S. Nanotechnology in sustainable agriculture: present concerns and future aspects. *Afr. J. Biotechnol.* 2014, 13, 705–713.
 34. Sergent, J.-A.; Paget, V.; Chevillard, S. Toxicity and genotoxicity of nano-SiO₂ on human epithelial intestinal HT-29 cell line. *Ann. Occup. Hyg.* 2012, 56, 622–630.
 35. Rameshaiah, G.; Pallavi, J.; Shabnam, S. Nano fertilizers and nano sensors—an attempt for developing smart agriculture. *Int. J. Eng. Res. Gen. Sci.* 2015, 3, 314–320.
 36. Toksha, B.; Sonawale, V. A. M.; Vanarase, A.; Bornare, D.; Tonde, S.; Hazra, C.; Kundu, D.; Satdive, A.; Tayde, S.; Chatterjee, A. Nanofertilizers: A review on synthesis and impact of their use on crop yield and environment. *Environ. Technol. Innov.* 2021, 24, No. 101986.
 37. Mor, S.; Manchanda, C. K.; Kansal, S. K.; Ravindra, K. Nanosilica extraction from processed agricultural residue using green technology. *J. Cleaner Prod.* 2017, 143, 1284–1290.
 38. Ismail, A.; Saputri, L.; Dwiatmoko, A.; Susanto, B.; Nasikin, M. A facile approach to synthesis of silica nanoparticles from silica sand and their application as superhydrophobic material. *J. Asian Ceram. Soc.* 2021, 9, 665–672.
 39. Rafiee, E.; Shahebrahimi, S.; Feyzi, M.; Shaterzadeh, M. Optimization of synthesis and characterization of nanosilica produced from rice husk (a common waste material). *Int. Nano Lett.* 2012, 2, 1–8.
 40. Thuc, C. N. H.; Thuc, H. H. Synthesis of silica nanoparticles from Vietnamese rice husk by sol–gel method. *Nanoscale Res. Lett.* 2013, 8, No. 58.
 41. Sankar, S.; Sharma, S. K.; Kaur, N.; Lee, B.; Kim, D. Y.; Lee, S.; Jung, H. Biogenerated silica nanoparticles synthesized from sticky, red, and brown rice husk ashes by a chemical method. *Ceram. Int.* 2016, 42, 4875–4885.
 42. Naskar, M. K.; Kundu, D.; Chatterjee, M. Coral-like hydroxy sodalite particles from rice husk ash as silica source. *Mater. Lett.* 2011, 65, 3408–3410.
 43. Rossi, L. M.; Shi, L.; Quina, F. H.; Rosenzweig, Z. Stöber synthesis of monodispersed luminescent silica nanoparticles for bioanalytical assays. *Langmuir* 2005, 21, 4277–4280.
 44. Munasir; Sulton, A.; Triwikantoro; Zainuri, M.; Darminto In Synthesis of Silica Nanopowder Produced from Indonesian Natural Sand via Alkalifusion Route, *AIP Conf. Proc.; American Institute of Physics*, 2013; pp 28–31.
 45. Supardi, Z. A. I.; Nisa, Z.; Kusumawati, D. H.; Putri, N. P.; Taufiq, A.; Hidayat, N. Phase transition of SiO₂ nanoparticles prepared from natural sand: the calcination temperature effect. *J. Phys.: Conf. Ser.* 2018, No. 012025.

46. Arunmetha, S.; Karthik, A.; Srither, S. R.; Vinoth, M.; Suriyaprabha, R.; Manivasakan, P.; Rajendran, V. Size-dependent physicochemical properties of mesoporous nanosilica produced from natural quartz sand using three different methods. *RSC Adv.* 2015, 5, 47390–47397.
47. Kadhim, R. A.; Mohammed, A. A.; Hussein, H. M. Synthesis and preparation of Nano-silica particles from Iraqi western region silica sand via SOL-GEL method. *J. Phys.: Conf. Ser.* 2021, No. 012071.
48. Razak, N. A. A.; Othman, N. H.; Shayuti, M. S. M.; Jumahat, A.; Sapiai, N.; Lau, W. J. Agricultural and industrial waste-derived mesoporous silica nanoparticles: A review on chemical synthesis route. *J. Environ. Chem. Eng.* 2022, No. 107322.
49. Osman, N. S.; Sapawe, N. Waste material as an alternative source of silica precursor in silica nanoparticle synthesis—a review. *Mater. Today: Proc.* 2019, 19, 1267–1272.
50. Wahyudi, A.; Amalia, D.; Sariman, S. Preparation of nano silica from silica sand through alkali fusion process. *Indones. Min. J.* 2013, 16, 149–153.
51. Hajimohammadi, A.; van Deventer, J. S. Dissolution behaviour of source materials for synthesis of geopolymer binders: A kinetic approach. *Int. J. Miner. Process.* 2016, 153, 80–86.
52. Niibori, Y.; Kunita, M.; Tochiyama, O.; Chida, T. Dissolution rates of amorphous silica in highly alkaline solution. *J. Nucl. Sci. Technol.* 2000, 37, 349–357.
53. Muniz, F. T. L.; Miranda, M. R.; Morilla dos Santos, C.; Sasaki, J. M. The Scherrer equation and the dynamical theory of X-ray diffraction. *Acta Crystallogr., Sect. A: Found. Adv.* 2016, 72, 385–390.
54. Yuvakkumar, R.; Elango, V.; Rajendran, V.; Kannan, N. Highpurity nano silica powder from rice husk using a simple chemical method. *J. Exp. Nanosci.* 2014, 9, 272–281.
55. Mehravar, M.; Mirjalili, B. B. F.; Babaei, E.; Bamoniri, A. NanoSiO₂/DBN: an efficacious and reusable catalyst for one-pot synthesis of tetrahydrobenzo [b] pyran derivatives. *BMC Chem.* 2021, 15, No. 34.
56. Donohue, M. D.; Aranovich, G. A new classification of isotherms for Gibbs adsorption of gases on solids. *Fluid Phase Equilib.* 1999, 158–160, 557–563.
57. Cuong, T. X.; Ullah, H.; Datta, A.; Hanh, T. C. Effects of silicon-based fertilizer on growth, yield and nutrient uptake of rice in tropical zone of Vietnam. *Rice Sci.* 2017, 24, 283–290.

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU LAI TẠO GIỐNG RAU, HOA TẠI TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU KHOAI TÂY, RAU & HOA

TS. Nguyễn Thế Nhuận Phone: 02633 831529
Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Việt Nam
Trung tâm nghiên cứu khoai tây, rau & hoa

1. Thông tin chung

Hiện nay, Việt Nam có khoảng 0,5 triệu ha rau với sản lượng khoảng 10 triệu tấn/năm đã đạt bình quân 116kg/người/năm, nếu kể cả rau phân tán vườn gia đình, nhu cầu 120kg/người/năm coi như đã đủ. Vấn đề hiện nay là rau an toàn vệ sinh thực phẩm, sản xuất theo các tiêu chuẩn phù hợp cho thị trường nội tiêu và thị trường rau chất lượng cao cho xuất khẩu.

Việt Nam cũng đang có khoảng trên 45 ngàn ha trồng hoa, cây cảnh rải rác ở các tỉnh, thành. Những năm gần đây, nhu cầu tiêu thụ trong nước và xuất khẩu ngày càng tăng đã đẩy diện tích hoa tăng khá mạnh. Tại Lâm Đồng, năm 1995 hoa chủ yếu chỉ trồng tại Đà Lạt với diện tích 120ha thì đến 2020, cả tỉnh đã có 9.323ha, sản lượng hàng năm khoảng 3.658 triệu cành, chiếm trên 40% diện tích và 50% sản lượng hoa của cả nước. Cơ cấu chủng loại hoa: Cúc, hồng và lay ơn là ba loại hoa chiếm diện tích nhiều nhất (cúc 35,2% ; hồng 16,1%, lay ơn 10,9%), nhóm hoa đồng tiền, cẩm chướng, ly ly chiếm từ 2,7 6,8%, nhìn chung hoa Lâm Đồng khá đa dạng về chủng loại.

Sản xuất rau, hoa công nghệ cao ở nhiều địa phương cho doanh thu đạt tới 200-300 triệu đồng/ha/năm, tại thành phố Đà Lạt nhiều mô hình sản xuất rau, hoa công nghệ cao đạt từ 1,0-2,0 tỷ đồng /ha, một số mô hình có thể đạt từ 5-6 tỷ đồng/ha/năm. Rõ ràng là ngành sản xuất rau, hoa xuất khẩu có thể có thu nhập cao và là một tiềm năng rất lớn. Tuy nhiên nhìn chung tình hình sản xuất và xuất khẩu rau, hoa của nước ta còn nhiều khó khăn và bất cập. Những vấn đề hạn chế xuất khẩu có tính chiến lược của ngành hàng rau, hoa Việt Nam được xác định là: 1) Thiếu hệ thống tiếp thị hợp tác, thiếu cơ sở hạ tầng hỗ trợ (kho vận lạnh, kho bãi xử lý hoa, giao thông nội vùng); 2) Thiếu những người sản xuất (nông hộ hoặc doanh nghiệp) có năng lực đáp ứng các đơn hàng xuất khẩu lớn, chất lượng hoa không đồng đều; Ngoài ra, giống là yếu tố đặc biệt quan trọng liên quan đến xuất khẩu vì hiện nay các giống rau, hoa đang được sản xuất tại Việt Nam chủ yếu là giống nhập nội nên kinh doanh xuất khẩu rau, hoa đã có những trở ngại nhất định và gặp nhiều khó khăn trong việc sử dụng giống nhập nội khi Việt Nam chính thức hội nhập WTO và tham gia UPOV. Phần lớn các giống rau lai F1 phải nhập khẩu từ nước ngoài. Giá thành hạt giống cao, chất lượng giống bấp bênh đã ảnh hưởng tới sản xuất của nông dân. Mỗi năm Việt Nam phải chi tới hàng trăm triệu USD nhập khẩu các loại hạt giống phục vụ ngành trồng trọt trong nước.

Để thúc đẩy ngành hàng sản xuất rau hoa ổn định và sản xuất có tính bền vững trên quan điểm phát triển sản xuất sản phẩm rau, hoa xuất khẩu dựa vào lợi thế so sánh của mỗi vùng, mỗi địa phương nhằm nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh, góp phần tăng nhanh kim ngạch xuất khẩu, thực hiện các mục tiêu xã hội. Muốn phát triển xuất khẩu rau, hoa phải ứng dụng tiến bộ khoa học kỹ thuật với công nghệ tiên tiến nhằm nâng cao năng suất, chất lượng. Do vậy, chúng ta phải thực hiện đồng bộ nhiều giải pháp, trong đó có:

1) Giải pháp cho sản xuất: Bao gồm, giải pháp kỹ thuật là giống, kỹ thuật canh tác, bảo quản, đóng gói...; xây dựng các mô hình liên kết với vai trò chủ đạo là các doanh nghiệp xuất khẩu; thành lập Trung tâm giao dịch; quy hoạch vùng sản xuất...

2) Giải pháp cho xuất khẩu: Bao gồm, xây dựng thương hiệu cho các loại sản phẩm, xúc tiến thương mại; thành lập các hiệp hội trong đó chú trọng hiệp hội ngành hàng; thông tin thị trường cho nhà sản xuất, nhà xuất khẩu; hình thành các tổ chức có đủ năng lực đánh giá, kiểm tra chất lượng sản phẩm..

3) Giải pháp chính sách: Bao gồm chính sách về thuế đối với người sản xuất và nhà xuất khẩu; chính sách về cho vay tín dụng; hỗ trợ đất đai....



2. Một số kết quả nổi bật về nghiên cứu KHCN của Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau & Hoa trong giai đoạn 2018-2022.





Trung tâm Nghiên cứu Khoai tây, Rau & Hoa thuộc Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam được thành lập từ năm 1977, Trung tâm có chức năng:



- Chọn tạo giống, phát triển công nghệ sản xuất giống khoai tây, rau & hoa phù hợp với yêu cầu phát triển kinh tế xã hội và xuất khẩu;
- Thu thập, lưu giữ tập đoàn giống khoai tây, rau và hoa ôn đới;
- Tham gia xây dựng định mức kinh tế kỹ thuật, tiêu chuẩn phục vụ Nhà nước;
- Tham gia đào tạo, bồi dưỡng nguồn nhân lực khoa học kỹ thuật thuộc các lĩnh vực có liên quan;
- Xây dựng mô hình sản xuất và chuyển giao các tiến bộ khoa học kỹ thuật phù hợp các vùng sinh thái nông nghiệp;
- Thực hiện hợp tác với các tổ chức trong và ngoài nước về các lĩnh vực có liên quan theo quy định của Pháp luật;
- Sản xuất, kinh doanh xuất nhập khẩu khoai tây, rau, hoa và thực hiện các dịch vụ khoa học kỹ thuật nông nghiệp có liên quan.




Trên cơ sở chức năng, nhiệm vụ của đơn vị, Trung tâm xác định hướng nghiên cứu lai tạo, chọn lọc giống rau, hoa phù hợp với điều kiện sản xuất của vùng Đà Lạt, Lâm Đồng và những vùng có điều kiện sinh thái tương tự để phục vụ cho nhu cầu về giống khoai tây, rau, hoa cho vùng Tây Nguyên và một số vùng sinh thái khác trong cả nước. Trên cơ sở thực hiện nhiệm vụ thường xuyên, một số đề tài/dự án cấp Bộ, địa phương, một số chương trình Hợp tác Quốc tế và đề tài cấp cơ sở. Trung tâm đã sưu tập, nhập nội và lưu giữ nhiều nguồn gen quý cho công tác lai tạo giống, hiện tại Trung tâm đang lưu giữ hơn 200 nguồn gen khoai tây, 50 nguồn gen dâu tây, 30 nguồn gen cà chua và 150 nguồn gen giống hoa các loại (hoa cúc, đồng tiền, cẩm chướng, lay ơn...). Bằng phương pháp lai hữu tính, nhân nhanh bằng phương pháp nuôi cây mô tế bào (invitro) để phục vụ cho công tác chọn lọc, trong thời gian qua Trung tâm đã chọn lọc, khảo nghiệm và chuyển giao cho sản xuất một số giống rau hoa có năng suất, chất lượng cao được Bộ NN&PTNT công nhận và tự công bố lưu hành đã góp phần bổ sung nguồn giống tốt cho sản xuất tại vùng Tây Nguyên và một số vùng sinh thái khác trong cả nước, điển hình như các giống khoai tây: Atlantic, TK15.80, TK13.2, FL2215, FL2027, Doobak, giống cà chua NT2, NT8, NT9, NT10, giống dâu tây PS8.10, PS8.07, giống hoa đồng tiền G04.6, G04.7, giống hoa cúc C05.1, C05.3, C15, C19.... (Chi tiết từng giống được trình bày tại phần sau).




MỘT SỐ GIỐNG RAU, HOA MỚI DO TRUNG TÂM CHỌN TẠO



Tên giống	Đặc điểm chính	Hình ảnh
<p>Giống dâu tây PS8.07</p>	<p>Quả dạng hình nón, khá cứng, màu đỏ khi chín; Độ brix từ 11,8-12,5, vị thơm, đậm đà; Số quả trung bình/cây đạt 30-35 quả; Năng suất đạt 25-30 tấn/ha; Chống chịu tốt bệnh thán thư, phấn trắng. Giống phù phù cho canh tác ứng dụng công nghệ cao trong nhà màng.</p>	
<p>Giống dâu tây PS 8.10</p>	<p>Quả dạng hình nón, độ cứng quả khá, khi chín có màu đỏ tươi, đẹp; Độ brix từ 12,2-14,0 vị thơm, đậm đà; Số quả trung bình/cây đạt 30-35 quả; Năng suất đạt 25-30 tấn/ha; Chống chịu khá bệnh thán thư, phấn trắng. Giống phù phù cho canh tác ứng dụng công nghệ cao trong nhà màng.</p>	

<p>Giống khoai tây Atlantic</p>	<p>Giống có thời gian sinh trưởng từ 95-100 ngày, chín sớm, phù hợp cho chế biếp chips công nghiệp (củ hình oval, mắt nông, hàm lượng chất khô cao, đường khử thấp). Năng suất trung bình đạt từ 20-25 tấn/ha. Giống khá miễn cảm với bệnh mốc sương.</p>	
<p>Giống khoai tây TK15.80</p>	<p>Giống có thời gian sinh trưởng khoảng 105-110 ngày, kháng khá với bệnh mốc sương, phù hợp cho nhu cầu khoai tây ăn tươi. Giống có tiềm năng năng suất cao, trung bình đạt 30 tấn/ha;</p>	 
<p>Giống khoai tây ruột màu TK06.8</p>	<p>Giống có thời gian sinh trưởng từ 100-110 ngày, dạng cây nửa đứng, dạng củ oval, vỏ củ màu tím, thịt củ màu tím. Giống có tiềm năng năng suất cao, trung bình đạt từ 20-25 tấn/ha, hàm lượng chất khô từ 18-20%, giá trị dinh dưỡng cao, không có chất béo, giàu chất chống oxy hóa, ngăn ngừa ung thư...</p>	

<p>Giống cà chua NT2</p>	<p>Giống cà chua lai NT2 có dạng hình sinh trưởng bán hữu hạn, thời gian sinh trưởng trung bình từ 120-130 ngày. NT2 có năng suất trung bình từ 70-75 tấn/ha, hình dạng quả đẹp, độ cứng quả khá, được thị trường ưa chuộng. Giống NT2 chông chịu tốt với bệnh mốc sương.</p>	
<p>Giống cà chua NT8</p>	<p>Giống cà chua lai NT8 có dạng hình sinh trưởng bán hữu hạn, thời gian sinh trưởng từ 120-130 ngày, chông chịu khá tốt với bệnh mốc sương, héo xanh và vi rút gây xoắn lá. Giống có hình dạng quả đẹp (chữ nhật), quả chín màu đỏ tươi, thịt quả dày, ít hạt, độ brix đạt 5,5-5,7%.</p>	

<p>Giống cà chua NT9</p>	<p>Giống cà chua lai NT9 có dạng hình sinh trưởng bán hữu hạn, chống chịu tốt với bệnh mốc sương, héo xanh. Giống có tiềm năng năng suất cao, trung bình đạt từ 35-40 tấn/ha, hình dạng quả đẹp, độ cứng quả khá, khi chín có màu đỏ sôcôla, đẹp, mọng nước, độ brix đạt 8,0-8,5%</p>	 <p style="text-align: center;">NT 9</p>
<p>Giống cà chua NT10</p>	<p>Giống NT10 có thời gian sinh trưởng từ 140-150 ngày, dạng hình sinh trưởng hữu hạn, chống chịu khá tốt với bệnh mốc sương, héo xanh và vi rút gây xoắn lá. Giống có dạng quả cherry, quả đẹp (hình trụ ngắn), quả chín màu đỏ tươi, thịt quả dày, ít hạt, độ brix đạt 9,8-10,5%.</p>	
<p>Giống hoa đồng tiền G05.82</p>	<p>Giống hoa đồng tiền G05.82 có hoa kép đường kính 8,5cm, chiều dài cành hoa >65cm; cành đặc, cứng; tuổi thọ trong bình >14 ngày; Kháng ruồi trắng (<i>Trialeuroides vaporariorum</i>) và bệnh nấm cổ hoa do <i>Botrytis cinerea</i> tốt; năng suất cao và ổn định (250,000-280,000 cành/1000m²/vụ, màu đỏ nhụy đen, kiểu dáng phù hợp với thị trường trong nước và xuất khẩu; thích ứng tốt với điều kiện sản xuất Đà Lạt và một số địa bàn các</p>	

		tỉnh phía Nam (Đồng Tháp, TP.Hồ Chí Minh...	
Giống hoa đồng tiền G04.7		Giống hoa đồng tiền G04.7 có hoa kép đường kính >10cm; chiều dài cành hoa >60 cm, cành đặc, cứng; tuổi thọ trong bình >12 ngày; Kháng ruồi trắng (<i>Trialeuroides vaporariorum</i>) và bệnh nấm cổ hoa do <i>Botrytis cinerea</i> tốt; năng suất cao và ổn định (200,000-220,000 cành/1000m ² /vụ); màu vàng cam nhụy đen, kiểu dáng phù hợp với thị trường trong nước và xuất khẩu; thích ứng tốt với điều kiện sản xuất Đà Lạt và một số địa bàn các tỉnh phía Nam (Đồng Tháp, TP.Hồ Chí Minh...	
Giống cẩm chướng D06.1		Giống cẩm chướng D06.1 có thời gian sinh trưởng 120-130 ngày, cây đẽ nhánh nhiều. Hoa màu hồng đỏ, dạng chùm với nhiều lớp cánh, cành hoa cứng, cánh hoa tròn, hoa có mùi thơm. Cành hoa dài 90-100 cm, kích thước hoa lớn (5,0-5,5cm), cành hoa thẳng. Năng suất trung bình từ 20 cành/1m ² /tháng. Kháng bệnh rỉ sắt do <i>Uromyces dianthi</i> và bệnh héo rũ do <i>Fusarium oxysporum f. sp. Dianthi</i>	
Giống hoa cúc C15		Giống hoa cúc C15 có thời gian sinh trưởng từ 90-95 ngày, chống chịu khá với bệnh rỉ sắt, chống chịu tốt với bệnh do vi rút gây ra, đường kính hoa đạt 6,0-6,5cm. Chiều cao cành hoa đạt 100-110cm với quang chu kỳ bổ sung là 30 ngày. Năng suất đạt 450.000-480.000 cành/ha.	

		
Giống hoa cúc C19	Giống hoa cúc C19 có thời gian sinh trưởng từ 90-95 ngày, chống chịu khá với bệnh rỉ sắt, chống chịu tốt với bệnh do vi rút gây ra, đường kính hoa đạt 7,0-7,5cm. Chiều cao cành hoa đạt 110-120cm với quang chu kỳ bổ sung là 30 ngày. Năng suất đạt 450.000-480.000 cành/ha.	

3. Định hướng ưu tiên của đơn vị trong giai đoạn 2023-2030

Với chiến lược và mục tiêu đặt ra trong thời gian tới Trung tâm tiếp tục chú trọng thúc đẩy một số hướng nghiên cứu có chiều sâu mang tính cơ bản làm cơ sở cho công tác nghiên cứu ứng dụng, triển khai. Trong đó đẩy mạnh công tác lai tạo giống, công nghệ nhân giống, công nghệ sản xuất ứng dụng công nghệ cao. Trên cơ sở đó, đơn vị tập trung ưu tiên thực hiện hiện một số giải pháp:

- Đào tạo, bổ sung đội ngũ cán bộ KH&CN có tâm huyết, chuyên môn hóa cao, có năng lực tiếp cận công nghệ mới, có ý tưởng nghiên cứu tốt trong các lĩnh vực, chọn tạo giống, công nghệ cao;
- Tăng cường cơ sở vật chất cho công tác nghiên cứu (phòng thí nghiệm tế bào, phòng bệnh cây, hệ thống nhà màng công nghệ cao...)
- Tiếp cận các chương trình Hợp tác quốc tế để hình thành các chương trình nghiên cứu phù hợp;
- Bước đầu xây dựng cơ chế để thu hút được cán bộ nghiên cứu có đam mê, tâm huyết. Cải tiến cơ chế, chính sách về lương, thu nhập cho cán bộ nghiên cứu

Hoạt động nghiên cứu cụ thể được xác định:

- Lai tạo, chọn lọc, phát triển giống khoai tây có chất lượng cao, kháng bệnh mốc sương, ghẻ củ và có tiềm năng năng suất cao cho chế biến công nghiệp, giống khoai tây ruột màu giàu anthocyanins và phát triển một số sản phẩm chế biến có lợi cho sức khỏe;
- Nghiên cứu lai tạo giống cà chua lai F1 theo định hướng năng suất cao, chất lượng tốt cho thị trường các tỉnh phía Nam, trong đó tập trung tạo ra những giống cà chua phù hợp cho canh tác ứng dụng công nghệ cao trong nhà màng/nhà lưới;

- Lai tạo và chọn lọc giống dâu tây có năng suất cao, chất lượng tốt phù hợp phù hợp cho canh tác ứng dụng công nghệ cao trong nhà màng/nhà lưới tại một số vùng Cao Nguyên, Việt Nam;
- Nghiên cứu lai tạo, chọn lọc một số giống rau (bắp cải, cải thảo, xà lách, súp lơ);
- Nghiên cứu xác định các biện pháp kỹ thuật tối ưu cho sản xuất hạt giống cà chua lai F1 theo quy mô công nghiệp;
- Nghiên cứu ứng dụng các biện pháp kỹ thuật tiên tiến, liên kết phát triển hệ thống sản xuất giống khoai tây, dâu tây sạch bệnh ở quy mô công nghiệp.

PHÁT TRIỂN MARKETING SẢN PHẨM NÔNG SẢN XANH (GREEN MARKETING) CHO CÁC HỘ NÔNG DÂN

PGS.TS Nguyễn Văn Huân
Trường Đại học CNTT&TT - Đại học Thái Nguyên
Email: nvhuan@ictu.edu.vn - ĐT: 0904.101.008

TÓM TẮT

Ngày nay, xu hướng của nông nghiệp không chỉ đòi hỏi ứng dụng công nghệ cao vào sản xuất để nâng cao hiệu quả, tạo sự đột phá về năng suất và chất lượng nông sản, đảm bảo cân bằng hệ sinh thái mà còn phải đảm bảo an ninh lương thực và sinh kế cho người nông dân. Vì vậy, việc phát triển một nền nông nghiệp xanh, thân thiện với môi trường, giảm ô nhiễm môi trường nông thôn, làm chậm lại quá trình biến đổi khí hậu. Đây cũng là mục tiêu nước ta đang hướng đến. Một nền nông nghiệp xanh là nền nông nghiệp sản xuất dựa vào áp dụng đồng bộ các *quy trình, công nghệ sử dụng hợp lý, tiết kiệm vật tư đầu vào* cho sản xuất nông nghiệp. Việc nghiên cứu về sản phẩm nông sản xanh là một lĩnh vực nghiên cứu tương đối mới mẻ nhưng cũng đang rất được quan tâm và không ngừng phát triển. Việc sản xuất nông sản sạch không chỉ mang lại giá trị về sức khỏe cho con người mà còn mang lại rất nhiều giá trị khác như giá trị sinh thái - môi trường, giá trị kinh tế.

Một thực tế trong những năm gần đây, việc phát triển sản xuất nông sản xanh đã được quan tâm và người nông dân đã tập trung phát triển. Điều này đã dẫn tới việc cung vượt cầu, không tìm ra được đầu ra cho nông sản xanh. Đây là một vấn đề mà các nhà quản lý cần phải quan tâm và đưa ra những giải pháp để tìm đầu ra, phát triển bền vững cho sản phẩm nông sản xanh cho người nông dân khu vực Thái Nguyên nói riêng và cả nước nói chung.

Tuy nhiên, hiện nay nhiều hộ nông dân mới chỉ quan tâm tới sản xuất nông sản mà chưa chú trọng nhiều tới khâu marketing, chưa vận dụng các chiến lược marketing phù hợp dẫn đến trường hợp người nông dân trồng được nông sản xanh, sạch nhưng chưa có nguồn tiêu thụ ổn định, bền vững, bị chèn ép giá cả, phụ thuộc vào thương lái... Các hộ nông dân trồng nông sản xanh chưa quan tâm đến việc thực hiện marketing cho sản phẩm nông sản của mình, đa số người dân chỉ mới marketing truyền thống như: *truyền miệng, treo biển quảng cáo, phát tờ rơi, áp phích, quảng cáo qua gọi điện thoại, tham dự hội trợ...* nhưng phổ biến nhất vẫn là truyền miệng. Những phương thức marketing này có đem đến hiệu quả, nhưng hiệu quả không cao đặc biệt là trong giai đoạn công nghệ thông tin phát triển như hiện nay. Phương thức marketing truyền thống của các hộ nông dân cũng không tránh khỏi vấp phải những hạn chế cần phải khắc phục như: văn bản được sử dụng là văn bản tĩnh, tức là bạn không thể thay đổi một khi đã xuất bản và điều này gây khó khăn mỗi khi sản phẩm có sự “cập nhật” hay khách hàng có sự phản hồi với sản phẩm, không thể tương tác lại với họ.

Nhằm xây dựng một môi trường, giải pháp kết nối cung - cầu giữa người nông dân và khách hàng để giúp các hộ nông dân có nguồn tiêu thụ nông sản xanh dồi dào, ổn định. Việc nghiên cứu ứng dụng, phát triển marketing sản phẩm nông sản xanh (green marketing) cho các hộ nông dân là rất cần thiết và cấp bách trong giai đoạn hiện nay.

1. Giới thiệu

1.1. Nông nghiệp xanh

Xu hướng phát triển nông nghiệp xanh, thân thiện môi trường đang là hướng đi được nhiều nước trên thế giới lựa chọn. Tại Việt Nam, nhiều địa phương, nhiều mô hình cũng đã và đang trong quá trình chuyển đổi phát triển nông nghiệp xanh, sinh thái theo xu hướng thị trường thế giới cũng như giúp giảm thiểu tác động của biến đổi khí hậu. Vậy nông nghiệp xanh là gì?

Nông nghiệp xanh là nền nông nghiệp sản xuất áp dụng đồng bộ các quy trình, công nghệ sử dụng hợp lý, tiết kiệm vật tư đầu vào cho sản xuất nông nghiệp, sử dụng hiệu quả các nguồn tài nguyên thiên nhiên. Nền nông nghiệp xanh hướng đến nâng cao tính cạnh tranh của nông sản, phát triển công nghệ xử lý và tái sử dụng các phế thải, phụ phẩm, giúp cho người nông dân có chất lượng cuộc sống tốt hơn, ổn định kinh tế, bảo vệ tài nguyên và hệ sinh thái nông nghiệp.

1.2. Một số mô hình nông nghiệp xanh tiêu biểu hiện nay

1.2.1. Mô hình trồng rau thủy canh (Hydroponics):

Trồng rau bằng phương pháp thủy canh là mô hình rất quen thuộc, mọi người đều có thể áp dụng ngay tại nhà của mình. Chỉ cần một không gian thoáng mát, có ánh sáng như góc nhà gần cửa sổ, sân thượng... là bạn có thể tự tay trồng rau sạch cho chính gia đình mình. Mô hình trồng rau thủy canh quy mô công nghiệp là mô hình kinh doanh đang được nhiều người hướng đến. Không chỉ giúp thu về rau sạch mà mô hình này còn có chi phí duy trì thấp nhưng lợi nhuận cao, nhu cầu của thị trường về rau sạch chưa bao giờ hết.

1.2.2. Nuôi trồng thủy canh, hệ sinh thái trồng cây, nuôi cá (Aquaponics):

Aquaponics chính là hệ thống tự động trồng rau thủy canh hữu cơ (organic) và nuôi cá tại nhà 3 Không: **Không dùng đất, Không phân bón, Không cần tưới**, nhưng vẫn có cá sạch, rau sạch để phục vụ nhu cầu hàng ngày.

1.2.3. Mô hình cánh đồng mẫu lớn:

Là một trong những mô hình nông nghiệp xanh tiêu biểu, mô hình này thường áp dụng cho trồng cây lương thực như lúa mì, lúa gạo. Mô hình này có sự liên kết các đối tượng lại với nhau trong đó có sự tham gia của Nhà nước để khắc phục các hạn chế của cuộc cách mạng xanh. Người nông dân sẽ được hỗ trợ về máy móc (máy gặt, máy cày...), kỹ thuật trồng trọt hay giúp đỡ về đầu tư định kỳ.

1.3. Nông sản xanh

Khái quát về sản phẩm xanh:

Sản phẩm xanh là sản phẩm được sử dụng tương đương với sản phẩm truyền thống nhưng ít tác động đến môi trường hoặc ít có hại đến sức khỏe con người (*theo trang web Enviro-neu.com*). Sản phẩm xanh có thể được hình thành toàn phần hoặc từ một phần nguyên liệu tái chế, được sản xuất theo phương thức tiết kiệm năng lượng, được cung cấp cho thị trường theo cách ít tổn hao bị.

Nông sản xanh: là những sản phẩm được những người nông dân sản xuất, chế biến nông sản ra với mục đích thu hoạch và bán ra thị trường, những nông sản này ít tác động xấu đến môi trường hoặc ít hại đến sức khỏe con người. Nông sản sạch là một trong những loại nông sản xanh được người tiêu dùng ưa chuộng nhất. Nông sản sạch phải được các chuyên gia kiểm định độ an toàn kỹ lưỡng trước khi xuất ra thị trường. Trong tương lai chắc chắn sẽ hướng tới nền nông nghiệp hữu cơ loại bỏ hoàn toàn việc sử dụng chất hóa học trong canh tác.

Tiêu chuẩn nông sản sạch: Nông sản sạch được người tiêu dùng lựa chọn. Bên cạnh đảm bảo cung cấp đủ chất dinh dưỡng thì rất tốt cho sức khỏe mọi người. Để nông sản được gọi là nông sản sạch phải đảm bảo nhiều yếu tố sau đây: **Thứ nhất**, nông sản

phải được trồng trên đất sạch; *Thứ hai*, giảm tối đa việc sử dụng phân bón vô cơ; *Thứ ba*, không sử dụng phân bắc, phân chuồng tươi để bón cho cây; *Thứ tư*, trước thu hoạch không sử dụng thuốc trừ sâu hóa học, chất kích thích tăng trưởng; *Thứ năm*, nông sản phải qua đánh giá, kiểm định.

1.4. Marketing xanh

1.4.1. Định nghĩa về marketing

Định nghĩa về marketing, có nhiều quan điểm khác nhau. Cách hiểu chung nhất, marketing là sự thỏa mãn nhu cầu của khách hàng. Hiểu cách khác: “Marketing là một loạt các dịch vụ từ vận chuyển một sản phẩm từ nơi sản xuất đến điểm tiêu thụ”. Định nghĩa này nhấn mạnh marketing là một loạt các hoạt động liên kết nhau.

1.4.2. Marketing xanh

Từ cuối những năm 1980, thuật ngữ marketing xanh trở nên nổi bật và còn được biết đến với các tên gọi như Marketing môi trường và Marketing sinh thái. Có thể liệt kê một số định nghĩa nổi bật về Marketing xanh như sau:

Theo Charter (1992), Marketing xanh (green Marketing) được hiểu là cách thức làm marketing xanh hơn (Green Marketing) và được định nghĩa là một quá trình quản trị chiến lược toàn diện và có trách nhiệm xác định, dự đoán và đáp ứng nhu cầu các bên liên quan mà không ảnh hưởng xấu đến môi trường của con người hoặc môi trường tự nhiên.

Theo Peattie & Charter (2008), marketing xanh là một tiến trình quản lý tổng thể nhằm xác định, dự báo, đáp ứng các nhu cầu của khách hàng, xã hội theo cách có lợi nhuận và bền vững. Theo Henion and Kinneer của Hiệp hội Marketing Mỹ (AMA), marketing xanh là tất cả những hoạt động trao đổi nhằm thỏa mãn nhu cầu và mong muốn của con người, làm giảm thiểu những tác động có hại đến môi trường tự nhiên. Như vậy, Marketing xanh liên quan đến rất nhiều hoạt động của doanh nghiệp như: thiết kế sản phẩm, thay đổi dây chuyền sản xuất, đóng gói cũng như truyền thông.

Quan điểm chung nhất, các nhà nghiên cứu đều đồng tình rằng marketing xanh chỉ những phương pháp marketing đặc biệt dựa trên cơ sở marketing truyền thống nhằm hướng đến tạo ra các “*sản phẩm xanh*”. Theo nghĩa rộng hơn, marketing xanh gồm tất cả những ý tưởng, phương thức và quá trình đổi mới toàn diện hoạt động của doanh nghiệp nhằm đáp ứng nhu cầu xanh của người tiêu dùng và xã hội, từ đó tạo ra nhiều hơn những cơ hội phát triển cho doanh nghiệp.

1.4.3. Vai trò quan trọng của marketing nông nghiệp

Đã qua rồi cái thời “*cây nhà lá vườn*” trồng gì ăn nấy hay chỉ mua ở những phiên chợ xung quanh. Với sự bùng nổ của cách mạng công nghiệp 4.0 và chuyển đổi số, kéo theo sự tiên bộ vượt bậc trong sản xuất nông nghiệp. Sự đa dạng và chất lượng sản phẩm ngày càng được cải thiện giúp cho con người có thể thưởng thức những “*của ngon vật lạ*” từ khắp mọi nơi trên thế giới. Nhưng với người tiêu dùng đây là tin tốt, còn với nông dân thì thách thức đặt ra rất lớn, sự cạnh tranh khốc liệt trên thị trường toàn cầu liệu có giúp cho sản phẩm nông nghiệp của họ có được chỗ đứng vững chắc hay không?

Nhưng khách quan mà nói, ngoài thử thách lớn, người nông dân vẫn có rất nhiều cơ hội để đưa sản phẩm của mình giới thiệu đến bạn bè quốc tế, thu lại được nhiều lợi nhuận và đều đặn hơn. Muốn đạt được thành công rực rỡ đó, không thể thiếu vắng chiến dịch Marketing trong nông nghiệp. Marketing nông nghiệp ngày càng đóng vai trò quan trọng, có tính chất quyết định trong quản lý sản xuất nông nghiệp. Đây là công cụ kinh doanh đặc lực vì: 1). Nghiên cứu thị trường hàng hóa nông sản và thị trường yếu tố đầu vào của sản lượng nông nghiệp; 2). Xây dựng thị trường chiến lược hàng hóa nông sản,

lập kế hoạch và chiến lược cũng như chiến thuật kinh doanh trong nông nghiệp; 3). Tổ chức tiêu thụ nông sản phù hợp với nhu cầu khách hàng để thu lợi nhuận cao, ổn định.

1.4.4. Marketing 4P

P1- Produce hay chính là sản phẩm: là nền tảng đầu tiên trong chiến lược marketing của mọi hoạt động kinh doanh, là điểm cốt lõi trong việc đáp ứng nhu cầu và mong muốn của người tiêu dùng. Nếu sản phẩm không tốt, mọi nỗ lực của doanh nghiệp đều sẽ thất bại.

P2- Price: là giá bán của sản phẩm đến tay người tiêu dùng. Khi xác định giá bán, chủ doanh nghiệp xác định kỹ các khoản chi phí để hoàn thiện sản phẩm, gồm chi phí nguyên vật liệu, nhân công, vận chuyển, thiết kế... để sao cho có lãi là được.

P3-Place: là các địa điểm mà khách hàng có thể mua được sản phẩm, được gọi là kênh phân phối. Có hai loại kênh phân phối phổ biến là: *trực tiếp và gián tiếp*.

P4- Promotions: là cách để quảng bá sản phẩm đến người tiêu dùng. Các công cụ của Promotion như: quảng cáo (quảng cáo trên truyền hình, báo đài, Internet), tiếp thị (giới thiệu sản phẩm tận nhà, gửi catalog cho khách hàng), quan hệ công chúng (hợp báo, triển lãm, tổ chức sự kiện), tổ chức bán hàng...

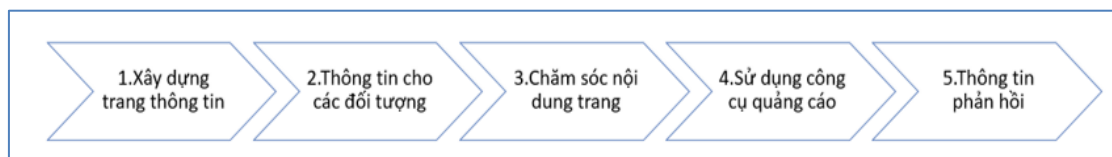
3. Phương pháp marketing và thiết kế chiến lược marketing xanh

3.1. Lựa chọn phương tiện truyền thông

Hiện nay có nhiều phương tiện truyền thông xã hội để thực hiện hoạt động marketing phổ biến như Facebook, You Tube, Zalo, Tiktok... Bài báo này sẽ lựa chọn Facebook để thực hiện hoạt động marketing là do: Facebook đang giữ vững danh hiệu là nền tảng truyền thông xã hội phổ biến nhất trên thế giới. Theo số liệu thống kê của NapoleonCat (công cụ đo lường các chỉ số Mạng mạng xã hội), tổng số người dùng Facebook tại Việt Nam chiếm hơn 70% dân số toàn quốc và vẫn dẫn đầu danh sách các Mạng xã hội phổ biến tại Việt Nam. Tính lan truyền mạnh mẽ. Chi phí thực hiện marketing thấp, số lượng người tiếp cận thông tin được xác định một cách chính xác. Vì vậy có thể phân tích hiệu quả của chiến dịch marketing cũng như chủ động thay đổi chiến dịch khác phù hợp với mục tiêu hơn.

3.2. Xây dựng kế hoạch thực hiện marketing

Để thực hiện chiến lược marketing trên Facebook cần phải thực hiện các bước sau:



Chi tiết các bước thực hiện:

Bước 1: Xây dựng trang thông tin (fanpage)

Trang thông tin là nơi đề tương tác giữa nhà kinh doanh với doanh nghiệp, người tiêu dùng. Một trang thông tin được coi là hiệu quả khi có một lượng tương tác tốt, duy trì ở một mức nhất định. Để xây dựng trang thông tin hiệu quả cần chú ý các vấn đề như: loại trang, tên trang, các thông tin cơ bản của trang, cài đặt trang, viết bài và mời like.

Bước 2: Marketing thông tin về trang Facebook đến các hộ dân

Sau khi xây dựng trang sẽ tiến hành tuyên truyền, phổ biến về kế hoạch quảng bá sản phẩm nông sản xanh bằng Facebook cho mọi người cùng tham gia. Hướng dẫn các hộ dân tham gia, trao đổi với khách hàng cũng như tạo nhóm để các hộ dân, hợp tác xã học tập, trao đổi kinh nghiệm.

Bước 3: Chăm sóc nội dung của trang

Xây dựng kế hoạch để cập nhật các nội dung trên trang thông tin đạt hiệu quả. Với đặc thù của sản phẩm nông nghiệp xanh không như những sản phẩm dịch vụ công nghiệp khác là luôn có sản phẩm khi khách hàng cần mà là theo mùa, vụ nên đến khi vào mùa mới bắt đầu thực hiện các hoạt động thì hiệu quả sẽ không cao. Vì vậy, phải thường xuyên có những hoạt động để quảng bá thông tin về sản phẩm cũng như các tin tức của địa phương.

Bước 4: Sử dụng công cụ quảng cáo trên Facebook

Quảng cáo trên Facebook sẽ giúp cho nhiều người tiếp cận được thông tin về sản phẩm. Sử dụng Facebook ads để tạo các quảng cáo về sản phẩm nông sản xanh, sạch, an toàn lại còn bảo vệ môi trường. Thời điểm chạy quảng cáo sẽ phụ thuộc vào thời gian vào mùa của từng loại nông sản, thông thường chúng ta sẽ chạy quảng cáo vào thời điểm trước khi vào mùa khoảng 1-2 tuần. Tùy vào nguồn kinh phí mà có thể lựa chọn hoạt động quảng cáo vào thời điểm thích hợp nhất.

Bước 5: Thông tin phản hồi khách hàng đến các hộ nông dân

Cần thu thập, phân tích các thông tin phản hồi của khách hàng đến các hộ nông dân để tiếp thu ý kiến, cải thiện chất lượng, để có thể phục vụ khách hàng một cách tốt nhất.

3.3. Phương pháp marketing xanh cho nông sản xanh

3.3.1. Phân tích thị trường và lựa chọn thị trường mục tiêu

Phân tích thị trường: Để xác định mức độ hấp dẫn/thu hút của thị trường và để hiểu cơ hội, các nguy cơ đe dọa của thị trường cũng như điểm mạnh, điểm yếu. Chẳng hạn: Khu vực tại HÀ NỘI: Khu vực có tốc độ phát triển kinh tế nhanh, thu nhập dân cư cao, hệ thống siêu thị, nhà hàng, cửa hàng rau sạch phát triển và nhu cầu về tiêu dùng các sản phẩm nông sản xanh chất lượng cao ngày càng tăng.

Lựa chọn thị trường mục tiêu: Tập trung vào một phân đoạn thị trường nào đó và các tỉnh lân cận. Triển khai các chính sách marketing tập trung vào các thị trường, tạo lợi thế cạnh tranh hơn so với các nhà sản xuất khác, tiến hành phát triển mạng lưới kênh phân phối.

3.3.2. Định vị sản phẩm

Nông sản xanh Thái Nguyên lấy chất lượng sản phẩm, hệ thống phân phối và dịch vụ tư vấn khách hàng làm công cụ định vị.

“Nông sản xanh Thái Nguyên”

Để định vị sản phẩm cần nhấn mạnh những điểm nổi bật trong chất lượng sản phẩm của mình: Sản phẩm được sản xuất theo các tiêu chuẩn VietGAP, chất lượng cao và tốt cho sức khỏe; Thời gian thu hoạch rau, hoa, quả đúng độ chín, đúng theo yêu cầu của từng loại rau, hoa, quả; Cam kết thời gian từ lúc thu hoạch vận chuyển đến người tiêu dùng sớm nhất, mang đến những sản phẩm tươi ngon; Cần thiết kể slogan tạo hình ảnh của công ty đối với khách hàng: **“Nông sản xanh Thái Nguyên – Sự lựa chọn tốt nhất cho sức khỏe của bạn”**

3.3.3. Xác định mục tiêu marketing

Giúp sản phẩm thâm nhập mở rộng thị trường tiêu thụ cho các hộ nông dân hiện tại mà hướng đến một mô hình sản xuất và tiêu thụ có tổ chức và quy mô lớn hơn với sự ra đời của các hợp tác xã.

- Quảng bá rộng rãi về những sản phẩm nông sản xanh Thái Nguyên và các dịch vụ thu hút khách hàng đến thăm quan trải nghiệm trực tiếp.

- Tìm kiếm khách hàng tiềm năng mới và mở rộng thị trường tiêu thụ.

- Xây dựng các nhóm, hợp tác xã để học tập, trao đổi kinh nghiệm, hình thành nên tổ chức để sản xuất và tiêu thụ sản phẩm.
- Tạo kênh giao tiếp hiệu quả giữa các hộ nông dân và khách hàng.
- Cung cấp cho khách hàng những thông tin về sản phẩm.

3.4. Phân tích thiết kế chiến lược marketing xanh

Sử dụng chiến lược marketing 4P bao gồm: *chiến lược sản phẩm xanh, chiến lược giá xanh, chiến lược phân phối xanh và chiến lược xúc tiến thương mại xanh.*



3.4.1. Chiến lược sản phẩm xanh

Cho người tiêu dùng biết được là để có được một sản phẩm xanh, phải trải qua các khâu: *thiết kế, sản xuất và đóng gói sản phẩm.*



Bước 1: Thiết kế: Trong khâu thiết kế sản phẩm cần chú ý tới nguyên tắc 3R (Reduction- giảm thiểu vật liệu và nhiên liệu đầu vào. Reuse- tái sử dụng và Recycling- tái chế). Bên cạnh những đặc điểm chính của sản phẩm, cần đổi mới sao cho sản phẩm có đặc điểm khác vừa thân thiện với môi trường vừa đáp ứng được nhu cầu của người tiêu dùng, cần phải tập trung chủ yếu vào yếu tố xanh của nông sản. Các hộ nông dân có thể hạn chế sử dụng các loại phân bón hóa học, thuốc trừ sâu, xử lý đúng cách bao bì sau khi sử dụng.

Bước 2: Sản xuất: Việc áp dụng công nghệ mới cho việc xử lý chất thải, khí thải, khí thải gây ô nhiễm môi trường và lắp đặt trang thiết bị hiện đại là hướng đi có lợi lâu dài. Mục tiêu của sản xuất sạch hơn là tránh ô nhiễm bằng cách sử dụng tài nguyên, nguyên vật liệu và năng lượng một cách có hiệu quả. Sử dụng hợp lý nguồn năng lượng là một phương thức kinh doanh thông minh với. Đây là một trong những bước dễ dàng và hiệu quả nhất giúp cắt giảm chi phí, tăng lợi nhuận và tạo ra giá trị gia tăng. Việc này có thể thực hiện bằng cách mua sắm các thiết bị và vật dụng tiết kiệm điện, cung cấp các gợi ý và hướng dẫn tiết kiệm năng lượng cho bà con đồng thời tìm kiếm và sử dụng các nguồn năng lượng xanh hoặc năng lượng tái chế.

Bước 3: Đóng gói: Cần phải sử dụng bao bì không gây độc hại và có thể tái chế. Bao bì sản phẩm nên có thông tin của nông sản, sẽ nâng cao độ uy tín với người tiêu dùng.

3.4.2. Chiến lược giá xanh

Sau khi trồng được những sản phẩm nông sản xanh, bà con nông dân cần lưu ý vấn đề giá cả. Trong khi một số khách hàng sẵn sàng trả thêm tiền cho sản phẩm xanh, phần lớn lại cho rằng giá cả chi phối phần lớn đến quyết định mua hàng của họ. Nếu sản

phẩm vừa tốt cho môi trường lại vừa phù hợp với túi tiền sẽ được họ ưu tiên lựa chọn. Các nghiên cứu gần đây cho thấy khách hàng sẵn sàng chi trả cao hơn 5-10% cho sản phẩm xanh, thân thiện với môi trường. Vì vậy, trước khi đưa sản phẩm ra thị trường, doanh nghiệp cần tham khảo đối thủ cạnh tranh và điều chỉnh mức giá phù hợp cho sản phẩm xanh của mình.

Mục tiêu định giá và quyết định giá bán đối với sản phẩm nông sản xanh nhằm đảm bảo tạo nhận thức cho khách hàng về sản phẩm, đồng thời tạo điều kiện cho việc thâm nhập thị trường của sản phẩm nông sản xanh được xem là sản phẩm mới của thị trường. Trong quá trình sản phẩm từ vườn đến thị trường, tồn tại nhiều mức giá tương ứng với các cấp độ phân phối trong hệ thống kênh phân phối sản phẩm trên thị trường. Hệ thống các mức giá và mối quan hệ giữa chúng thể hiện:



Cơ chế phân phối giá cả đi từ "trang trại" của nông hộ đến các "hộ gia đình" là người mua và sử dụng sản phẩm có sự biến thiên tăng lên phụ thuộc vào chi phí phân phối phát sinh trong quá trình đưa sản phẩm từ trang trại đến thị trường tiêu dùng và lợi ích mà các trung gian thu được nhờ vào công sức của họ trong quá trình phân phối sản phẩm.

Trường hợp 1: định giá bán từ khâu trồng trọt, giá bán tại trang trại, đòi hỏi phải xác định các biến số về chi phí sản xuất. Từ mức giá xác định tại khâu trồng trọt, tương ứng với các thành phần chi phí nói trên được đánh giá sẽ là căn cứ quan trọng cho phép xác định mức giá bán sản phẩm trên thị trường bán lẻ.

Trường hợp 2: định giá theo kiểu giá bán lẻ sản phẩm nông sản xanh trên thị trường, ưu tiên đến mức độ chấp nhận của thị trường và khách hàng, đòi hỏi xác định các biến số như sau (*chi phí trung gian phân phối, trung bày và bán tại điểm bán lẻ, chi phí hao hụt trong quá trình vận chuyển, chi phí cho lực lượng lao động...*). Từ đó xác định mức giá mà chủ nông hộ nhận được khi bán sản phẩm, sau khi cân đối mức lãi cho phép, sẽ xác định được mức phí chấp nhận cho việc sản xuất hoặc trồng và thu hoạch sản phẩm nông sản xanh. Quyết định về giá bán sản phẩm theo quan điểm tại trang trại hoặc trên thị trường là do chính các nông hộ quyết định, liên quan chủ yếu đến cách thức phân phối và bán sản phẩm nông sản xanh của các nông hộ theo các thị trường mục tiêu khác nhau. Nếu các nông hộ chỉ triển khai việc bán sản phẩm ngay tại trang trại thì quyết định về giá bán xác định ngay tại trang trại có ý nghĩa thiết thực và ngược lại. Quá trình thực thi về giá đòi hỏi phải có các chính sách hỗ trợ liên quan đến giá để có thể điều chỉnh giá một cách linh hoạt. Các yếu tố có ảnh hưởng đến giá sản phẩm nông sản xanh chủ yếu như là: *số lượng sản phẩm giao dịch mỗi lần, yếu tố thời vụ của sản phẩm, tình hình cạnh tranh* của các sản phẩm trái cây tương tự trên thị trường hay các yếu tố khác như: kỳ hạn thanh toán, cơ chế hoàn trả sản phẩm sau một thời gian phân phối, qui mô lượng cầu và sự biến đổi nhu cầu thị trường... Việc điều chỉnh giá có thể đưa đến quyết định tăng (giảm) giá bán thực tế so với giá dự kiến, giữa giá bán thực tế thời điểm này so với thời điểm khác, giá bán kèm theo các điều kiện thương mại...

Cuối cùng, phải đánh giá sự cạnh tranh khi đưa ra quyết định về giá cả. Đến cuối cùng, nhà bán hàng nông sản muốn biết các đối thủ cạnh tranh thêm giá trị nào và mục tiêu định giá nào họ có cho gói sản phẩm và dịch vụ của họ.

Để khuyến khích các nhóm khách hàng tiêu thụ sản phẩm nông sản xanh cần có chính sách chiết khấu bán hàng hợp lý trên nguyên tắc tiêu thụ càng nhiều thì tỷ lệ chiết khấu càng cao.

3.4.3. Chiến lược phân phối xanh

Những yêu cầu lựa chọn kênh phân phối

Mức độ bao phủ thị trường: Tùy đặc điểm của hàng hóa mà xác định độ bao phủ thị trường, sự bao phủ của kênh phân phối tạo điều kiện thuận lợi cho người mua vì họ tiết kiệm thời gian và chi phí đi lại để tìm kiếm hàng hóa.

Mức độ điều khiển kênh: phụ thuộc vào chọn kênh phân phối trực tiếp hay gián tiếp.

Yêu cầu xem xét đến tổng chi phí phân phối của kênh.

Yêu cầu phải xem xét đến mức độ linh hoạt của kênh vì sản xuất phải luôn thích ứng với thay đổi của thị trường.

Những căn cứ chọn kênh phân phối:

Mục tiêu của kênh: định rõ sẽ vươn tới thị trường nào, mục tiêu phục vụ khách hàng đến đâu.

Đặc điểm của khách hàng: Khi thiết kế kênh phân phối phải xem xét đến đặc điểm của khách hàng đó, qui mô, cơ cấu, mật độ và hành vi của người tiêu dùng.

Đặc điểm của các trung gian phân phối: Việc thiết kế kênh phải phản ánh được những điểm mạnh và điểm yếu của các trung gian phân phối trong việc thực hiện nhiệm vụ của họ.

Phát triển kênh phân phối gián tiếp một cấp đối với các thị trường: kênh phân phối qua các sàn thương mại điện tử với các loại nông sản đã được chế biến. Với các loại nông sản có thời hạn sử dụng ngắn như: rau củ quả, phân phối trực tiếp cho các đại lý, hợp tác xã, thương lái, hoặc bán lẻ.

Buôn bán tại ruộng, chợ để đáp ứng nhu cầu phục vụ khách du lịch, khách hàng là các nhà hàng, khách sạn trên địa bàn tỉnh.

3.4.4. Chiến lược xúc tiến thương mại xanh

Hoạt động xúc tiến thương mại theo định hướng “xanh” bao gồm việc thiết lập các công cụ như PR, quảng cáo, website, clip, hội thảo và diễn đàn. Các nhà marketing xanh có thể thu hút khách hàng dựa trên hiệu suất sản phẩm, chi phí tiết kiệm được, yếu tố sức khỏe và tiện dụng, thân thiện với môi trường. Doanh nghiệp có thể tăng nhận thức của người tiêu dùng dùng bằng cách truyền bá rộng rãi thông điệp “xanh” của sản phẩm thông qua các kênh truyền thông hay các mạng xã hội. Có ba loại quảng cáo xanh là

- Quảng cáo nhằm đến mối quan hệ giữa sản phẩm/dịch vụ với môi trường lý sinh.
- Quảng cáo phong cách sống xanh thông qua nhấn mạnh sản phẩm/dịch vụ nào đó.
- Những quảng cáo thể hiện hình ảnh có trách nhiệm với môi trường của doanh nghiệp

Nông sản xanh hoạt động chiêu thị truyền thông bằng "*Chiến lược thâm nhập vào thị trường*".

4. Giải pháp xây dựng chiến lược marketing xanh nông sản xanh cho các hộ nông dân trên Facebook

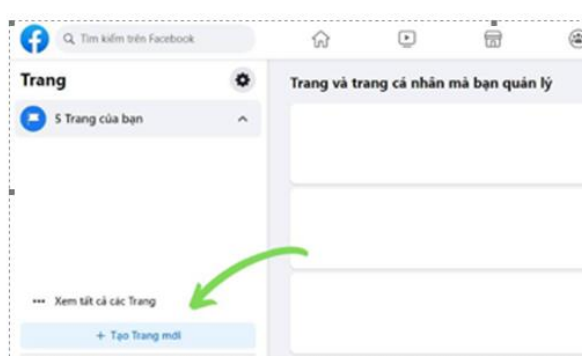
4.1. Mô tả giải pháp

Thông qua khảo sát, nghiên cứu về marketing nông sản xanh của các hộ nông dân khu vực Thái Nguyên cho thấy còn thô sơ, truyền thông và gặp nhiều khó khăn. Trong bài báo này sẽ đề xuất cách tiếp cận marketing sản phẩm nông nghiệp xanh cho người nông dân dựa vào công nghệ, đó là lập trang fanpage để cập nhật quảng bá thông tin nông sản xanh cho bà con nông dân là rất cần thiết.

Tên trang	:	NÔNG SẢN XANH THÁI NGUYÊN
Quản trị viên	:	Mr. A
Hotline	:	0904101008
Email	:	nongsanxanhthainguyen@gmail.com
Link fanpage	:	https://www.facebook.com/profile.php?id=100086913611491

4.2. Phương pháp thiết kế trang fanpage nông sản xanh

Các bước để tạo fanpage trên facebook sau:



Bước 1: Tại trang facebook cá nhân, nhấn vào “Trang” bên góc trái màn hình

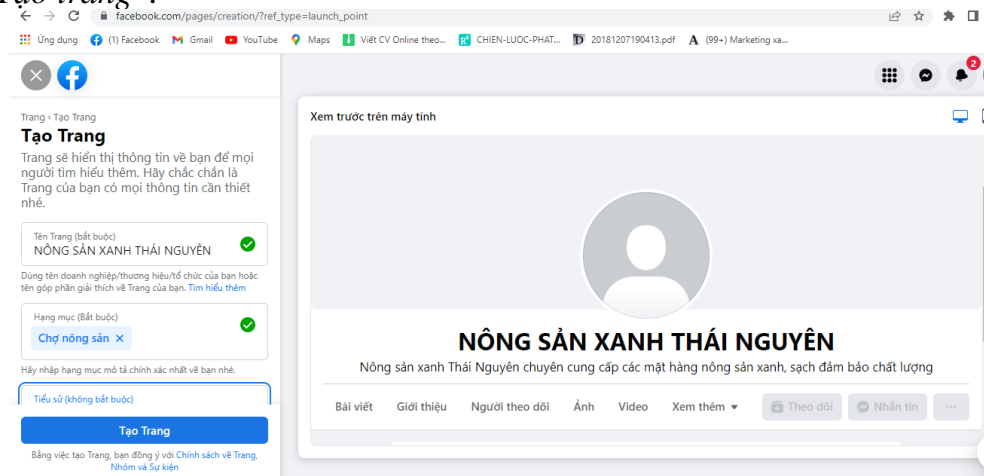
Bước 2: Chọn “Tạo trang mới” để tiến hành tạo fanpage

Bước 3: Tiếp theo, điền thông tin: “Tên trang, hạng mục, tiểu sử”

- **Tên trang:** Tên của fanpage không nên quá dài, quá phức tạp và khó nhớ vì bình thường các khách hàng thường không có xu hướng tìm kiếm sản phẩm, dịch vụ bằng tên, nên cách đặt tên fanpage tốt nhất là theo cấu trúc:

[Tên thương hiệu/Tên shop] - [Mặt hàng]

và ấn “Tạo trang”:



Bước 4: Cập nhật ảnh đại diện, ảnh bìa cho fanpage

- Ảnh đại diện: là hình ảnh shop hay tên shop, hoặc đơn giản là logo của cửa hàng.

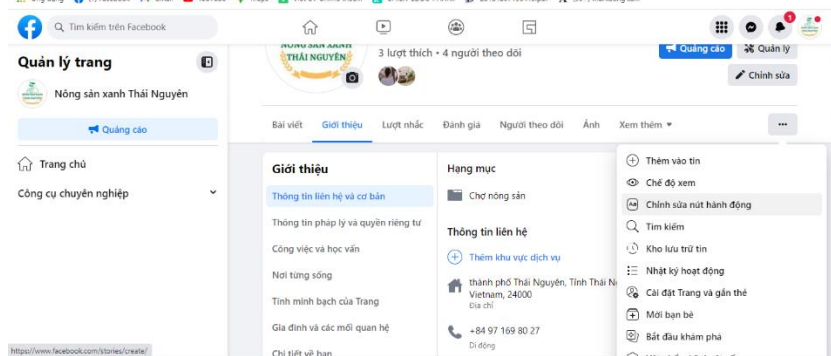
- Ảnh bìa: là những hình ảnh đẹp, sinh động, chân thực nhất về những sản phẩm.

NÔNG SẢN XANH THÁI NGUYÊN

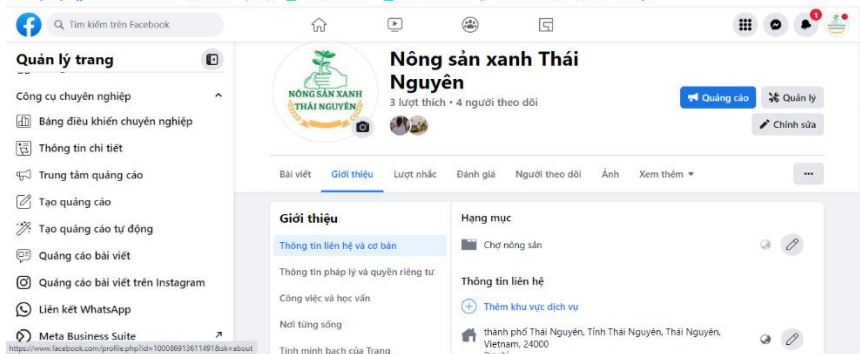
Nông sản xanh Nguyên chuyên cung cấp các mặt hàng nông sản xanh, sạch đảm bảo chất lượng



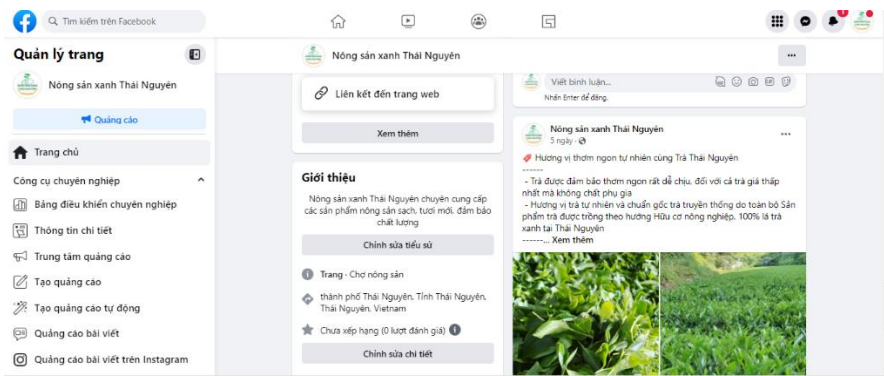
Bước 5: Tiếp theo, để trang thêm chuyên nghiệp, bạn bấm vào mục ba chấm bên dưới ảnh đại diện và Tạo nút hành động.



Bước 6: Bấm vào mục giới thiệu phía dưới ảnh đại diện trang, sau đó chọn Thông tin liên hệ cơ bản rồi cập nhật tất cả thông tin theo hướng dẫn.



Bước 7: Đăng bài về thông tin các sản phẩm nông sản xanh Thái Nguyên



5. Kết luận

Bài toán về marketing sản phẩm, hàng hóa vẫn luôn đóng một vai trò rất quan trọng trong hoạt động sản xuất và kinh doanh của mỗi doanh nghiệp, mỗi người dân mà nó lại càng trở lên quan trọng đối với những người nông dân trong xu thế chuyển đổi số toàn cầu, người nông dân không hiểu biết về công nghệ. Bài báo này đã tập trung nghiên cứu đề về nông sản xanh, sản phẩm xanh và thực trạng về cách tiếp thị trường, bán hàng của người nông dân về các sản phẩm nông sản. Từ đó, bài viết đề xuất giải pháp phát triển marketing sản phẩm nông sản xanh (*green marketing*) cho các hộ nông dân dựa vào việc tạo lập trang fanpage trên mạng xã hội facebook giúp quảng bá các sản phẩm nông sản xanh đến với nhiều người.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Văn Huân và Cộng sự (2020), *Giáo trình Thương mại điện tử*, NXB Đại học Thái Nguyên.
- [2]. Ngô Xuân Hoàng (2015), *Giáo trình marketing căn bản*, NXB Đại học Thái Nguyên.
- [3]. Trần Quang Huy (2017), *Marketing trong Thương mại điện tử*, NXB Đại học Thái Nguyên.
- [4]. Lê Gia Văn Nhỏ (2012), *Marketing nông nghiệp*, https://vietnam.vvob.org/sites/vietnam/files/10_tiep_thi_nong_san_-_marketing_of_agricultural_products.pdf
- [5]. Nguyễn Như Kỳ (2016), *Giải pháp marketing cho sản phẩm rau, hoa, quả xứ lạnh* của Công ty trách nhiệm hữu hạn sản xuất và dịch vụ Thiện Mỹ Kon Tum, http://tailieuso.udn.vn/bitstream/TTHL_125/6823/1/NguyenNhuKy.TT.pdf
- [6]. Đặng Thị Thanh Minh (2016), *Marketing xanh – Thực trạng và định hướng phát triển marketing cho doanh nghiệp tại Việt Nam*, <http://thuvien.vku.udn.vn/bitstream/123456789/189/1/20181207190413.pdf>
- [7]. Bùi Lan Phương (2010), *Marketing xanh – Xu hướng phát triển mới của các doanh nghiệp*, Tạp chí Kinh tế và Dự báo.
- [8]. Nguyễn Hoàng Tiến, Nguyễn Tuấn Thanh (2020), *Chiến lược phát triển green marketing thời kỳ hậu covid-19 tại Việt Nam*, Ho Chi Minh University of Industry and Trade (HUIT), DOI:10.13140/RG.2.2.22516.58241.
- [9]. Dangelico, R. M., Vocalelli, D. (2017). *Green Marketing: An analysis of definitions, strategy steps, and tools through a systematic review of the literature*. Journal of Cleaner Production, 165, 1263 –1279.
- [10]. Peattie, K., Crane, A. (2005). *Green marketing: legend, myth, farce or prophesy?* *Qualitative Market Research: An International Journal*, 8 (4), 357–380.

- [11]. Polonsky, M. J., Rosenberger, P. J. (2001). *Re-evaluating green marketing: a strategic approach*. *Business Horizons*, 44(5), 21–30.
- [12]. Peattie, K. (2001). *Towards sustainability: The third age of green marketing*. *The Marketing Review*, 2(2), 129–146.
- [13]. Papadas, K., Avlonitis, G. & Carrigan, M. (2017). *Green marketing orientation: Conceptualization, scale development and validation*. *Journal of Business Research*, 80, 236–246.
- [14]. Dean, T. J., Pacheco, D. F. (2014). *Green marketing: a strategic balancing act for creating value*. *Journal of Business Strategy*, 35(5), 14–22.

THIÊN ĐỊCH CỦA BIOPRO DALAT HASFARM ĐỒNG HÀNH CÙNG NÔNG DÂN XÂY DỰNG NỀN NÔNG NGHIỆP PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG

Nguyễn Thị Liên

Công ty Dalat Hasfarm, Đà Lạt, Lâm Đồng
nguyenlien@dalathasfarm.com, 0377.777.345

1. Mở đầu

Việt Nam nói chung, Đà Lạt - Lâm Đồng nói riêng có điều kiện khí hậu thuận lợi cho sự phát triển của nhiều loại hoa, rau, củ, quả. Dalat Hasfarm là công ty sản xuất nông nghiệp công nghệ cao đầu tiên tại Lâm Đồng, với mong muốn xây dựng một nền nông nghiệp bền vững, hướng tới các sản phẩm sạch, an toàn, bảo vệ môi trường và sức khỏe người tiêu dùng. Chính vì vậy, việc nuôi thả thiên địch để phòng chống sâu bệnh hại là một hướng quan trọng trong phát triển biện pháp sinh học, đây là biện pháp chủ đạo của hệ thống phòng trừ dịch hại tổng hợp. Trên thế giới, hiện nhiều công ty đã có quy trình công nghệ sản xuất các loài thiên địch trên quy mô lớn và có những thành tựu trong việc ứng dụng thiên địch phòng trừ sâu hại cây trồng. Công ty Đà Lạt Hasfarm là một trong những đơn vị trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng đi tiên phong trong lĩnh vực này. Đây là một trong những bước tiến mới đánh dấu sự thay đổi tầm nhìn của công ty theo định hướng phát triển bền vững để phục vụ nông nghiệp công nghệ cao tại tỉnh Lâm Đồng và các tỉnh khác tại Việt Nam.

Báo cáo này cung cấp kết quả sơ bộ về hoạt động nghiên cứu, nhân nuôi và tình hình sử dụng, phóng thích thiên địch tại công ty Dalat Hasfarm và tại tỉnh Lâm Đồng trong năm 2022.



Hình 1: Máy rải thiên địch tại công ty Dalat Hasfarm.

2. Lịch sử phát triển

Bắt đầu từ việc đánh giá các tác nhân gây hại trong nông nghiệp ở Đà Lạt và vùng phụ cận, Dalat Hasfarm đã thành lập bộ phận mới BioPro vào năm 2014 để nghiên cứu đánh giá, phân tích các tác nhân gây hại, vi sinh vật gây bệnh trên cây trồng và từ đó tìm các thiên địch có sẵn trong tự nhiên để nhân nuôi.



Hình 2: Khu vực nghiên cứu và sản xuất các sản phẩm sinh học.

Trong tự nhiên luôn tồn tại các loài thiên địch, chúng giúp kiểm chế các loại vi sinh vật, sinh vật gây hại, tạo sự cân bằng trong môi trường. Canh tác trong môi trường hóa chất quá lâu sẽ làm mất sự cân bằng tự nhiên này. Chính vì vậy, ngay từ 2014 BioPro đã bắt đầu phát triển các loại côn trùng có lợi, khắc chế các loại côn trùng gây hại, giảm thiểu sự hiện diện của dư lượng hóa chất trên các loại hoa, rau khác nhau. Điều này giúp bảo vệ môi trường, mang lại sự an toàn cho công nhân và khách hàng của Dalat Hasfarm.

Đến năm 2018, với mong muốn xây dựng nền nông nghiệp sạch, Dalat Hasfarm còn **mong muốn đồng hành cùng nông dân sản xuất nông nghiệp thuận theo tự nhiên**. Để bà con hiểu rõ hơn về sản phẩm, bộ phận BioPro đã tổ chức các buổi hội nghị, hội thảo giới thiệu sản phẩm, hướng dẫn nông dân thực hiện các giải pháp canh tác an toàn về sâu bệnh, trong đó chú trọng sử dụng thiên địch phòng trừ sâu hại cây trồng; ứng dụng công nghệ vào canh tác để giảm thiểu các loại sâu bệnh trên cây trồng, giúp tăng năng suất, đảm bảo sức khỏe cho nông dân.

Phát triển bền vững đã và đang khẳng định vai trò quan trọng không chỉ trong Nông nghiệp mà còn ở mọi ngành nghề, nhằm đảm bảo việc sản xuất & sử dụng các sản phẩm tiêu dùng không gây ra các tác động xấu đến sức khỏe con người và môi trường sống. Không chỉ sử dụng trên diện tích canh tác của Dalat Hasfarm, hiện sản phẩm Dalat Hasfarm được giới thiệu và chuyển giao rộng rãi đến nông dân trong địa phương và các vùng lân cận.







Hình 3: Giới thiệu và huấn luyện cho doanh nghiệp và nông dân








3. Các sản phẩm thiên địch đang được sản xuất và áp dụng tại Lâm Đồng.

Sau 8 năm thành lập, BioPro đã có 11 sản phẩm thiên địch đang được sử dụng tại công ty Dalat Hasfarm và bán ra thị trường cho nông dân tỉnh Lâm Đồng và một số tỉnh thành khác trên cả nước.

Bảng 1: Các sản phẩm thiên địch của BioPro - Dalat Hasfarm

STT	Tên thương mại	Tên khoa học	Hình ảnh
1	Bio Ambly-C	<i>Amblyseius cucumeris</i>	
2	Bio Ambly-S	<i>Amblyseius swirskii</i>	
3	Bio Ambly-M	<i>Amblyseius montdorensis</i>	
4	Bio Phyto - P	<i>Phytoseiulus persimilis</i>	
5	Bio Hypo	<i>Hypoaspis miles</i>	
6	Bio Orius	<i>Orius sp.</i>	

7	Bio Gramma	<i>Trichogramma brassicae</i>	
8	Bio Aphidius	<i>Aphidius colemani</i>	
9	Bio Ecobug	<i>Eocanthecona furcellata</i>	
10	Bio Corcyra	<i>Corcyra cephalonica</i>	
11	Bio Lucilia Fly	<i>Lucilia sericata</i>	

4. Số lượng các loại thiên địch và diện tích đang sử dụng

Theo số liệu thống kê đã gửi cho Chi cục bảo vệ thực vật tỉnh Lâm Đồng năm 2022.

Bảng 2: Số lượng loại thiên địch đang sản xuất tại BioPro - Dalat Hasfarm

STT	Tên thương mại	Số lượng thiên địch
1	Bio Ambly-C	74,782,43,177
2	Bio Ambly-S	2,750,004,320
3	Bio Ambly-M	9,320,585,632

4	Bio Phyto - P	26,118,000
5	Bio Hypo	2,371,560,000
6	Bio Orius	761,000
7	Bio Gramma	6,190,000
8	Bio Aphidius	924,500
9	Bio Ecobug	13,500
11	Bio Lucilia Fly	253.000

5. Kết quả đạt được

Công ty Dalat Hasfarm sử dụng khoảng 70% tổng số lượng các sản phẩm BioPro, còn lại khoảng 30% là bán ra thị trường cho đại lý và nông dân. Kết quả đạt được từ việc sử dụng các sản phẩm BioPro:

Đối với công ty đã giảm 65% lượng hóa chất sử dụng trong sản xuất. Việc sử dụng các loại thiên địch khác nhau ở các giai đoạn khác nhau của cây trồng và từng đối tượng gây hại khác nhau nên việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) đã giảm đáng kể, đặc biệt các thuốc BVTV được dùng cũng đều nằm trong danh mục cho phép và ít ảnh hưởng đến sức sống của thiên địch.

Sử dụng thiên địch có thể kiểm soát tốt được dịch hại mà không lo ngại về tình trạng kháng thuốc.

Hiệu quả kéo dài và bền vững dẫn đến tiết kiệm được chi phí mua thuốc BVTV.

Tăng năng suất và chất lượng sản phẩm, sử dụng thiên địch cây phát triển toàn diện, nông sản sạch đẹp.

Tăng lượng khách hàng, hiện nay nhu cầu thị trường là nông sản sạch vì vậy khách hàng có xu hướng tìm các công ty, nông hộ sản xuất theo quy trình an toàn để mua sản phẩm. Ngoài ra, các công ty và nông hộ sản xuất theo quy trình sử dụng thiên địch còn bán được nông sản với giá cao và tăng uy tín trên thị trường.

Bảng 3: Tình hình cung ứng thiên địch cho nông dân, doanh nghiệp

STT	Các loài thiên địch đã cung cấp 2022	Tên chủ hộ, doanh nghiệp (Địa chỉ, điện thoại)	Loại cây trồng sử dụng	Hiệu quả
1	- Ambly C: 24 hũ, 267 túi - Ambly M: 5385 túi - Amby S: 375.543 túi - Hypo: 1.797 hũ - Orius: 142 hũ - Aphidius: 151 hũ	- Công ty TNHH Sản xuất BEJO Việt Nam - Thôn Tân Tiến, xã Tân Văn, huyện Lâm Hà, tỉnh Lâm Đồng - 02633.686.338	Ớt chuông 500.00 m ²	Tốt

2	<ul style="list-style-type: none"> - Ambly C: 128 hủ - Ambly M: 121 hủ, 19.455 túi - Amby S: 96 hủ, 28.355 túi - Hypo: 490 hủ - Orius: 7 hủ - Phyto: 15 hủ 	<ul style="list-style-type: none"> - Công ty Nông nghiệp INOVA Đà Lạt - Kilomet 170, xã Gia Hiệp, huyện Di Linh, tỉnh Lâm Đồng - 02633.872.888 	Ốt chuông 30.000 m ²	Tốt
3	<ul style="list-style-type: none"> - Ambly C: 47 hủ - Ambly M: 21 hủ - Amby S: 36 hủ, 6.850 túi - Hypo: 70 hủ - Phyto: 23 hủ 	<ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Như Thủy - Xóm 3 Kim Phát, xã Bình Thạnh, huyện Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng. - 0917.394.878 	Ốt chuông 20.000 m ²	Tốt
4	<ul style="list-style-type: none"> - Ambly C: 16 hủ - Amby S: 32 hủ, 3800 túi - Hypo: 95 - Orius: 4 	<ul style="list-style-type: none"> - Bùi Thành An - Xã Lạc Lâm, huyện Đơn Dương, tỉnh Lâm Đồng - 0986.848.702 	Ốt chuông 4.000 m ²	Tốt
5	<ul style="list-style-type: none"> - Ambly C: 2200 túi - Amby S: 18 hủ, 2500 túi - Aphidius: 2 hủ - Orius: 4 hủ - Phyto: 29 hủ 	<ul style="list-style-type: none"> - Nguyễn Huy Miên - Thôn Lạc Trường, xã Tu Tra, huyện Đơn Dương, tỉnh Lâm Đồng - 0986.725.019 	Ốt chuông 4.500 m ²	Tốt
6	<ul style="list-style-type: none"> - Ambly M: 4 hủ - Amby S: 750 túi - Hypo: 15 hủ - Phyto: 2 hủ 	<ul style="list-style-type: none"> - Công Ty TNHH SX TM Nông Sản Phong Thúy - Thôn Knai- huyện Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng - 0977.483.752 	Ốt chuông 1.000 m ²	Tốt
7	<ul style="list-style-type: none"> - Ambly C: 64 hủ - Ambly M: 20 hủ, 300 túi - Amby S: 32 hủ, 4000 túi - Hypo: 100 hủ - Ecobug: 7 hủ 	<ul style="list-style-type: none"> - Ao Văn Tâm - Xã Ka Đô, huyện Đơn Dương, tỉnh Lâm Đồng 	Ốt chuông 8.000 m ²	Tốt

	- Phyto: 30 hủ			
8	- Ambly C: 23 hủ - Amby S: 25 hủ, 2800 túi - Hypo: 50 hủ - Ecobug: 9 hủ - Phyto: 5 hủ	- Lê Quốc Chương - Thôn Hà Trung, xã Tân Văn, huyện Lâm Hà, tỉnh Lâm Đồng. - 0919.405.071	Ốt chuông 5.000 m ²	Tốt
9	- Ambly M: 15 hủ - Amby S: 10 hủ, 3050 túi - Hypo: 55 hủ - Gramma: 14 hủ - Ecobug: 3 hủ	- Nguyễn Đình Hùng - Thôn Phúc Thọ, xã Liên Hà, huyện Lâm Hà, tỉnh Lâm Đồng - 0982.030.406	Ốt chuông 2.200 m ²	Tốt
10	- Ambly M: 23 hủ - Amby S: 10 hủ, 3000 túi - Hypo: 32 hủ - Gramma: 10 hủ - Phyto: 4 hủ	- Nguyễn Duy Tường - Xã Nam Hà, huyện Lâm Hà, tỉnh Lâm Đồng - 0986.168.578	Ốt chuông 2.200 m ²	Tốt

Bên cạnh những thành công từ việc sử dụng thiên địch thì cũng còn nhiều khó khăn trong quá trình thực hiện:

Thiên địch đều là sinh vật sống, do đó sử dụng thuốc BVTV khi chưa hết thời gian cách ly sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng, hầu hết sẽ chết và không tạo được hiệu quả mong muốn.

Thói quen sử dụng cách phun thuốc trừ sâu, việc sử dụng thiên địch hiện vẫn còn mới mẻ và lạ lẫm với nhiều nông dân. Hiện nay, trong quá trình sản xuất, nhiều nông dân còn có thói quen sử dụng thuốc bảo vệ thực vật phun cho vườn rau khi có sâu bệnh, lạm dụng phân bón vô cơ và chất kích thích sinh trưởng, vì vậy không diệt trừ được sâu bệnh mà còn để lại dư lượng thuốc BVTV trên rau, tác động tiêu cực đến sức khỏe người dùng cũng như môi trường. Đặc biệt, việc lạm dụng thuốc BVTV đã tận diệt trực tiếp các loài thiên địch khiến các côn trùng gây hại cho hoa màu trởi dậy, mạnh thêm, con người phải liên tục sáng chế ra những loại thuốc mới để tiêu diệt chúng. Kháng thuốc - sáng tạo ra thuốc mới, vòng luẩn quẩn đó cứ tiếp diễn liên tục. Chính vì lý do này rất mong cơ quan ban ngành liên quan hỗ trợ, kết hợp tạo điều kiện cho BioPro mở các lớp huấn luyện cho nông dân về áp dụng thiên địch vào trong quy trình quản lý dịch hại tổng hợp IPM. Bên cạnh đó, phối hợp với BioPro - Dalat Hasfarm tiến hành các thử nghiệm các sản phẩm mới và cây trồng mới.



Hình 4: Các sản phẩm thiên địch sử dụng trên cây ớt chuông.

6. Định hướng phát triển

Tiếp tục đầu tư nghiên cứu và phát triển các sản phẩm thiên địch và các sản phẩm sinh học để đa dạng các dòng sản phẩm đạt hiệu quả cao trong kiểm soát các loại dịch hại để hạn chế tối đa việc sử dụng thuốc BVTV.

Đổi mới tư duy về sản xuất nông nghiệp theo hướng công nghệ cao và bền vững bằng cách tuyên truyền, đào tạo huấn luyện cho doanh nghiệp và nông dân.

Kết hợp với các trung tâm nghiên cứu các trường đại học trên toàn quốc để cập nhật các đề tài nghiên cứu cũng như những công nghệ sản xuất mới.

Phát triển thị trường theo nhiều kênh khác nhau để nhiều nông dân được tiếp cận và sử dụng thiên địch như một biện pháp phòng trừ sâu bệnh thiết yếu trong tương lai.

THỰC TRẠNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG ỨNG DỤNG SINH HỌC PHÂN TỬ TRONG NÔNG NGHIỆP TẠI KHOA SINH HỌC TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT

TS. Lê Ngọc Triệu
Khoa Sinh học – Đại học Đà Lạt
trieuln@dlu.edu.vn, 0918564197

1. Đặt vấn đề

Bên cạnh hai lĩnh vực Kỹ thuật số và Vật lý thì Công nghệ sinh học là một trong ba trụ cột chính tạo nên đột phá về khoa học và công nghệ trong thời đại cách mạng công nghiệp 4.0. Sự phát triển nhanh chóng về khoa học kỹ thuật đã tạo ra những bước phát triển nhảy vọt trong lĩnh vực Công nghệ sinh học trong vài thập kỷ vừa qua với nhiều thành tựu nổi bật và có giá trị ứng dụng lớn trong đời sống cũng như tăng cường cơ sở khoa học để nhận thức rõ ràng hơn về thế giới sinh vật ở mức độ phân tử.

Theo Nghị định số 73/2015/NĐ-CP ngày 08/09/2015 của Chính phủ, Trường Đại học Đà Lạt đã xác định sẽ phát triển thành cơ sở giáo dục đại học theo định hướng ứng dụng trọng điểm quốc gia khu vực Tây Nguyên. Đứng trên địa bàn có thế mạnh về nông nghiệp, nhà trường đã xác định có hai lĩnh vực trọng điểm gắn kết với địa phương là Công nghệ Sinh học và Nông nghiệp Công nghệ cao để đầu tư trọng điểm về cơ sở vật chất, nguồn nhân lực phục vụ cho công tác đào tạo và nghiên cứu ứng dụng. Theo định hướng chung đó, Khoa Sinh học thuộc trường cũng đã có các định hướng cũng như hoạt động nghiên cứu ứng dụng thực tế trong nông nghiệp ở nhiều lĩnh vực thế mạnh của Khoa như công nghệ vi sinh, nhân giống *in vitro*, ứng dụng bức xạ, công nghệ nấm..., trong đó có một thế mạnh gắn liền với sinh học phân tử là kỹ thuật di truyền.

Xuất phát từ bối cảnh như trên, Tổ hợp Phòng thí nghiệm Công nghệ Giống cây trồng đã được thành lập mà một bộ phận của tổ hợp này chính là Phòng thí nghiệm Sinh học phân tử thuộc Khoa Sinh học – Trường Đại học Đà Lạt.

Nhìn chung, việc định hướng nghiên cứu và đào tạo nguồn nhân lực liên quan đến ứng dụng kỹ thuật di truyền trong lĩnh vực nông nghiệp của Khoa Sinh học liên quan đến một số công tác như nhận dạng giống, loài và đột biến, xác định loài lai, xét nghiệm bệnh, xác định tính ổn định trong nhân giống, đánh giá đa dạng di truyền các tập đoàn giống, chọn giống hỗ trợ marker phân tử đối với các loại cây trồng. Bên cạnh đó cũng có các nghiên cứu trên các loài thực vật trong tự nhiên có tiềm năng trở thành cây trồng với mục đích phục vụ cho việc tạo cơ sở khoa học cho việc bảo tồn và phát triển bền vững, khẳng định nguồn tài nguyên cho Quốc gia. Công cụ phân tử cũng được sử dụng để xác định các vi sinh vật có lợi hay có hại trong sản xuất nông nghiệp.

2. Một số kết quả nghiên cứu đạt được

2.1. Trong công tác nhận dạng đột biến và biến động di truyền phục vụ cho chọn tạo giống cây trồng

Bên cạnh việc giảng dạy, các giảng viên thuộc khoa cũng có nhiều kinh nghiệm nghiên cứu trong các lĩnh vực chuyên môn do mình phụ trách. Đối với việc nhận dạng đột biến phục vụ cho chọn tạo giống cây trồng, giảng viên trong khoa cũng đã tiến hành các nghiên cứu thực tế như xác định độ biến động di truyền thông qua chiếu xạ tia X trên khoai tây (Son et al., 2022); nghiên cứu sự khác biệt di truyền giữa các dòng hoa cúc đột biến được tạo ra bằng phương pháp chiếu xạ (Lê Ngọc Triệu và cộng sự, 2012). Cũng như các lĩnh vực khác, các nghiên cứu trong lĩnh vực này cũng có sự tham gia của

sinh viên và học viên như nghiên cứu khả năng tạo đột biến của tia X và tia Gamma trên đối tượng dâu tây....

2.2. Trong công tác nhận dạng giống cây trồng

Nhiều loại cây trồng tại Tây nguyên nói riêng và cả nước nói chung đã được xác định về mặt phân loại/hệ thống học thực vật tại Phòng thí nghiệm sinh học phân tử của Khoa Sinh học. Các đối tượng cây trồng được nghiên cứu khá phong phú, đối với các cây ăn quả gồm các nghiên cứu dựa trên đặc trưng nhận dạng DNA cá thể (DNA fingerprinting) về các dòng bơ nội địa tại Lâm Đồng (Lê Ngọc Triệu và cộng sự, 2016); các chủng giống dâu tây tại Đà Lạt; nhận dạng chủng giống cà chua Rita theo yêu cầu của doanh nghiệp. Dựa trên các vùng bảo thủ cao cho loài thuộc bộ gene trong nhân, các loài cây làm thuốc gồm các nghiên cứu trên cam thảo đá bia (Nam et al., 2022); xáo tam phân và các loài họ hàng (Phi et al., 2020)...., hoa trang trí hay cho tinh dầu cũng được nghiên cứu, điển hình là Lan hài Đà Lạt (Vinh et al., 2022); hương thảo và oải hương... đã được Phòng thí nghiệm Sinh học phân tử xác định. Một trong những loại cây công nghiệp mới đang được trồng tại Phú Yên và trở thành thương hiệu đặc sản nơi đây là trà Mã Dọ cũng đã được các cán bộ giảng dạy tại Khoa nghiên cứu từ hình thái đến phân tử để khẳng định về mặt phân loại. Bên cạnh đó, quy trình định loại các loại sâm *Panax* được trồng tại Việt Nam như sâm Ngọc Linh, sâm Lai Châu, tam thất hoang dựa trên DNA lục lạp cũng đã được phát triển và trở thành kỹ thuật định loại nhanh hỗ trợ cho nhiều doanh nghiệp trồng sâm trong nước bên cạnh việc định loại dựa trên DNA trong nhân (dựa trên DNA barcode) vốn cũng đã được phát triển trước đó (Duy et al., 2016).

2.3. Trong công tác xác định tính ổn định trong nhân giống in vitro

Đảm bảo tính ổn định di truyền thường được xem là một trong các ưu thế của nhân giống *in vitro*. Để tạo cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc này, Khoa Sinh học đã có các nghiên cứu về ổn định di truyền qua các thế hệ *in vitro* trên các đối tượng như hoa cúc, trà Mã Dọ, cam thảo Đá Bia, dâu tây với sự tham gia của các sinh viên, học viên và trở thành các phần quan trọng trong các luận văn và khóa luận của người học. Việc đánh giá tính ổn định di truyền được tiến hành qua nhiều thế hệ *in vitro* thông qua việc lấy mẫu, tách chiết DNA, làm nảy sinh đặc DNA fingerprint, so sánh kiểu hình thành band trên gel điện di, xác định độ tương đồng di truyền giữa các thế hệ bằng các phần mềm chuyên dụng.

2.4. Trong đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn giống cây trồng

Độ đa dạng di truyền của tập đoàn giống thuộc các loài cây trồng sẽ quyết định đến tính hiệu quả của việc chọn giống theo phương pháp lai hữu tính và độ đa dạng của các chủng loại nông sản liên quan đến loại cây trồng đó. Độ đa dạng ấy được xác định thông qua khảo sát từ vài chục đến vài trăm locus phát sinh thông qua các kỹ thuật DNA fingerprinting và đã được các giảng viên Khoa Sinh học triển khai thông qua hướng dẫn đề tài nghiên cứu khoa học sinh viên như đánh giá đa dạng di truyền tập đoàn bơ nội địa tại Lâm Đồng (Lê Ngọc Triệu và cộng sự, 2016) hay hướng dẫn khóa luận tốt nghiệp như nghiên cứu trên tập đoàn giống dâu tây tại Đà Lạt năm 2022.

2.5. Trong công tác chẩn đoán bệnh cây trồng

Lâm Đồng nói chung và Đà Lạt nói riêng là một trong những vùng nông nghiệp lớn của cả nước. Theo đó, nguồn thu mang lại từ hoạt động canh tác đóng góp tỷ trọng lớn cho người dân. Tuy nhiên, điều đó cũng đồng nghĩa với việc mỗi khi xảy ra dịch bệnh trên cây trồng thì thiệt hại về kinh tế cũng không hề nhỏ. Trước thực tế đó, Khoa Sinh học – Trường Đại học Đà Lạt cũng đã có các nghiên cứu và đưa ra các quy trình

về chẩn đoán, phát hiện bệnh trên cây trồng thông qua kỹ thuật PCR, RT-PCR và ELISA mà điển hình là thông qua đề tài cấp tỉnh “Nghiên cứu phòng trừ bệnh xoắn lá virus hại cà chua tại các vùng trọng điểm của tỉnh Lâm Đồng”. Nghiên cứu này đã chỉ ra sự xuất hiện của TMV, ToMV, TNRV, TYLCV, TWSV trên các vườn trồng; ToRSV trên mẫu vườn ươm; CMV trên cả vườn ươm và vườn trồng cà chua tại Đơn Dương và Đức Trọng cũng như sự xuất hiện của virus trong hạt giống, tàn dư thực vật và côn trùng trung gian truyền bệnh (Hoàng Việt Hậu và cộng sự, 2021). Từ kết quả nghiên cứu trên, các giải pháp phòng trừ đã được đưa ra và thể hiện tính hiệu quả trên các mô hình thử nghiệm. Ngoài ra, việc chẩn đoán bệnh virus thực vật còn được tiến hành trên các đối tượng cây trồng khác tại địa phương như hoa cúc (Trần Thị Phương Linh, 2018), Artichoke (Tùng et al., 2021), dâu tây *in vitro* và *on farm*, dưa chuột, khoai tây, hoa đồng tiền... Việc chẩn đoán bệnh cây trồng dựa trên công cụ phân tử cũng đã hỗ trợ cho nhiều vườn ươm, các doanh nghiệp nuôi cấy mô đóng chân trên địa bàn kiểm soát độ sạch bệnh của cây con và cây mô.

2.6. Trong các nghiên cứu về định loại, đa dạng và biến động di truyền quần thể tài nguyên thực vật tự nhiên có tiềm năng trở thành cây trồng

Trên thực tế, nước ta nói chung và Tây nguyên nói riêng nằm trong khu vực địa lý có độ đa dạng sinh học cao với nguồn tài nguyên thực vật phong phú. Nhiều loài thực vật có giá trị làm thuốc, lấy gỗ, làm gia vị, cây kiểng, thực phẩm, đồ mỹ nghệ... đã bị khai thác đến mức báo động. Trong số chúng, nhiều loài đã có tên trong sách đỏ và một số loài khác thậm chí là mới không chỉ cho Việt Nam mà còn là cho thế giới. Khá nhiều loài như vậy đang được tìm hiểu để gây trồng nhân tạo đại trà hay dưới tán rừng và có tiềm năng trở thành đối tượng cho sản xuất nông nghiệp.

Nhận thức được giá trị tài nguyên cũng như giá trị khoa học của các loài thực vật này, Khoa Sinh học đã có các chiến lược và các hoạt động nghiên cứu thực tiễn nhằm bảo tồn, khai thác và phát triển bền vững chúng. Một trong các hoạt động như vậy chính là phân loại và chỉ ra độ đa dạng di truyền quần thể của các loài thực vật có tiềm năng trở thành cây trồng bằng công cụ phân tử vốn dĩ là một thế mạnh trong công bố của Khoa.

Các nghiên cứu về phân loại và đánh giá đa dạng di truyền quần thể thực vật tự nhiên bằng kỹ thuật di truyền đã tiến hành tại Phòng thí nghiệm Sinh học phân tử - Khoa Sinh học có thể phân thành các nhóm sau:

Nhóm tài nguyên lấy gỗ: gồm các nghiên cứu như nghiên cứu về đa dạng di truyền quần thể cây mỡ (*Manglietia conifera*) (Phí Hồng Hải và cộng sự, 2019) và gụ mật (Phí Hồng Hải và cộng sự, 2018).

Nhóm tài nguyên cây thuốc quý hiếm: gồm các nghiên cứu như nghiên cứu về đa dạng di truyền quần thể thạch tùng Trung Quốc (Trieu et al., 2022), thạch tùng răng (Minh et al., 2019); sâm Lai Châu (Trieu et al., 2018); tam thất hoang (Trieu et al., 2016); nữ lang (Lê Ngọc Triệu và cộng sự, 2012); trà hoa vàng Di Linh (Trieu et al., 2022), nghiên cứu phân loại và đa dạng di truyền quần thể sâm Lang Bian (Duy et al., 2016; Trieu et al., 2019).

Nhóm tài nguyên hoa và cây trang trí: gồm các nghiên cứu như nghiên cứu về đa dạng di truyền quần thể đỗ quyên (Trung et al., 2020); lan lười ngựa (Nguyễn Thúy Hà và cộng sự, 2012); lan hài vàng (Đặng Thị Thắm và cộng sự, 2016).

Nhóm tài nguyên sinh vật tạo sinh khối phục vụ nông nghiệp: hiện Khoa đang tiến hành nghiên cứu về định danh và quan hệ phát sinh chủng loại bằng công cụ sinh học

phân tử trên đối tượng các taxon bào tử tại Việt Nam theo đề tài thuộc quỹ NAFOSTED.

Bên cạnh đó, thông qua việc tham gia các đề tài, dự án nghiên cứu, một số loài có giá trị khoa học cũng đã được khảo sát về đa dạng di truyền quần thể và phân loại dựa trên phân tử như thông năm lá, thông hai lá dẹt... Ngoài ra, hiện nay Khoa Sinh học còn đang tiến hành các nghiên cứu về phân loại và đánh giá đa dạng di truyền quần thể thực vật tự nhiên khác song bột, mây chỉ, các loại trà tự nhiên, tiêu, huỳnh đường (*Dysoxylum*)...

2.7. Trong việc xác định/phân loại các vi sinh vật có lợi và có hại trong nông nghiệp

Sự phối hợp các chuyên ngành/lĩnh vực công nghệ sinh học khác nhau để giải quyết các bài toán đặt ra trong thực tiễn nghiên cứu và sản xuất được Khoa Sinh học – Trường Đại học Đà Lạt luôn chú trọng, từ đó đưa ra các hướng nghiên cứu cốt lõi đặc thù cho Khoa. Một trong những hướng như thế chính là sự phối hợp của Sinh học phân tử và Công nghệ vi sinh. Bên cạnh việc định danh vi sinh vật truyền thống dựa trên hình thái thì hiện nay, nhiều loại vi sinh vật liên quan đến nông nghiệp như vi nấm nội cộng sinh, ngoại cộng sinh, vùng rễ, vi sinh vật đối kháng, vi khuẩn và vi nấm gây bệnh cây trồng cũng được định danh bằng công cụ phân tử trong các đề tài nghiên cứu của Khoa và cán bộ thuộc Khoa.

2.8. Trong các công việc khác liên quan đến nông nghiệp

Hiện nay, với sự phát triển mạnh mẽ của Công nghệ sinh học, nhiều công nghệ liên quan đến sử dụng các công cụ sinh học phân tử đã hình thành và không ngừng hoàn thiện để thao tác trên vật chất di truyền và can thiệp vào quá trình biểu hiện gene. Các công nghệ ấy được sử dụng để giải quyết các vấn đề trong nhiều lĩnh vực và ba trong số chúng liên quan có thể áp dụng để nâng cao hiệu quả của các hoạt động nông nghiệp. Đó là chuyển gene, chỉnh sửa gene bằng công cụ CRISPER CAS 9 (nhằm cải thiện phẩm cấp cây trồng/vật nuôi) và các công nghệ nghiên cứu về biểu hiện gene (nhằm nâng cao hiệu quả canh tác/nuôi trồng). Khoa Sinh học đang tiếp cận dần các giải pháp kỹ thuật để triển khai các công nghệ này để áp dụng vào thực tiễn. Tuy nhiên điều này không dễ thực hiện bởi yêu cầu về trang thiết bị, cơ sở dữ liệu và kinh nghiệm triển khai thực tế còn chưa đầy đủ. Hiện nay, việc áp dụng các công nghệ trên chỉ mới đến mức nghiên cứu về biểu hiện gene, điển hình là đề tài VINIF “Xây dựng cơ sở dữ liệu tài nguyên di truyền một số loài cây chịu mặn ở vùng cát ven biển và một số đảo ở Việt Nam” mà Khoa đang triển khai.

3. Sự chuyển biến trong đào tạo liên quan đến sinh học phân tử phục vụ nông nghiệp

Việc đào tạo cho sinh viên các kiến thức về ứng dụng công nghệ sinh học vào các lĩnh vực nông nghiệp đã được Khoa Sinh học chú trọng từ lâu và không ngừng hoàn thiện để đáp ứng với sự phát triển nhanh chóng của khoa học công nghệ, nhu cầu của người học, nhà tuyển dụng và thị trường việc làm. Điều đó có thể nhận thấy một cách rõ ràng thông qua việc bổ sung thêm chuyên ngành Công nghệ sinh học nông nghiệp bên cạnh hai chuyên ngành có trước là Công nghệ sinh học thực vật và Công nghệ vi sinh và thực phẩm trong chương trình đào tạo bậc đại học năm 2019.

Các học phần liên quan đến sinh học phân tử đã được tăng cường rất nhiều thông qua các đợt điều chỉnh chương trình đào tạo các năm 2012, 2016, 2019. So với các chương trình có trước, chương trình đang áp dụng hiện nay đã được tăng cường các học phần liên quan đến sinh học phân tử như Kỹ thuật di truyền và ứng dụng, Di truyền trong

chọn tạo giống... trong đó có các học phần liên quan trực tiếp đến nông nghiệp như Chẩn đoán bệnh cây trồng.

Bên cạnh bổ sung các học phần như trên, việc giảng dạy các học phần làm tiền đề hay liên quan đến sinh học phân tử cũng có sự thay đổi bởi việc bổ sung các ví dụ thực tiễn khi trao đổi về hướng ứng dụng của kiến thức được truyền đạt, mà đa số chúng được lấy từ hoạt động thực tế khi ứng dụng công cụ sinh học phân tử để giải quyết các vấn đề trong nông nghiệp.

Ở các bậc học cao hơn, các học phần liên quan đến sinh học phân tử và ứng dụng cũng đã được tăng cường như Sinh học phân tử nâng cao, Kỹ thuật di truyền nâng cao, Sinh thái học phân tử... với mục đích đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao để đáp ứng cho nhu cầu xã hội, trong đó có nhu cầu giải quyết các vấn đề về nông nghiệp.

4. Định hướng trong tương lai

Bởi hoạt động sản xuất nông nghiệp là không thể thiếu đối với nước ta hiện nay và trong tương lai không gần và áp dụng các công nghệ cao vào nông nghiệp là nhu cầu thực tế trong thời đại hiện nay nên việc ứng dụng công nghệ sinh học nói chung và công cụ sinh học phân tử nói riêng vào các lĩnh vực của nông nghiệp đã, vẫn và sẽ còn là định hướng của Khoa Sinh học – Trường Đại học Đà Lạt vốn đóng tại địa phương gắn liền với nông nghiệp công nghệ cao của cả nước.

Theo đó, trong tương lai Bộ môn Công nghệ sinh học, Phòng thí nghiệm Sinh học phân tử cũng vẫn tiếp tục phối hợp với các bộ phận khác của Khoa Sinh học để triển khai các nghiên cứu và đào tạo liên quan đến ứng dụng kỹ thuật di truyền trong nông nghiệp.

Các hướng nghiên cứu và đào tạo hiện hành bao gồm nhận dạng giống/dòng đột biến, khảo sát ảnh hưởng của các tác nhân vật lý, hóa học và sinh học đến khả năng tạo đột biến phục vụ chọn giống, đánh giá đa dạng di truyền các tập đoàn giống và các quần thể thực vật tự nhiên có tiềm năng trở thành cây trồng, chẩn đoán bệnh cây trồng, định danh thực vật/vi sinh vật nông nghiệp và nghiên cứu quan hệ phát sinh dựa trên phân tử vẫn sẽ không ngừng được củng cố và triển khai trên nhiều đối tượng cây trồng tại Lâm Đồng và các địa phương khác.

Để phục vụ tốt hơn cho hoạt động sản xuất nông nghiệp, các giảng viên của Khoa sẽ tiếp tục tiếp cận các giải pháp kỹ thuật để triển khai được các công nghệ như chuyển gene, chỉnh sửa gene bằng công cụ CRISPER CAS 9 và các nghiên cứu về biểu hiện gene phục vụ cho công tác giống.

Để định hướng nêu trên thành hiện thực, Khoa Sinh học rất cần sự hợp tác và hỗ trợ về tri thức, tài chính từ các tổ chức nghiên cứu, các doanh nghiệp và các nhà khoa học; sự đam mê khoa học và nỗ lực bản thân của đội ngũ giảng viên và sinh viên; và sự đồng hành, chia sẻ từ các cơ quan ban ngành và cấp có thẩm quyền.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

TIẾNG VIỆT

Nguyễn Thúy Hà, Nông Văn Tiếp, Lê Ngọc Triệu, Nông Văn Duy, Trần Văn Tiến (2012). Phân tích đa dạng di truyền quần thể lan lười ngựa lá thuôn [*Rhomboda lanceolata* (Lindl.) Ormdl] ở Lâm Đồng bằng chỉ thị phân tử. *Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp*, 4:2410-2425.

Phí Hồng Hải, Lê Ngọc Triệu, Trần Văn Tiến, La Ánh Dương (2019). Phân tích đa dạng di truyền cây mỡ (*Manglietia conifera* Dandy) dự tuyển ở các quần thể rừng trồng vùng

miền Bắc và miền Trung Việt Nam bằng chỉ thị phân tử ISSR và SCoT. *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, 5:74-80.

Hoàng Việt Hậu, Hồ Minh Hiền, Lưu Thế Trung, Nguyễn Khoa Trường, Lê Ngọc Triệu (2021). Khảo sát thành phần và tình trạng virus gây bệnh hại cà chua tại các vùng trồng chính của tỉnh Lâm Đồng. *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, 1(1):59-66.

Trần Thị Phương Linh (2018). *Khảo sát tình hình xâm nhiễm một số loại virus gây hại chính trên cúc đóa hoa vàng (Chrysanthemum morifolium (L.) Ramat) tại Đà Lạt*. Khóa luận tốt nghiệp cử nhân công nghệ sinh học – Trường Đại học Đà Lạt.

Đặng Thị Thắm, Nông Văn Duy, Trần Văn Tiến, Lê Ngọc Triệu, Khuất Hữu Trung (2016). Đánh giá đa dạng di truyền quần thể lan hài vàng (*Paphiopedilum villosum* var. *anamense* Rolfe) ở vùng Cao nguyên Lâm Viên bằng chỉ thị phân tử RAPD. *Tạp chí Công nghệ sinh học*, 14(3): 451-459.

Lê Ngọc Triệu, Nguyễn Tường Miên, Đặng Thị Thắm, Trần Văn Tiến, Phan Thị Thu Hiền, Khuất Hữu Trung (2012). *Tạp chí Khoa học và công nghệ nông nghiệp Việt Nam*, 3(33):126-135.

Lê Ngọc Triệu, Nguyễn Tường Miên, Khuất Hữu Trung, Kiều Thị Dung (2012). Nghiên cứu sự khác biệt di truyền giữa các dòng hoa cúc được tạo ra bằng phương pháp chiếu xạ gây đột biến và các giống gốc bằng kỹ thuật RAPD-PCR. *Tạp chí hoạt động khoa học*, 640: 82-85.

Lê Ngọc Triệu, Nguyễn Hoàng Phong, Mai Tiến Đạt, Thái Thạch Bích, Nguyễn Thanh Tiền, Lê Đình Vĩnh Bảo, Nguyễn Khắc Quang, Phan Ngọc Quỳnh Như (2016). Khảo sát đa dạng di truyền và xác lập chỉ thị phân tử cho việc nhận dạng một số dòng bơ (*Persea americana* Miller) đã qua sơ bộ tuyển chọn tại Lâm Đồng. *Tạp chí khoa học Đại học Đà Lạt*, 6 (4):1-14.

TIẾNG ANH

Duy, N. V., Trieu, L. N., Chinh, N. D., & Tran, V. T. (2016). A new variety of *Panax* (Araliaceae) from Lam Vien Plateau, Vietnam and its molecular evidence. *Phytotaxa*, 277(1), 47. doi:10.11646/phytotaxa.277.1.4.

Le Ngoc Trieu, Nguyen Tuong Mien, Tran Van Tien, Nguyen Van Ket, Nong Van Duy (2016). Genetic diversity of *Panax stipuleanatus* Tsai in North Vietnam detected by inter simple sequence repeat (ISSR) markers. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 30(3): 506-511.

Le Ngoc Trieu, Nong Van Duy, Tran Van Tien (2018). Genetic diversity of *Panax vietnamensis* var. *fuscidiscus* K. Komatsu, s. Zhu & S.Q. cai population in western north of vietnam detected by inter simple sequence repeat markers. *Vietnam Journal of Biotechnology*, 14(4).

Le Ngoc Trieu, Nong Van Duy, Tran Van Tien (2019). Genetic diversity of *Panax vietnamensis* var. *langbianensis* populations in Lam Vien plateau – Vietnam detected by inter simple sequence repeat (ISSR) markers. *Journal of Biotechnology* 17(4): 651-661.

Le Ngoc Trieu, Thai Thach Bich, Ngyen Van Ket (2022). Population genetic diversity of *Camellia dilinhensis* on the Di Linh plateau of Vietnam revealed by ISSR and SCOT markers. *Dalat University Journal of Science*, 12(3):43-55.

Le Ngoc Trieu, Tran Van Tien, Tran Thai Vinh, Nong Van Duy (2019). Population genetic diversity of *Huperzia chinensis* (Herter ex Nessel) Ching. in northwest region of Vietnam revealed by issr and scot markers. *Vietnam Journal of Biotechnology*, 20(1): 35-44.

- Luu The Trung, La Anh Duong, Tran Van Tien, Le Ngoc Trieu, Phi Hong Hai (2020). Genetic diversity of naturally distributed *Rhododendron moulmainsense* Hook. f. populations in Lam Vien plateau, Vietnam revealed by ISSR and SCoT markers. *Malays. Appl. Biol.*, 49(5): 41–52.
- Nam, N.B., Trieu, L.N., Vu, N.T. *et al.* (2022). Micropropagation of *Jasminanthes tuyetanhia*: an endemic and valuable herb in Vietnam. *Plant Cell Tiss Organ Cult*, 148:35–44. <https://doi.org/10.1007/s11240-021-02158-4>.
- Nguyen An Son, Nguyen Thi Nguyet Ha, Nguyen Thi Minh Sang, Le Doan Dinh Duc, Le Ngoc Trieu (2022). Effects of low energy (160 keV) X-ray on microbial inactivation, sprouting inhibition and genetic variation in potato. *Food Bioscience*, 47.
- Nguyen Thi Ai Minh, Tien Tran Van, Hoang Viet Hau, Le Ngoc Trieu, Chinh Vu Tien, Tran Thai Vinh & Duy Nong Van (2019). Genetic diversity and variation of *Huperzia serrata* (Thunb. ex Murray) Trevis. population in Vietnam revealed by ISSR and SCoT markers. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 33(1): 1525-1534.
- Nong Van Duy, Le Ngoc Trieu, Nguyen Duy Chinh, Van Tien Tran (2016). A new variety of *Panax* (Araliaceae) from Lam Vien Plateau, Vietnam and its molecular evidence. *Phytotaxa*, 277 (1): 047–058.
- Phi Hong Hai, La Anh Duong, Le Ngoc Trieu, Tran Van Tien (2018). Genetic Diversity of *Sindora siamensis* Teijsn. ex Miq. From Vietnam Detected by Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers. *Hereditary Genetics*, 7(2).
- Phi, T. C. M., Chu, H. H., Trieu Le, N., & Nguyen, D. B. (2020). Phylogenetic relationship of *Paramignya trimera* and its relatives: an evidence for the wide sexual compatibility. *Scientific Reports*, 10(1). doi:10.1038/s41598-020-78448-2.
- Tran Thai Vinh, H' Yon Nie Bing, Vu Kim Cong, Dang Thi Tham, Ngo Phuong Linh, Le Ngoc Trieu, Nong Van Duy (2022). Insight into *Paphiopedilum x dalatense* Aver. (Orchidaceae) origin based on morphological and molecular markers. *Vietnam Journal of Biotechnology*, 20(2): 279-287.
- Tung, H. T., Bao, H. G., Cuong, D. M., Ngan, H. T. M., Hien, V. T., Luan, V. Q., ... Nhut, D. T. (2021). Silver nanoparticles as the sterilant in large-scale micropropagation of chrysanthemum. *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*. doi:10.1007/s11627-021-10163-7.

HOẠT ĐỘNG ĐÀO TẠO, NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ HỢP TÁC DOANH NGHIỆP CỦA PHÒNG THÍ NGHIỆM NUÔI CÂY MÔ TẾ BÀO THỰC VẬT

TS. Hoàng Thị Như Phương, ThS. Trần Thị Nhung
Khoa Sinh Học, Trường Đại Học Đà Lạt
phuonghtn@dlu.edu.vn, 0937475158
nhungtt@dlu.edu.vn, 0908920499

1. Đặt vấn đề

Tỉnh Lâm Đồng đã xác định công nghệ sinh học - nuôi cấy mô là mũi nhọn phục vụ sản xuất nông nghiệp công nghệ cao, góp phần hiện đại hóa trong sản xuất rau hoa trên địa bàn tỉnh. Tỉnh ủy Lâm Đồng đã ban hành Nghị quyết 05-NQ/TU về “Đẩy mạnh phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao giai đoạn 2011 - 2015” và Nghị quyết 05-NQ/TU về “Phát triển nông nghiệp toàn diện, bền vững và hiện đại giai đoạn 2016 - 2020 và định hướng đến năm 2025”. Vì vậy, các chương trình, đề án, tỉnh Lâm Đồng luôn chú trọng đầu tư nguồn lực thực hiện các đề tài nghiên cứu, ứng dụng để triển khai và hoàn thiện các quy trình sản xuất giống *in vitro*, chuyển giao áp dụng vào đời sống sản xuất.

Hiện nay, Lâm Đồng là địa phương đi đầu cả nước trong việc sản xuất giống cây trồng bằng công nghệ nuôi cấy mô, tế bào và cơ quan thực vật (nhân giống *in vitro*). Toàn tỉnh hiện nay có khoảng 60 tổ chức, cá nhân đầu tư vào lĩnh vực sản xuất giống *in vitro* trong đó TP Đà Lạt chiếm đa số với gần 50 cơ sở. Trong năm 2022, 22 cơ sở đã công bố tiêu chuẩn chất lượng giống cây trồng với sản lượng đạt trên 60 triệu cây giống mỗi năm (chiếm 83,4% toàn tỉnh). Các công ty có sản lượng cây giống lớn như Công ty Công nghệ Sinh học Rừng hoa Đà Lạt; Công ty TNHH CNSH F1; Công ty TNHH Quang Nguyên; Công ty CP Cây giống Cao Nguyên (HIVICO),... Nguồn cây giống chất lượng cao, sạch bệnh không chỉ đáp ứng cho nhu cầu sản xuất trong nước mà hiện nay các cơ sở sản xuất đã từng bước nâng cao năng lực, tập trung sản xuất giống xuất khẩu đi nhiều nước trên thế giới. Sản lượng cây giống nuôi cấy mô xuất khẩu hiện đạt 35 triệu cây, tăng 1,6 triệu cây so với năm 2020, giá trị xuất khẩu năm 2021 đạt 9 triệu USD sang thị trường các nước: Bỉ, Indonesia, Trung Quốc, Israel, Ấn Độ...

Trên địa bàn tỉnh hiện có 2 trường đại học, 3 viện và 5 trung tâm nghiên cứu, hoạt động nghiên cứu nuôi cấy mô tế bào thực vật. Đây là những đơn vị chuyển giao khoa học công nghệ và đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao cho các doanh nghiệp, cơ sở tư nhân để xây dựng nền tảng phương thức sản xuất và kinh doanh cây giống *in vitro* trên địa bàn tỉnh. Khoa Sinh học và Khoa Nông Lâm - Trường Đại học Đà Lạt mỗi năm cung ứng nguồn nhân lực trình độ cao cho ngành nông nghiệp miền Trung - Tây Nguyên với số lượng hơn 150 sinh viên mỗi năm. Tuy nhiên, có một thực tế là không nhiều sinh viên lựa chọn làm việc và trụ lại với ngành sản xuất cây giống *in vitro*. Riêng tại Lâm Đồng, tình trạng các box cấy mô “khát” nguồn nhân lực trình độ cao được đào tạo chuyên ngành đang dần hiện hữu.

Như vậy, sẽ không thể có nền sản xuất nông nghiệp công nghệ cao và xa hơn là nông nghiệp 4.0 nếu không có nhân lực công nghệ cao. Bên cạnh những giải pháp vĩ mô thì **việc gắn kết giữa trường đào tạo với các doanh nghiệp được xem là chìa khóa** để có thể tạo nguồn nhân lực cho nông nghiệp một cách nhanh nhất, ít tốn kém nhất mà hiệu quả nhất cho bài toán nguồn nhân lực *in vitro* hiện nay. Chính vì vậy, Ban chủ nhiệm Khoa Sinh học và giảng viên Phòng thí nghiệm Nuôi cấy mô tế bào thực vật

(PTN NCMTBTV) đã luôn cố gắng trong công tác đào tạo, hướng dẫn sinh viên nghiên cứu khoa học và tăng cường hợp tác với các doanh nghiệp nhân giống *in vitro* trên địa bàn thành phố Đà Lạt để nâng cao chất lượng đào tạo, kỹ năng nghề nghiệp và cơ hội việc làm, thăng tiến cho sinh viên sau khi ra trường.

2. Hoạt động đào tạo và nghiên cứu khoa học

Để khoa học, công nghệ đáp ứng được nhu cầu phát triển của xã hội thì các nhà nghiên cứu, những người làm công tác khoa học, nhất là giảng viên, sinh viên tại các trường đại học phải là lực lượng nòng cốt trong việc nghiên cứu và ứng dụng các kết quả nghiên cứu đó vào mọi lĩnh vực của đời sống xã hội. Việc thực hiện nghiên cứu khoa học được đánh giá là phương pháp hiệu quả để sinh viên mở rộng vốn kiến thức cũng như vốn kỹ năng mềm của bản thân; là cơ hội để sinh viên áp dụng những kiến thức lý thuyết đã học vào việc giải quyết những vấn đề thực tiễn.

Hoạt động nghiên cứu khoa học (NCKH) có tầm quan trọng và ảnh hưởng không nhỏ đối với các sinh viên trong quá trình học tập tại trường. Sinh viên nghiên cứu khoa học là một trong những phương thức học tập hiệu quả nhất hiện nay, bởi trong quá trình nghiên cứu, sinh viên có thể tiếp cận kiến thức lý luận và kiến thức thực tiễn thông qua nhiều kênh thông tin khác nhau: qua bài giảng trên lớp, nghiên cứu tài liệu, sách, báo trên Internet, hoặc các sản phẩm thực tiễn trong cuộc sống... , hoạt động nghiên cứu khoa học của sinh viên cũng có thể được thực hiện bằng nhiều hình thức khác như viết tiểu luận, báo cáo thực tập, làm khóa luận tốt nghiệp, hay thực hiện những nghiên cứu khoa học ở cấp khoa, trường... qua đó tạo cho mình cách học tập khoa học và khơi gợi khả năng sáng tạo. Có thể khẳng định rằng, sinh viên tham gia NCKH sẽ mang lại rất nhiều lợi ích cho bản thân.





Hình 1. Một số hình ảnh nghiên cứu trong PTN NCMTBTV

Đối với sinh viên, khi tiến hành thực hiện nghiên cứu khoa học, sinh viên sẽ có điều kiện để tiếp cận với các đề tài ở quy mô nhỏ, cùng với sự hướng dẫn của giảng viên, sinh viên sẽ bắt đầu định hình được cách thức, quy trình để thực hiện một công trình nghiên cứu khoa học chất lượng, hiệu quả. Không chỉ vậy, hoạt động nghiên cứu khoa học còn góp phần phát huy tính năng động, sáng tạo; khả năng tư duy độc lập, tự học hỏi của sinh viên. Học tập là công việc cả đời, nghiên cứu khoa học sẽ giúp sinh viên có kiến thức về phương pháp học và tự học, hình thành và hoàn thiện nhân cách, có tư duy tích cực trong nhận thức và hành vi. Những kỹ năng này không chỉ quan trọng trong quãng thời gian học tập tại giảng đường mà còn theo sát họ trong suốt quãng thời gian làm việc say này.

Chính vì những yếu tố trên, tuy lực lượng cán bộ mỏng (chỉ 2 – 2 cán bộ vừa giảng dạy, vừa kiêm nhiệm các công tác hành chính của Khoa) nhưng chúng tôi luôn chủ động, tích cực trong công tác nghiên cứu khoa học và hướng dẫn sinh viên tham gia các đề tài nghiên cứu khoa học cấp Khoa, cấp Trường cũng như đề tài được tài trợ bởi các doanh nghiệp, trong số đó có nhiều đề tài được đánh giá cao về chất lượng và nội dung nghiên cứu.

Tính từ năm 2006 cho đến nay, hàng năm cán bộ trong PTN hướng dẫn trung bình 4 -5 luận văn tốt nghiệp, 2-3 đề tài nghiên cứu khoa học sinh viên các cấp, 15 – 20 sinh viên các khóa tham gia hoạt động và trải nghiệm tại PTN. Bên cạnh đó, các buổi seminar học thuật được tổ chức định kỳ để sinh viên trong PTN được trao đổi, chia sẻ những kết quả thu được cũng như thảo luận các hướng giải quyết những vấn đề mà nhóm

nghiên cứu đang gặp phải. Đây là hoạt động mang lại hiệu quả cao, giúp sinh viên vận dụng được kiến thức để giải quyết những vấn đề nảy sinh trong thực tiễn, đồng thời thu nhận được kinh nghiệm thực tế, giúp sinh viên tự tin hơn khi đảm nhiệm các vị trí công việc chuyên môn sau khi ra trường.

Các hướng nghiên cứu chính đang được thực hiện tại PTN NCMTBTV gồm có:

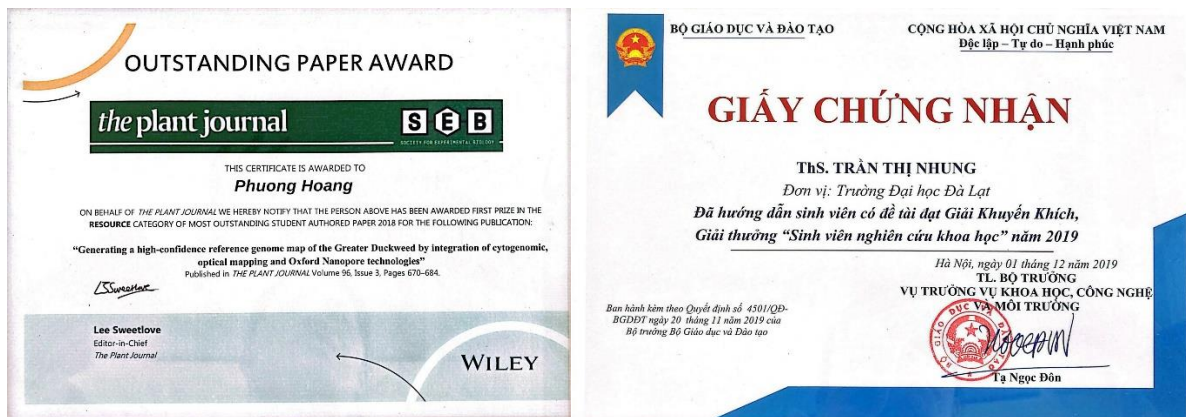
- Nhân giống *in vitro* các đối tượng thực vật như cây hoa chậu (phong lữ, sống đời, anh thảo, hoa chuông, ...); hoa cắt cành (hoa hồng, địa lan, hồ điệp....); cây dược liệu (Sa sâm nam, Lan gấm, Bồ công anh, Cơm cháy....); hương liệu (oải hương, hương thảo...)
- Nhân giống thông qua phương pháp giâm, ghép
- Nghiên cứu về tế bào, nhiễm sắc thể
- Nghiên cứu về đa dạng các loại bào tử
- Nghiên cứu về nuôi và bảo tồn các loại bào tử

Bảng tổng kết quả hoạt động NCKH tại PTN NCMTBTV thực hiện trong những năm vừa qua cho thấy tinh thần làm việc nghiêm túc, cống hiến của đội ngũ cán bộ giảng viên, trong giai đoạn 2016 – 2019, PTN đang trong giai đoạn xây dựng, sửa chữa cũng như cán bộ giảng dạy đang tu nghiệp tại nước ngoài, chỉ còn 01 cán bộ phụ trách hoạt động trong phòng nhưng vẫn duy trì được hoạt động cho sinh viên và hướng dẫn sinh viên nghiên cứu khoa học.

Bảng 1. Tổng kết hoạt động NCKH tại PTN NCMTBTV (2006 – nay)

Năm	Đội ngũ cán bộ	Luận văn đại học	Đề tài thạc sỹ	Đề tài NCKH sinh viên	Đề tài cấp cơ sở	Đề tài cấp bộ, Nafosted	
						Chủ nhiệm	Thành viên
2006	2	1					1
2008	2	1			1		1
2009	3	4					1
2010	3	6					1
2011	3	7					1
2012	3	4					1
2013	3	2					1
2014	3	2			2		1
2015	1	2					1
2017	1	2		1 (Giải KK)	1		3
2018	1	1					3
2019	2	1		1 (Giải nhất)			4
2020	2	4		1 (Giải nhì)		1	4
2021	2	1		1 (Giải nhất)		1	5
2022	2	3		2 (Giải KK)		2	4

2023	2	6	1	1		2	4
------	---	---	---	---	--	---	---



Hình 2. Các thành tích đạt được trong hoạt động NCKH của phòng

Bên cạnh các hoạt động nghiên cứu khoa học, trong thời gian gần đây, việc công bố kết quả nghiên cứu trên các tạp chí quốc tế và quốc gia uy tín cũng như trình bày tại các Hội nghị, hội thảo cũng đã được tập thể cán bộ giảng viên – sinh viên PTN NCMTBTV tập trung thực hiện. Các hoạt động này giúp sinh viên tự tin, rèn luyện kỹ năng thuyết trình cũng như kỹ năng giao tiếp, trao đổi học thuật với các sinh viên đến từ các trường Đại học khác trên toàn quốc cũng như với các chuyên gia bằng cả tiếng Anh và tiếng Việt. Trong năm 2022, hơn 12 sinh viên tại PTN NCMTBTV đã được tham dự Hội nghị quốc tế về Sinh học – Nông nghiệp tại ĐH Cần Thơ. Đây là một trải nghiệm rất đáng giá khi các bạn được trình bày 03 poster, 01 báo cáo trực tiếp tại Hội thảo và nhận được nhiều ý kiến trao đổi và tư vấn từ các chuyên gia trong lĩnh vực Sinh học – Nông nghiệp.



Hình 3. Tập thể giảng viên – sinh viên PTN NCMTBTV Khoa Sinh học tham dự Hội thảo quốc tế về Sinh học – Nông nghiệp tại ĐH Cần Thơ

Kết quả trong công tác đào tạo và NCKH của đội ngũ giảng viên PTN NCMTBTV đã được ghi nhận có thể kể đến như: Giấy khen “*Đã có thành tích xuất sắc*

trong hoạt động Nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ năm học 2020 – 2021” do BCH CĐCS trường ĐHDL tặng; Giấy khen “Bài báo nổi bật trên tạp chí *The Plant Journal* năm 2018” do Hội đồng biên tập tạp chí *The Plant Journal* (ISI, Q1, IF 7.0) trao tặng; Chứng nhận “Đã hướng dẫn thí sinh tham gia giải thưởng Sinh viên Nghiên cứu khoa học Eureka lần thứ XXIV” của Ban Thường vụ Thành Đoàn TP. Hồ Chí Minh.

Bên cạnh đó, kết quả NCKH của giảng viên và sinh viên PTN NCMTBTV đã được công bố với 15 bài báo quốc tế (06 tác giả chính, 09 đồng tác giả), 12 bài báo trong nước (07 tác giả chính, 05 đồng tác giả) và tham gia báo cáo ở 15 hội nghị quốc tế tại Đức, Mỹ, CH Séc,...

3. Hoạt động hợp tác với các doanh nghiệp, Viện Nghiên cứu

Tham quan, trải nghiệm thực tế tại các doanh nghiệp là hoạt động thường xuyên của giảng viên – sinh viên PTN NCMTV nhằm rút ngắn khoảng cách giữa lý thuyết và thực tiễn, giúp sinh viên cập nhật kiến thức thực tế và có cái nhìn cận cảnh hơn về môi trường làm việc trong tương lai. Hoạt động này ngày càng được chú trọng, nâng cao cả về chất lượng lẫn số lượng. Trong thời gian vừa qua, giảng viên – sinh viên PTN NCMTV đã tổ chức nhiều chương trình tham quan doanh nghiệp dành cho các khóa sinh viên trong khoa theo hằng năm. Thông qua chương trình, sinh viên có cơ hội được tham quan Viện nghiên cứu khoa học Tây Nguyên cũng như các doanh nghiệp hàng đầu ở lĩnh vực nhân giống *in vitro* như: Công ty TNHH CNSH F1; Công ty TNHH Quang Nguyên; Công ty CP Cây giống Cao Nguyên (HIVICO), ...



Hình 4. Sinh viên PTN NCMTBTV tham quan và nghe các tham luận về thành tựu nhân giống *in vitro* tại Viện nghiên cứu khoa học Tây Nguyên

Trong quá trình tham quan, sinh viên có cơ hội lắng nghe chia sẻ về các kỹ năng; vị trí công việc và mô hình tổ chức phòng ban tại công ty; cơ hội nghề nghiệp; kinh nghiệm làm việc; các tiêu chí tuyển dụng doanh nghiệp cần ở ứng viên, các chia sẻ của quá trình làm việc của các CEO, CFO, các lãnh đạo của doanh nghiệp. Ngoài ra, sinh viên còn tham quan khu vực làm việc, giải trí để hiểu thêm về văn hóa doanh nghiệp, quan sát cách bày trí, không gian làm việc chuyên nghiệp. Từ đó, sinh viên nắm được tiêu chí tuyển chọn nhân sự của các doanh nghiệp để phân nào tự đánh giá được khả năng của bản thân và chủ động cải thiện năng lực. Những chuyến tham quan không chỉ giúp sinh viên nâng cao về kiến thức và kỹ năng, mà quan trọng hơn hết là sinh viên định hình được thái độ nghiêm túc và chuyên nghiệp trong học tập cũng như công việc để đáp ứng được yêu cầu của thị trường lao động.

Khoa Sinh học đã ký kết được các chương trình hoạt động với nhiều công ty, tạo điều kiện cho sinh viên tham quan, kiến tập, thực tập có lương và sinh viên chuẩn bị ra trường sẽ được tuyển dụng trực tiếp tại trường thông qua các buổi Ngày hội việc làm của khoa hằng năm. Như vậy, việc cung ứng nguồn nhân lực có chất lượng ra doanh nghiệp đều được tiến hành khi sinh viên chuẩn bị ra trường.

Bên cạnh đó, trong năm vừa qua, sự liên kết giữa đào tạo và doanh nghiệp cũng đã bước đầu được quan tâm và đạt được một số kết quả nhất định. Một số sinh viên đã và đang thực hiện các đề tài NCKH, luận văn tốt nghiệp theo đơn đặt hàng của doanh nghiệp, góp phần giải quyết những vấn đề mà doanh nghiệp đang gặp phải. Hiện nay, các doanh nghiệp gặp khó khăn trong công tác chuẩn bị nguồn mẫu giống ban đầu có chất lượng cao để chủ động trong sản xuất giống. Trước vấn đề này, giảng viên và sinh viên PTN NCMTBTU đã phối kết hợp, thực hiện thành công việc cung cấp nguồn cây giống đầu dòng có chất lượng như các giống dâu tây, salem theo đơn đặt hàng của Công ty TNHH Quang Nguyên; giống hoa chấu cho Cty Alpha,.....cũng như các đề tài nghiên cứu về ảnh hưởng của chất lượng ánh sáng đến sự sinh trưởng và phát triển của một số đối tượng cây *in vitro* đang được tiến hành. Như vậy, có thể thấy rằng việc kết hợp giữa đào tạo với nhu cầu doanh nghiệp sẽ là một hướng đi phù hợp, đúng đắn và đem lại lợi ích cho cả người dạy, người học và nhà tuyển dụng. Sinh viên sau khi tốt nghiệp có thể tự tin bắt đầu công việc của mình tại các công ty vì đã có thời gian trải nghiệm và thích nghi với môi trường làm việc.



Hình 5. Các Công ty, Viện nghiên cứu trong và ngoài nước có hợp tác với PTN NCMTBTU

4. Hoạt động hợp tác quốc tế

Với năng lực học tập, NCKH ngày càng được nâng cao, trong năm 2022 vừa qua, 01 học viên cao học tại PTN NCMTBTU đã nhận được hỗ trợ kinh phí toàn phần từ Viện nghiên cứu di truyền cây trồng và thực vật Leibniz (Viện IPK - CHLB Đức) để tham gia hoạt động nghiên cứu khoa học tại Viện IPK trong thời gian 03 tháng. Kết quả nghiên cứu của học viên sau 03 tháng tu nghiệp đã được công bố trên 01 bài báo quốc

tế (Q1) và 01 bài báo trên tạp chí uy tín trong nước. Đây là kết quả khởi đầu đáng khích lệ của tập thể giảng viên – sinh viên PTN NCMTBTV. Hy vọng rằng với những thành công bước đầu đã đạt được, hoạt động NCKH và hợp tác quốc tế sẽ phát triển mạnh mẽ hơn trong thời gian tới, giúp sinh viên, học viên có cơ hội trải nghiệm và nâng cao kỹ năng, kiến thức, hội nhập với trình độ NCKH trên thế giới.

5. Kết luận và kiến nghị

Kết luận

Với những kết quả đã đạt được của tập thể giảng viên – sinh viên PTN NCMTBTV trong thời gian qua cho thấy:

- Chất lượng đào tạo và nghiên cứu khoa học ngày càng được nâng cao.
- Hoạt động hợp tác với doanh nghiệp ngày càng được quan tâm, mở rộng.
- Hoạt động hợp tác quốc tế tuy mới được tiến hành nhưng cũng đã đạt được kết quả khả quan.

Kiến nghị

Số lượng sinh viên nhập học có xu hướng giảm dần qua các năm, điều này dẫn đến nguồn nhân lực, đặc biệt là nhân lực chất lượng cao trong lĩnh vực khoa học sự sống nói chung và nhân giống *in vitro* nói riêng sẽ ngày càng khan hiếm. Chính vì vậy, công tác truyền thông, quảng bá và xây dựng chương trình tư vấn tuyển sinh, hướng nghiệp cần được quan tâm và thực hiện sâu sát hơn, rộng rãi hơn, nhất là đối với các huyện vùng sâu vùng xa.

Sự gắn kết và hỗ trợ từ doanh nghiệp có vai trò rất quan trọng để sinh viên tiếp cận, trải nghiệm và gắn bó với nghề nghiệp sau khi tốt nghiệp. Chính vì vậy, việc mở rộng mạng lưới kết nối với doanh nghiệp, đào tạo nhân lực theo định hướng phát triển của doanh nghiệp là một trong những hướng đi cần được quan tâm và có lộ trình, kế hoạch ngắn hạn và dài hạn phù hợp.

ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN CÂY SÂM NGỌC LINH TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH LÂM ĐỒNG

TS. Nguyễn Văn Bình
Khoa Sinh Học, Trường Đại Học Đà Lạt
binhvn@dlu.edu.vn - 0913919286

1. Đặt vấn đề

Sâm Ngọc Linh, còn gọi là Sâm Việt Nam, tên khoa học *Panax vietnamensis* Ha et Grushv., thuộc họ Nhân sâm (Araliaceae), là một cây dược liệu quý hiếm và đặc hữu của Việt Nam được phát hiện vào năm 1973. Các nghiên cứu về dược chất đã chứng minh sâm Ngọc Linh có chứa nhiều thành phần saponin (52 loại saponin), bên cạnh các saponin thông dụng, sâm Ngọc Linh còn có nhiều loại saponin có giá trị dược liệu cao mà rất ít các loài sâm khác có. Sâm Ngọc Linh đã được đưa vào Dược điển Việt Nam, danh mục cây thuốc quốc gia và được ví như là “Quốc Bảo” của Việt Nam. Do công dụng của sâm Ngọc Linh rất tốt cho sức khỏe của con người cộng với việc khan hiếm nên giá thành của sâm Ngọc Linh trong những năm gần đây được đẩy lên rất cao.

Sâm Ngọc Linh phân bố tự nhiên ở vùng núi Ngọc Linh thuộc hai tỉnh Kon Tum và Quảng Nam, là một cây trồng rất đặc hữu, lâu năm và đòi hỏi phải ở vùng núi cao (>1.500 m), nhiệt độ mát quanh năm và còn độ che phủ rừng hơn 70%. Hiện tại việc nhân giống sâm Ngọc Linh vẫn chủ yếu theo phương pháp truyền thống bằng hạt và đầu mầm do đó giá thành rất cao và rất khan hiếm nguồn giống. Bên cạnh đó việc trồng cây sâm Ngọc Linh dưới tán rừng ở độ cao trên 1.500 m trong thời gian dài rất khó để kiểm soát năng suất và chất lượng, công với việc trà trộn thay thế cây giống sâm Ngọc Linh bằng các giống sâm và tam thất khác làm ảnh hưởng lớn đến quá trình sản xuất của người dân. Cũng chính bởi vì có giá trị dược liệu và kinh tế cao, hiện nay có rất nhiều các sản phẩm được làm giả, phối trộn hoặc thay thế bằng các dòng sâm hoặc tam thất khác vì mục đích kinh tế, điều này ảnh hưởng đến giá trị thương mại, uy tín, chất lượng và niềm tin đối với các sản phẩm sâm Ngọc Linh.

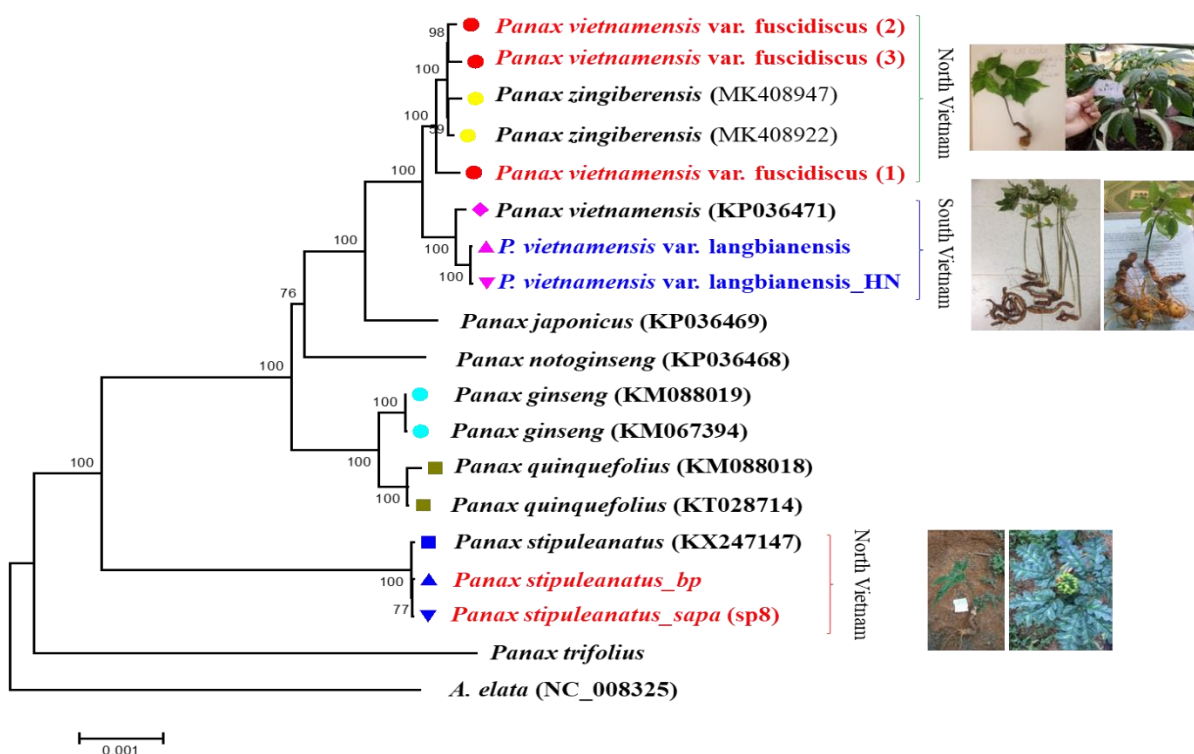
Lâm Đồng được biết đến như là địa phương có nền nông nghiệp công nghệ cao so với cả nước. Vùng núi Hòn Nga thuộc huyện Đam Rông và núi Langbian thuộc huyện Lạc Dương của Lâm Đồng là hai vùng bản địa cho sự phát triển của một loài sâm gần gũi với sâm Ngọc Linh đó là sâm Langbian. Đây là các khu vực có các vùng sinh thái khá tương đồng với vùng núi Ngọc Linh của Kontum và Quảng Nam. Tiểu vùng sinh thái Đà Lạt – Lạc Dương – Đam Rông, là ba khu vực có điều kiện khí hậu phù hợp để cho cây sâm Ngọc Linh và một số loài sâm khác của Việt Nam phát triển. Trong những năm gần đây, đã có một số công trình nghiên cứu nhân giống và trồng thử nghiệm cây sâm Ngọc Linh nuôi cấy mô trên địa bàn thành phố Đà Lạt và bước đầu đã thu được các kết quả rất tích cực. Một nhóm các nhà khoa học Việt Nam kết hợp với các nhà khoa học Hàn Quốc đã di thực và trồng thành công sâm Ngọc Linh và một số loài sâm khác của Việt Nam tại địa bàn huyện Lạc Dương ở độ cao 1.400 m có mái che nhân tạo. Đây là tiền đề bước đầu cho thấy tiềm năng trồng và phát triển cây sâm Ngọc Linh và một số loài sâm khác ở quy mô lớn trên một số địa bàn tỉnh Lâm Đồng.

Mặc dù, kết quả bước đầu thu được là rất khả quan, tuy vậy để có cơ sở để phát triển và nhân rộng quy mô áp dụng trên phạm vi lớn thì đòi hỏi phải có những nghiên

cứu sâu và thiết thực hơn nữa, sự chung tay của các cấp chính quyền, của các nhà khoa học, của doanh nghiệp và nông dân. Đặc biệt việc nghiên cứu, ứng dụng các giải pháp công nghệ như: Công nghệ sinh học, Công nghệ tự động hóa trong trồng trọt, nhân giống, sản xuất sinh khối cũng như kiểm định sâm Ngọc Linh sẽ góp phần thúc đẩy sự phát triển của cây dược liệu quý có giá trị cao cho tỉnh nhà, đồng thời góp phần thúc đẩy sự phát triển ngành công nghiệp sâm của Việt Nam tạo chỗ đứng trên thị trường thế giới.

2. Thực trạng nghiên cứu, trồng và phát triển cây sâm Ngọc Linh trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng

Lâm Đồng được biết đến là địa phương có khí hậu mát mẻ quanh năm, phù hợp cho việc phát triển của ngành nông nghiệp công nghệ cao của cả nước. Với tiềm năng thiên nhiên ưu đãi, Lâm Đồng cũng là nơi phù hợp để trồng và phát triển một số loài dược liệu quý trong đó có các loài sâm của Việt Nam. Trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng đã phát hiện ra hai khu vực có sự phân bố tự nhiên của loài sâm Langbian, một loài sâm có quan hệ gần gũi với sâm Ngọc Linh (Hình 1). Tuy vậy, việc bảo tồn và phát triển các quần thể sâm này chưa được hiệu quả. Hiện tại còn rất ít các cá thể ngoài tự nhiên, cũng như chưa có các chính sách để bảo tồn và phát triển loài sâm đặc hữu của tỉnh nhà. Trong những năm gần đây, đã có nhiều nhà khoa học cũng như một số doanh nghiệp tiến hành nhân giống và trồng thử nghiệm thành công cây sâm Ngọc Linh nuôi cấy mô trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng. Việc di thực sâm Ngọc Linh và một số loài sâm khác về trồng ở địa bàn huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng cũng đã và đang diễn ra trong một số năm trở lại đây. Tuy nhiên, trừ một số nghiên cứu được cấp kinh phí của nhà nước, còn lại việc nhân giống, trồng và phát triển cây sâm Ngọc Linh trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng còn mang tính tự phát. Chưa có các khảo sát và nghiên cứu một cách bài bản có hệ thống các mô hình nhân giống và trồng cây sâm Ngọc Linh một cách có bài bản trên địa bàn tỉnh để đánh giá một cách toàn diện và khách quan nhất.



Hình 1. Mối quan hệ tiến hóa giữa các loài sâm

3. Giải pháp nghiên cứu và phát triển cây sâm Ngọc Linh trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng

3.1 Ứng dụng nông nghiệp công nghệ cao trong trồng và di thực sâm Ngọc Linh

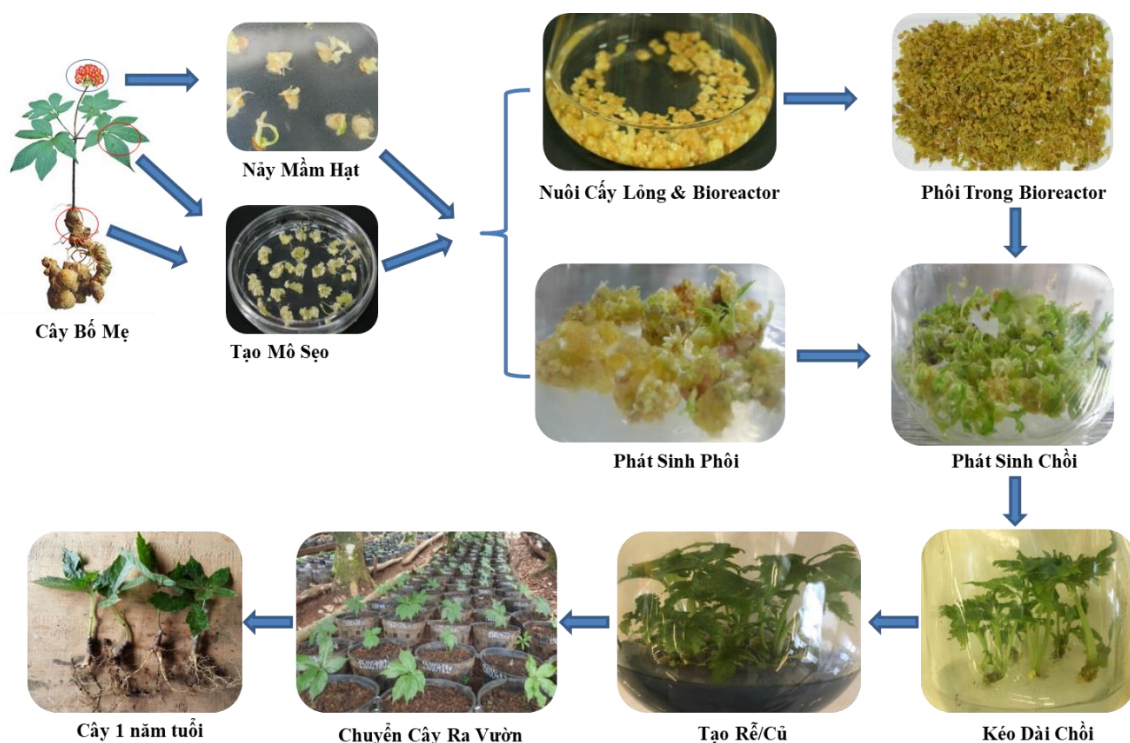
Lâm đồng là khu vực có khí hậu mát mẻ quanh năm phù hợp cho sự phát triển của cây sâm Ngọc Linh. Tuy nhiên, cần có các nghiên cứu sâu hơn về nông hóa thổ nhưỡng, về chế độ chăm sóc cho cây sâm để bảo đảm cho sự sinh trưởng, phát triển và tổng hợp các hoạt chất. Cây sâm Ngọc Linh thường mọc tự nhiên ở trên các dãy núi cao, khí hậu mát mẻ, có độ che phủ rừng tới 70%. Tuy nhiên việc trồng trọt dưới các cánh rừng trên các dãy núi cao sẽ làm hạn chế sự phát triển cây sâm ở quy mô công nghiệp. Hơn nữa với sự tác động của biến đổi khí hậu như hiện nay thì việc trồng trọt lại còn vô cùng khó khăn. Trồng sâm trên các vùng đất bằng áp dụng các công nghệ tiên tiến dưới mái che nhân tạo được cho là giải pháp tối ưu để phát triển loài dược liệu này ở quy mô công nghiệp. Địa bàn tỉnh Lâm Đồng là nơi đi đầu trong cả nước về việc ứng dụng các hệ thống canh tác tiên tiến và sản xuất rau hoa, cây ăn trái và các loại dược liệu. Với nền tảng công nghệ tiên tiến đang được ứng dụng phổ biến trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng thì việc ứng dụng trong trồng sâm hứa hẹn sẽ mang lại những kết quả tích cực.

3.2 Nghiên cứu nhân giống sâm Ngọc Linh bằng công nghệ *in vitro*

Vấn đề giống cây trồng được coi là một trong những vấn đề mấu chốt trong phát triển cây sâm Ngọc Linh. Hiện tại việc nhân giống sâm Ngọc Linh vẫn chủ yếu theo phương pháp truyền thống bằng hạt và đầu mầm do đó giá thành rất cao và rất khan hiếm nguồn giống. Bên cạnh đó việc trà trộn thay thế giống sâm Ngọc Linh bằng các giống sâm và tam thất khác làm ảnh hưởng lớn đến quá trình sản xuất của người dân. Phương pháp nhân giống *in vitro* thường cho hệ số nhân (tái sinh) cao đáp ứng được nhu cầu số lượng lớn giống có chất lượng sạch bệnh cho sản xuất trong thời gian ngắn, rút ngắn quá trình chọn tạo. Ngoài ra, phương pháp này còn đảm bảo cho cây con giống đồng đều về mặt di truyền (có nghĩa là chất lượng sản phẩm được đảm bảo), chủ động được nguồn giống (không bị ảnh hưởng bởi thời tiết và mùa vụ) và khả năng vận chuyển dễ dàng.

Đã có nhiều nghiên cứu nhân giống *in vitro* loài cây dược liệu này và đã có những thành tựu nhất định như nhóm nghiên cứu của GS.TS. Dương Tấn Nhựt và cs đã thực hiện một số đề tài về nhân giống trong ống nghiệm cây Sâm Ngọc Linh. Cây sâm Ngọc Linh nuôi cấy mô cũng đã ra hoa kết quả tại địa bàn tỉnh Lâm Đồng do nhóm nhà khoa học của Ban Quản lý Khu Công nghệ sinh học và Nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao Đà Lạt thực hiện. Hiện tại trên địa bàn cũng có một số doanh nghiệp ứng dụng phương pháp nhân giống *in vitro* để nhân giống và sản xuất giống cây Sâm Ngọc Linh ở quy mô lớn. Mặc dù vẫn còn có những tranh luận về vấn đề nhân giống *in vitro* cây sâm Ngọc Linh, tuy nhiên các dẫn chứng cho phương pháp nhân giống cây sâm Ngọc Linh *in vitro* cho cây sinh trưởng, phát triển tốt, giữ nguyên đặc tính di truyền như cây bố mẹ. Phương pháp nhân giống *in vitro* hứa hẹn sẽ giải quyết được bài toán về giống đối với loài dược liệu quý có giá trị cao này.

Xây dựng mô hình sản xuất giống *in vitro* (Hình 2) và trồng sâm Ngọc Linh có nguồn gốc *in vitro* dưới các tán rừng tự nhiên và điều kiện nhân tạo bằng cách áp dụng công nghệ cao để rút ngắn thời gian thu hoạch và sản xuất giống, điều này sẽ giúp mở rộng quy mô trồng trọt, cung cấp cây giống và sản phẩm đến tay người tiêu dùng với giá thành rẻ và chất lượng tốt, đóng góp vào việc bảo vệ rừng, tạo công ăn việc làm cho người địa phương, thúc đẩy phát triển kinh tế xã hội.



Hình 2. Quy trình nhân giống cây sâm Ngọc Linh *in vitro*.

3.3 Nghiên cứu sản xuất sinh khối rễ sâm Ngọc Linh

Sâm Ngọc Linh là một cây trồng rất đặc thù, lâu năm và đòi hỏi phải ở vùng núi cao (>1.500 m), nhiệt độ mát quanh năm và còn độ che phủ hơn 70%. Do đó việc trồng và chăm sóc sâm Ngọc Linh ngoài tự nhiên là vô cùng khó khăn, hơn nữa đất trồng sâm Ngọc Linh sau khi thu hoạch thì phải 10 năm sau mới có thể trồng lại được. Vì vậy để có đủ diện tích đất rừng phục vụ cho trồng, sản xuất sâm Ngọc Linh là một trong những vấn đề nan giải. Để giải quyết vấn đề khó khăn này thì phương pháp sản xuất sinh khối rễ *in vitro* sâm Ngọc Linh là giải pháp tối ưu.

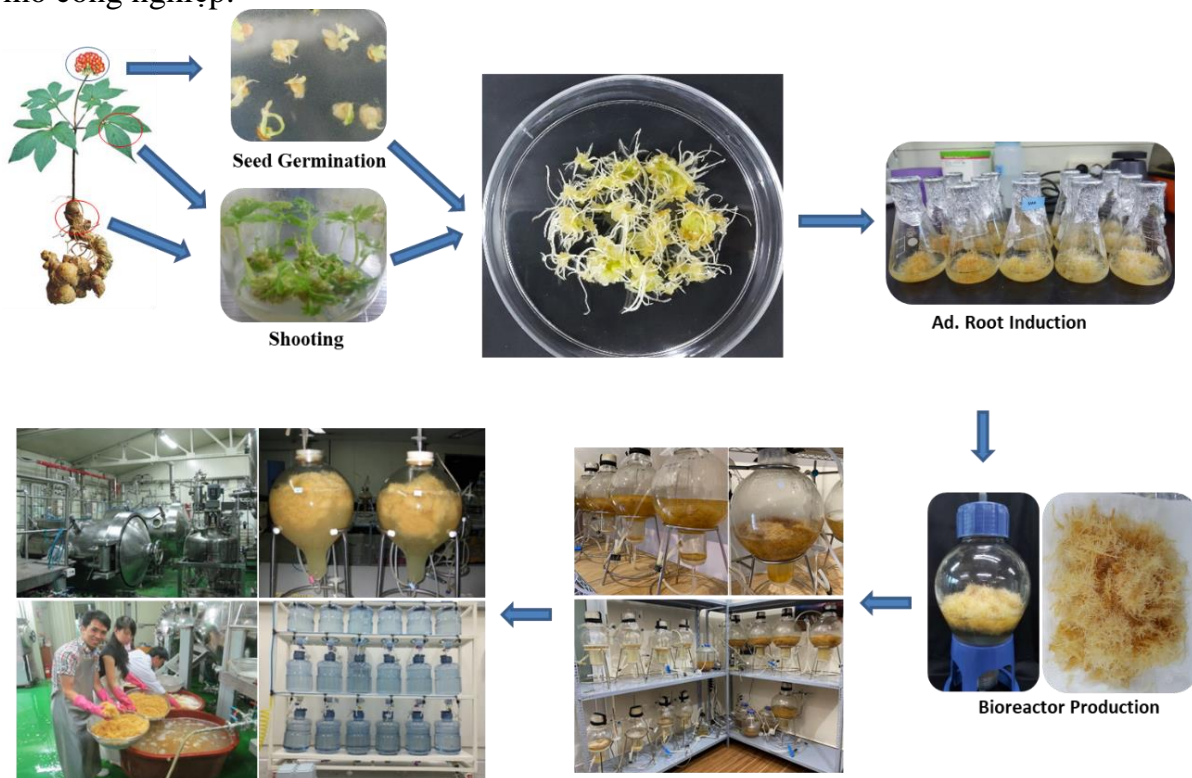
Trên thế giới, ở các nước có ngành công nghiệp trồng nhân sâm phát triển như Hàn Quốc, Mỹ, Trung Quốc, các mô hình trồng sâm nhân tạo, tự nhiên, bán tự nhiên đã được áp dụng vào sản xuất. Tuy nhiên đứng trước nguy cơ thiếu đất đai trồng sâm do đó các phương pháp sản xuất sinh khối *in vitro* đã được áp dụng: như sinh khối tế bào, sinh khối rễ bất định và rễ tơ. Phương pháp nhân sinh khối *in vitro* thường rút ngắn thời gian sản xuất, không phụ thuộc vào mùa vụ, có thể chủ động điều chỉnh công suất, dễ dàng áp dụng ở quy mô công nghiệp. Vì vậy sản xuất sinh khối rễ *in vitro* là giải pháp hữu hiệu trong giai đoạn hiện nay.

Đã có một vài nghiên cứu sản xuất thử sinh khối tế bào, rễ bất định và rễ chuyên gen sâm Ngọc Linh, tuy nhiên khả năng ứng dụng vào thực tế sản xuất vẫn còn chưa cao do một số nguyên nhân sau đây:

- + Các nghiên cứu còn mang tính chất rời rạc, thiếu tính hệ thống.
- + Quy trình nghiên cứu còn thiếu tính ổn định, do đó việc áp dụng ở quy mô công nghiệp còn gặp khó khăn.
- + Hàm lượng saponin trong rễ bất định nuôi cấy *in vitro* thường thấp hơn nhiều so với cây tự nhiên.

Hiện tại Công Ty Cổ Phần Sâm Quốc Tế (IGINSENG) phối hợp với Khoa Sinh học Trường Đại học Đà Lạt đã nghiên cứu và xây dựng thành công quy trình nuôi cấy

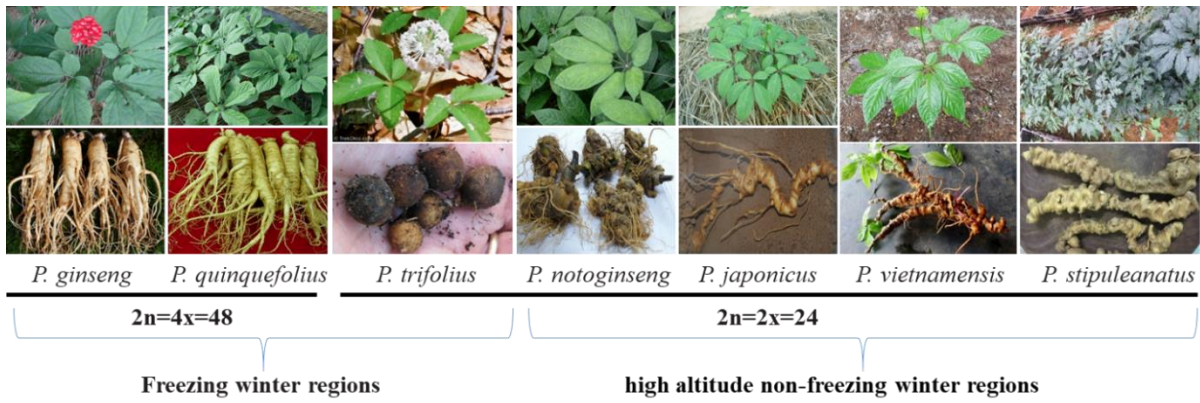
sản xuất sinh khối rễ bất định cho loài sâm Ngọc Linh của Việt Nam trong hệ thống Bioreactor (3L, 5L, 10L và 20L) và quy trình sản xuất ổn định, rễ sâm trong hệ hống bioreactor có hàm lượng saponin cao tương đương củ sâm 4 năm tuổi trồng ngoài tự nhiên. Hiện quy trình sản xuất đã có thể thương mại hóa phục vụ cho việc sản xuất ở quy mô lớn. Đây được xem là công nghệ hứa hẹn để đưa công nghệ trồng sâm sang quy mô công nghiệp.



Hình 3. Mô hình sản xuất sinh khối sâm Ngọc Linh tại Cty IGINSENG

3.4 Xây dựng quy trình kiểm định (DNA Barcoding) cho sâm Ngọc Linh và một số loài sâm khác.

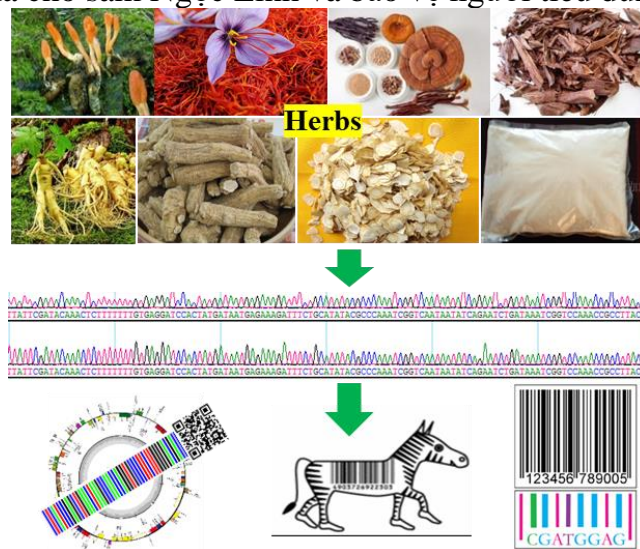
Bởi vì có giá trị dược liệu và kinh tế cao, hiện nay có rất nhiều các sản phẩm được làm giả, phối trộn hoặc thay thế bằng các dòng sâm hoặc tam thất khác vì mục đích kinh tế, điều này ảnh hưởng đến giá trị thương mại, uy tín, chất lượng và niềm tin đối với các sản phẩm sâm Ngọc Linh. Việc mất niềm tin vào sản phẩm gây ảnh hưởng trực tiếp tới tình hình sản xuất, kinh doanh và thương hiệu sâm Ngọc Linh. Hiện tại việc phân biệt sâm Ngọc Linh với các loài sâm và tam thất khác chủ yếu dựa vào các đặc điểm hình thái như lá và củ. Tuy nhiên phương pháp này rất khó phân biệt vì hình thái cây phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện môi trường sống, và rất nhiều các loài sâm, tam thất có hình thái tương tự nhau (Hình 4). Hơn thế nữa phần lớn các sản phẩm đã được sơ chế hoặc chế biến thành phẩm do đó phương pháp phân biệt dựa vào hình thái là không thể. Một số phương pháp phân tích hàm lượng hoạt chất (saponin) cũng đã được áp dụng để phân biệt giữa các loài sâm. Tuy nhiên, phương pháp phân tích hóa học thường có giá thành cao, tốn nhiều thời gian, đòi hỏi lượng mẫu nhiều và độ chuẩn xác không cao, đặc biệt các hợp chất thứ cấp bị tác động bởi nhiều yếu tố như: điều kiện và phương pháp nuôi trồng, phương pháp thu hoạch, bảo quản và chế biến.



Hình 4. Hình thái củ của 7 loài Sâm phổ biến trên thế giới.

DNA mã vạch (DNA barcode) là phương pháp phân loại sử dụng chỉ thị di truyền DNA phân tử của sinh vật để xác định loài. DNA barcode được tiêu chuẩn hóa như mã vạch giúp nhận dạng, phân loại, giúp phân biệt hai loài sinh vật với nhau (Hình 5). DNA mã vạch đã được áp dụng rộng rãi để nhận dạng và phân biệt giống ở hơn 30 loại cây trồng khác nhau như lúa mì, đại mạch, lúa, kê, lúa mì, ngô, lạc, cải, đậu tương, đậu Hà Lan, các loài cây trồng thuộc chi Phaseolus, chi Vigna, câu lấy đường: củ cải đường, mía, rau: ớt, dưa chuột, cà chua hoặc cà, cải củ, cây ăn quả: điều, chuối, mận, xoài, cam chanh, chuối, lúa mì, dâu tây, kiwi, lúa....

Việc ứng dụng DNA barcoding vào kiểm định sâm Ngọc Linh đã giúp việc kiểm định, phân biệt thật giả sâm Ngọc Linh với các loài sâm khác đã góp phần xây dựng thương hiệu quốc gia cho sâm Ngọc Linh và bảo vệ người tiêu dùng.



Hình 5. Ứng dụng DNA mã vạch trong kiểm định các loài dược liệu quý

4. Triển vọng trong việc phát triển sâm Ngọc Linh tại Lâm Đồng

Với những lợi thế mà thiên nhiên ban tặng cho Lâm Đồng cùng với sự phát triển của nền nông nghiệp công nghệ cao, Lâm Đồng hứa hẹn là trung tâm trồng các loài cây dược liệu quý của cả nước. Bên cạnh việc phát triển các loài cây dược liệu bản địa thì việc bảo tồn, khai thác và phát triển các loài sâm trong đó có sâm Ngọc Linh sẽ góp phần vào việc phát triển kinh tế xã hội, bảo vệ sức khỏe cho cộng đồng. Tuy nhiên, để phát triển thành công việc trồng sâm Ngọc Linh nói riêng và các loài sâm khác nói chung ở trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng thì vấn đề đầu tư khoa học công nghệ đóng một vai trò lớn. Điều này đòi hỏi sự chung tay hợp tác của các nhà khoa học, sự hỗ trợ từ nhà nước,

sở, ban, ngành và của các doanh nghiệp, hợp tác xã để bảo đảm cho việc phát triển thành công đối tượng cây trồng này. Ngoài ra, sự hợp tác và tiếp nhận các tiến bộ khoa học của các quốc gia phát triển sẫm hàng đầu như Hàn Quốc, Trung Quốc sẽ góp phần thúc đẩy phát triển cây sâm Việt Nam đi nhanh và xa hơn (Hình 6).



Hình 6. Hợp tác nghiên cứu giữa Khoa Sinh học, doanh nghiệp và các giáo sư Hàn Quốc trong việc phát triển sâm ở Lâm Đồng.

5. Kết luận

Việc di thực, trồng và nhân giống thành công cây Sâm Ngọc Linh nói riêng và các loài sâm khác nói chung trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng sẽ giúp cho việc đa dạng cơ cấu cây trồng và bổ sung vào việc phát triển một loại cây dược liệu có giá trị quý cho tỉnh nhà. Việc bảo vệ thương hiệu sâm Ngọc Linh không những giúp phát triển bền vững một loại cây dược liệu đặc biệt có giá trị cao, đóng góp vào phát triển kinh tế xã hội của địa phương mà còn giúp bảo vệ thương hiệu quốc gia cho cây sâm Ngọc Linh, giúp phát triển ngành công nghiệp sâm và đưa thương hiệu sâm Ngọc Linh ra tầm vóc quốc tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahn IO, Lee SS, Lee JH, Lee MJ, Jo BG (2008) Comparison of ginsenoside contents and pattern similarity between root parts of new cultivars in *Panax ginseng* C.A. Meyer. *J Ginseng Res* 32: 15–18.
- Binh Nguyen, Kyunghee Kim, Young-Chang Kim, Sang-Choon Lee, Ji Eon Shin, Junki Lee, Nam-Hoon Kim, Woojong Jang, Hong-Il Choi, and Tae-Jin Yang (2015) “The complete chloroplast genome sequence of *Panax vietnamensis* Ha et Grushv (Araliaceae)”. DOI: 10.3109/19401736.2015.1110810
- Duc NM, Kasai R, Ohtani K, Ito A, Nguyen TN, Yamasaki K, Tanaka O (1993) Saponins from Vietnamese ginseng, *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. Collected in central Vietnam. I. *Chem Pharm Bull*;41:2010e4.
- Duc NM, Kasai R, Ohtani K, Ito A, Nguyen TN, Yamasaki K, Tanaka O (1994) Saponins from Vietnamese Ginseng, *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. Collected in central Vietnam. II. *Chem Pharm Bull*;42:115e22.
- Duc NM, Kasai R, Ohtani K, Ito A, Nguyen TN, Yamasaki K, Tanaka O (1994) Saponins from Vietnamese ginseng, *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. collected in central Vietnam. III. *Chem Pharm Bull*;42:634e40.
- Dương Tấn Nhựt, Hoàng Xuân Chiến, Nguyễn Bá Trục, Nguyễn Bá Nam, Trần Xuân

- Tình, Vũ Quốc Luận, Nguyễn Văn Bình, Vũ Thị Hiền, Trịnh Thị Hương, Nguyễn Cửu Thành Nhân, Lê Nữ Minh Thùy, Lý Thị Mỹ Nga, Thái Thương Hiền, Nguyễn Thành Hải. 2010. Nhân giống vô tính cây sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.). *Tạp Chí Công Nghệ Sinh Học*, 8(3B): 1211-1219.
- Duong Tan Nhut, Nguyen Phuc Huy, Vu Quoc Luan, Nguyen Van Binh, Nguyen Ba Nam, Le Nu Minh Thuy, Dang Thi Ngoc Ha, Hoang Xuan Chien, Trinh Thi Huong, Hoang Van Cuong, Le Kim Cuong, Vu Thi Hien. 2011. Shoot regeneration and micropropagation of *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. from ex vitro leaf-derived callus. *African Journal of Biotechnology*, 10(84): 19499-19504.
- Duong Tan Nhut, Vu Quoc Luan, Nguyen Van Binh, Pham Thanh Phong, Bui Ngoc Huy, Dang Thi Ngoc Ha, Phan Quoc Tam, Nguyen Ba Nam, Vu Thi Hien, Bui The Vinh, Lam Thi My Hang, Duong Thi Mong Ngoc, Lam Bich Thao and Tran Cong Luan. 2009. The effects of some factors on in vitro biomass production of Vietnamese ginseng (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) and preliminary analysis of saponin content. *Journal of Biotechnology (Vietnamese Academy of Science and Technology)*, 7(3): 365-378.
- Ha, T.D., Grushvitzky, I.V. (1985), *Tạp chí Thực vật*, 70: 518-522.
- Hua Sun, Hong-Tao Wang, Woo-Saeng Kwon, Yeon-Ju Kim, Jun-Gyo In, Deok-Chun Yang (2011) “A simple and rapid technique for the authentication of the ginseng cultivar, Yunpoong, using an SNP marker in a large sample of ginseng leaves”, *Gene* 487, pp 75-79
- Kyunghee Kim, Van Binh Nguyen, Jingzhou Dong, Ying Wang, Jee Young Park, Sang-Choon Lee and Tae-Jin Yang. 2017. Evolution of the Araliaceae family inferred from complete chloroplast genomes and 45S nrDNAs of 10 *Panax*-related species. *Scientific reports* 7:4917.
- Van Binh Nguyen, Hyun-Seung Park, Sang-Choon Lee, Junki Lee, Jee Young Park, Tae-Jin Yang. 2017. Authentication markers for five major *Panax* species developed via comparative analysis of complete chloroplast genome sequences. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 65(30):6298-6306.
- Van Binh Nguyen, Vo Ngoc Linh Giang, Nomar Espinosa Waminal, Hyun-Seung Park, Nam-Hoon Kim, Woojong Jang, Junki Lee, and Tae-Jin Yang. 2018. Comprehensive comparative analysis of chloroplast genomes from seven *Panax* species and development of an authentication system based on species-unique SNP markers. *Journal of Ginseng Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jgr.2018.06.003>.

ĐỀ XUẤT HỆ THỐNG QUẢN LÝ TRANG TRẠI THÔNG MINH TRONG CHĂN NUÔI ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ IoT VÀ AI TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG

Nguyễn Hữu Khánh¹, Nguyễn Thị Lương², Dương Bảo Ninh³, Trần Thống²

¹Khoa Vật Lý và Kỹ Thuật Hạt Nhân, Trường Đại học Đà Lạt;
khanhnh@dlu.edu.vn

²Khoa Công nghệ Thông tin, Trường Đại học Đà Lạt;
luongnt@dlu.edu.vn, thongt@dlu.edu.vn

³Khoa Toán - Tin học, Trường Đại học Đà Lạt;
ninhdb@dlu.edu.vn

Số điện thoại: 0933.325.332

Tóm tắt

Trong kỷ nguyên số và chuyển đổi số hiện nay, sự phát triển nhanh chóng và vận dụng linh hoạt của các công nghệ mới như Internet vạn vật (IoT) và trí tuệ nhân tạo (AI) vào lĩnh vực nông nghiệp truyền thống đã tạo ra khái niệm nông nghiệp thông minh. Quản lý trang trại thông minh dựa trên nền tảng công nghệ IoT và AI là một bước đột phá mới cho ngành nông nghiệp nhằm góp phần nâng cao sản lượng cũng như chất lượng của sản phẩm nông nghiệp. Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất một hệ thống quản lý trang trại thông minh trong chăn nuôi gia súc ứng dụng công nghệ IoT và AI tại tỉnh Lâm Đồng. Hệ thống được đề xuất nhằm giúp nông dân dễ dàng thu thập, theo dõi, và phản ứng kịp thời với những thay đổi diễn ra không chỉ tại trang trại nói chung mà còn trên từng cá thể vật nuôi nói riêng. Ngoài việc đề xuất một hệ thống mới, chúng tôi cũng đưa ra và bàn luận về một số khó khăn, thách thức khi triển khai hệ thống trong thực tế tại tỉnh Lâm Đồng.

Từ khóa: nông nghiệp thông minh, hệ thống quản lý trang trại thông minh, IoT, AI, vật nuôi, tỉnh Lâm Đồng.

1. Giới thiệu

Để góp phần cải tiến cũng như hiện đại hóa cho các phương pháp nông nghiệp truyền thống, vốn đã khá cũ kỹ, tốn nhiều công sức, nhưng hiệu quả mang lại không cao, nông nghiệp thông minh (Smart Agriculture), với việc áp dụng các thành tựu khoa học công nghệ hiện đại như công nghệ Internet vạn vật (IoT) và trí tuệ nhân tạo (AI), đã dần trở nên phổ biến trong thời đại công nghiệp hóa, hiện đại hóa hiện nay. Nông nghiệp thông minh sử dụng các thông tin về địa lý, các cảm biến, các camera, các máy bay không người lái, v.v. để quản lý, giám sát, và đưa ra quyết định chính xác nhất cho các hoạt động trồng trọt và chăn nuôi. Các thành phần chủ chốt tạo nên nền nông nghiệp thông minh được thể hiện trong Hình 1. Nông nghiệp thông minh mang lại rất nhiều lợi ích cho nông nghiệp, làm tăng chất lượng, sản lượng của sản phẩm, đồng thời làm giảm thời gian, tiền bạc, công lao động trong quá trình sản xuất nông nghiệp (TechVidvan, 2023). Với những lợi ích to lớn mà nó mang lại, thị trường của nông nghiệp thông minh trên toàn thế giới tăng rất nhanh từ 5 tỉ USD năm 2016 đã được dự đoán sẽ tăng gấp 3 lần, tới 15.3 tỉ USD vào năm 2025, và tới 28.56 tỉ USD vào năm 2030 (Shalimov, 2023).

Hình 1. Các thành phần chủ chốt tạo nên nông nghiệp thông minh.



Theo Sở NN-PTNT tỉnh Lâm Đồng, ngành chăn nuôi hiện nay đạt được nhiều kết quả tốt, đóng một vai trò rất quan trọng trong cơ cấu ngành nông nghiệp của tỉnh (ĐCSVN, 2023). Tính tới năm 2021, quy mô đàn gia súc trong tỉnh tăng 15.2%, sản phẩm từ chăn nuôi tăng 18.4% so với năm 2020. Ngoài ra, tốc độ tăng trưởng giá trị sản xuất ngành chăn nuôi của tỉnh lên tới 6.59%, hướng tới 5.5-6% trong năm 2023, và tỷ trọng ngành chăn nuôi trong nông nghiệp tỉnh chiếm 17.5%. Lâm Đồng được biết đến là một tỉnh có thời tiết khí hậu mát mẻ quanh năm, đây là điều kiện rất thuận lợi để phát triển nông nghiệp nói chung và chăn nuôi

nói riêng, đặc biệt phù hợp với chăn nuôi bò, lợn, gia cầm (Long, 2021). Mặc khác, vị trí địa lý của tỉnh cũng ủng hộ cho việc tiêu thụ các sản phẩm nông nghiệp với các tuyến giao thông kết nối tới các tỉnh Tây Nguyên, Nam Trung Bộ, cũng như Nam Bộ. Hơn thế nữa, theo Chi cục Chăn nuôi, Thú y và Thủy sản tỉnh Lâm Đồng, hiện tại các vùng chăn nuôi tại các trung tâm lớn như Đồng Nai, Bình Dương, đang dần chuyển dịch ra các vùng xa khu công nghiệp, đô thị. Điều này cũng góp phần giúp cho Lâm Đồng trở thành một địa điểm tiềm năng để phát triển ngành chăn nuôi, từ đó thu hút được nhiều nhà đầu tư. Với những điều kiện thuận lợi như vậy, tỉnh Lâm Đồng đã nhanh chóng đưa ra những định hướng cụ thể cho ngành chăn nuôi, đặc biệt là việc chuyển dịch cơ cấu đàn vật nuôi theo hướng trang trại với quy mô lớn, quy mô công nghiệp, và ứng dụng công nghệ cao. Tính tới năm 2023, trên toàn tỉnh có khoảng 423 trang trại chăn nuôi quy mô lớn với đa dạng các loại vật nuôi, trong đó có 35 trang trại chăn nuôi bò, bao gồm 2 trang trại chăn nuôi bò sữa hữu cơ (Phong, 2023).

Theo kế hoạch Triển khai thực hiện Chuyển đổi số ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng đến năm 2025, định hướng đến năm 2030 của Sở NN-PTNT tỉnh Lâm Đồng (NN-PTNT, 2022), trong đó có nêu mục tiêu “tập trung phát triển chuyển đổi số đồng bộ, toàn diện ngành Nông nghiệp và PTNT theo hướng phát triển nông nghiệp công nghệ cao, nông nghiệp thông minh; quản lý nông nghiệp dựa trên công nghệ số, xây dựng nền tảng dữ liệu số phục vụ quản lý ngành; ứng dụng công nghệ số để tự động hóa các quy trình sản xuất, kinh doanh, quản lý giám sát nguồn gốc nông sản, chuỗi cung ứng sản phẩm; phát triển thương mại điện tử trong nông nghiệp, tập trung vào các sản phẩm chủ lực của tỉnh”. Chi tiết hơn, mục tiêu tới năm 2030 là “Hoàn thiện nền tảng dữ liệu số và hạ tầng kết nối mạng Internet vạn vật (IoT) kết nối, chia sẻ, liên thông các nền tảng dữ liệu số giữa các cơ quan nhà nước thông qua các hệ thống, nền tảng chia sẻ dữ liệu mở của tỉnh, của Bộ Nông nghiệp và PTNT”.

Trong quá trình chăn nuôi, một số bệnh phổ biến trên vật nuôi có thể kể đến như bệnh ký sinh trùng đường máu, bệnh tụ huyết trùng, bệnh lở mồm, long móng, bệnh dịch tả, v.v. Những bệnh này gây ra chủ yếu do môi trường chăn nuôi không sạch sẽ,

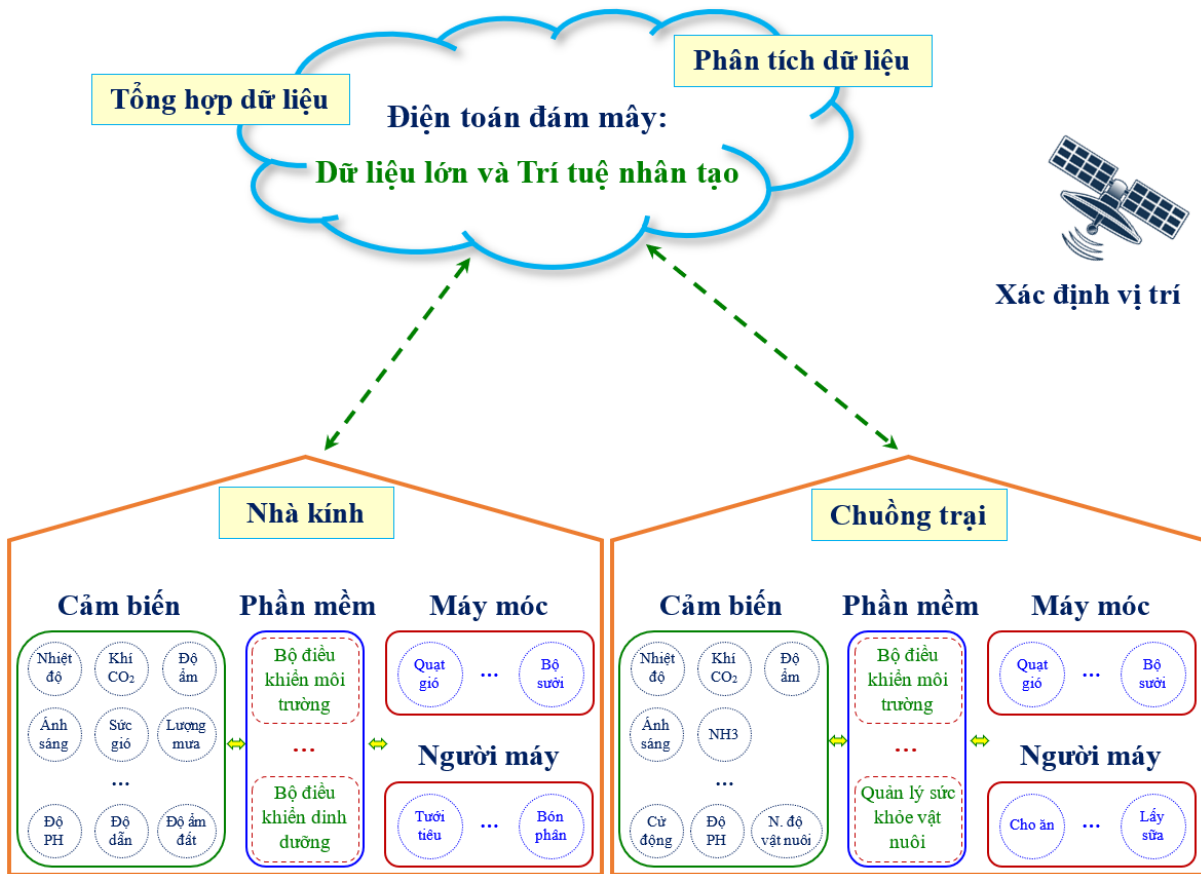
ẩm ướt, nhiều bùn và rác rưởi, tạo điều kiện cho vi-rút cũng như vi khuẩn có hại phát triển. Biểu hiện phổ biến ở bệnh lở mồm, long móng là con vật đi khập khiễng và ngại đi lại. Trong khi đó, với bệnh ký sinh trùng đường máu và tụ huyết trùng, triệu chứng chung là con vật sẽ sốt cao trên 40 độ, tuy nhiên với bệnh đầu tiên thì vật nuôi sẽ trở nên lòng lộn, mất kiểm soát, còn bệnh thứ hai thì uể oải, kém vận động, giống với bệnh dịch tả. Với các bệnh này, nếu không phát hiện, cách ly và chữa trị kịp thời thì có thể dẫn tới tử vong. Để giải quyết các tình trạng bệnh kể trên, đầu tiên cần giải quyết vấn đề vệ sinh chuồng trại, đảm bảo môi trường sống tốt nhất cho đàn vật nuôi. Bên cạnh đó, cần có biện pháp giúp phát hiện và ngăn chặn sớm việc lây lan trong đàn khi có cá thể nhiễm bệnh, đặc biệt trong điều kiện nuôi nhốt tập trung số lượng lớn, thông qua các biểu hiện sớm như sự thay đổi về cách di chuyển hay sự thay đổi về nhiệt độ cơ thể. Tất cả những vấn đề trên có thể được thực hiện nhờ áp dụng hệ thống quản lý chăn nuôi thông minh dựa trên các công nghệ mới như IoT và AI.

Việc xây dựng các trang trại chăn nuôi tập trung với hệ thống quản lý thông minh dựa trên các công nghệ tiên tiến như IoT hay AI tại tỉnh Lâm Đồng là rất cần thiết để tăng cường quản lý số lượng lớn vật nuôi. Hệ thống sẽ hỗ trợ người nông dân trong việc quản lý vật nuôi từ xa mà không cần tăng nguồn nhân công cũng như phát hiện sớm các dấu hiệu bất thường của cá thể vật nuôi khi bị bệnh nhằm ngăn chặn việc lây lan dịch bệnh trong toàn đàn và tăng khả năng chữa trị cho cá thể mang bệnh.

2. Tổng quan nghiên cứu

2.1. Công nghệ Internet vạn vật và trí tuệ nhân tạo

Hiện nay có nhiều công nghệ hiện đại được ứng dụng vào nông nghiệp và IoT (Internet of Things) là một trong số các công nghệ tiềm năng nhất. Công nghệ này cho phép những thành phần thực và ảo có thể kết nối và giao tiếp với nhau (Gia et al., 2019). Một hệ thống IoT bao gồm nhiều công nghệ khác nhau như mạng cảm biến không dây, điện toán đám mây, nhằm phục vụ cho việc quản lý, giám sát từ xa hay phân tích dữ liệu trong thời gian thực. IoT, vì thế, được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực khác nhau như nhà thông minh, thành phố thông minh, nhà máy thông minh, v.v. Trong lĩnh vực nông nghiệp thông minh, IoT đã đóng góp vào việc tăng năng suất và giảm chi phí lao động. Một số ví dụ về việc ứng dụng công nghệ IoT và nông nghiệp có thể kể đến như theo dõi điều kiện khí hậu, nhà kính tự động, quản lý cây trồng, quản lý và theo dõi vật nuôi (Hình 2). Để giúp tăng năng suất và giảm chi phí lao động trong nông nghiệp, IoT sẽ đi qua bốn giai đoạn: (1) quan sát, các dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau sẽ được thu thập thông qua các cảm biến; (2) phân tích, các dữ liệu cảm biến sẽ được gửi lên “đám mây” để đưa vào các mô hình tính toán và đưa ra các vấn đề cần giải quyết; (3) quyết định, sau khi biết vấn đề, người điều khiển hoặc hệ thống tự động sẽ đề xuất các giải pháp phù hợp với vấn đề đã được tính toán; và (4) hành động, thực thi quyết định tại các thiết bị đầu cuối. Tới năm 2022, thị trường của IoT ứng dụng trong nông nghiệp đã đạt tới 13.75 tỉ USD (Shalimov, 2023), số thiết bị kết nối IoT trong nông nghiệp ước tính sẽ tăng từ 13 triệu vào năm 2014 lên tới 225 triệu vào năm 2024 (BizIntellia, 2023). Trong mảng quản lý và theo dõi vật nuôi, các thiết bị IoT đã được sử dụng để lấy dữ liệu vị trí hay trạng thái sức khỏe của vật nuôi (Sciforce, 2023). Các dữ liệu này sẽ được tính toán và dự đoán vật nuôi có đang bị bệnh hay không và từ đó, chúng ta có thể đưa ra biện pháp tách đàn và chữa trị cho vật nuôi bị bệnh được nhanh chóng và an toàn nhất. Việc quản lý này giúp giảm việc lây lan trong đàn nếu có vật nuôi bị bệnh.



Hình 2. Vai trò của IoT và AI trong nông nghiệp thông minh.

Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI) được định nghĩa là việc áp dụng khoa học và kỹ thuật để xây dựng các máy móc thông minh, đặc biệt là các chương trình máy tính thông minh. AI được ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực trong cuộc sống hiện nay, ví dụ như nhận diện giọng nói, nhận diện hình ảnh, phân tích dữ liệu, dự đoán kết quả, v.v. Theo Hình 2, với nông nghiệp thông minh, bao gồm trồng trọt và chăn nuôi, AI cũng đã thể hiện vai trò tiềm năng của nó khi tham gia vào quá trình tổng hợp và phân tích dữ liệu, giúp cho việc đưa ra quyết định được chính xác hơn. Một số ứng dụng thực tế của AI trong nông nghiệp có thể kể đến như các hệ thống theo dõi quá trình trồng trọt, chăn nuôi, phân tích, dự báo quá trình sinh trưởng của động, thực vật, các loại robot tự hành, v.v. (Columbus, 2021). Sử dụng AI, người nông dân có thể giảm được rất nhiều công sức và chi phí lao động, và nhiều lợi ích khác. Công nghệ AI khi ứng dụng vào việc quản lý và theo dõi vật nuôi có thể theo dõi số lượng vật nuôi, phát hiện ra các bất thường của vật nuôi, cũng như phát hiện ra các bất thường trong trang trại như sự xuất hiện của người lạ, hay các tác nhân nguy hiểm như các đám cháy (Harlass, 2021). Hình 3 mô tả hình ảnh người được phân biệt với bò trong trang trại bằng cách xử lý và phân tích hình ảnh thu được từ camera.



Hình 3. Sử dụng AI phát hiện người lạ thông qua camera.

2.2. Ứng dụng công nghệ IoT và AI trong quản lý trang trại thông minh

Hiện nay, các hệ thống quản lý thông minh dần được áp dụng vào lĩnh vực chăn nuôi (ở cả trong nước và quốc tế) và đã thu được hiệu quả kinh tế cao. Trên thế giới, việc áp dụng công nghệ IoT vào nông nghiệp đã dần trở nên rộng khắp. Tính tới năm 2021, thị trường này được định giá tới 11.2 tỷ USD, trong đó khu vực Bắc Mỹ chiếm 44.6% doanh thu, theo sau là khu vực Châu Á Thái Bình Dương và Châu Âu, và thị trường được kỳ vọng sẽ tăng lên tới 22.6 tỷ USD vào năm 2028 (E. Research, 2022; M. Research, 2022). Tại Hàn Quốc, hệ thống nông nghiệp thông minh giúp phân tích lượng thức ăn phù hợp cho từng giai đoạn phát triển của lợn, từ đó giúp người chăn nuôi tiết kiệm được nhiều khoản chi phí không cần thiết (Choi et al., 2019). Tại Israel, nhờ áp dụng các hệ thống nông nghiệp thông minh để thu thập các số liệu về môi trường chăn nuôi và tình trạng máy móc, người nông dân có thể quyết định các phương án xử lý phù hợp nhất cho trang trại của mình, từ đó đảm bảo được năng suất đầu ra (Navon, Mizrach, Hetzroni, & Ungar, 2013). Quy mô của thị trường nông nghiệp thông minh tại Israel đã tăng từ 2.94 tỷ USD năm 2018 lên 6.26 tỷ USD năm 2022 và dự đoán sẽ đạt 13.65 tỷ USD năm 2028. Tại Việt Nam, các tỉnh thành cũng dần áp dụng các hệ thống quản lý thông minh trong chăn nuôi. Tại tỉnh Long An, công ty TNHH Huy Long An đã áp dụng công nghệ chăn nuôi thông minh trong việc tự động cung cấp thức ăn, nguồn dinh dưỡng cho các trang trại chăn nuôi bò, đặc biệt là chăn nuôi bò sữa (NextFarm, 2023). Tại tỉnh Đắk Lắk, các công nghệ tiên tiến và máy móc hiện đại đang dần được đưa vào trong lĩnh vực chăn nuôi như theo dõi nhiệt độ chuồng trại, xây dựng máng ăn, uống tự động, từ đó nâng cao chất lượng chăn nuôi. Ngoài ra, một số tỉnh thành cũng đang áp dụng IoT trong chăn nuôi như Quảng Nam, Thanh Hóa, Bình Phước, Bình Dương, v.v.



Hình 4. Hai cảm biến gia tốc được gắn lên cơ thể bò.

Để theo dõi hoạt động cũng như sức khỏe của đàn vật nuôi, các thiết bị cảm biến có thể được gắn lên trên từng cá thể theo thời gian thực mà không cần phải tới tận chuồng trại. Hình 4 mô tả cảm biến gia tốc có thể được gắn lên cổ và chân của bò để nhận diện và phân tích các hoạt động thường ngày như ăn uống, đi lại, đứng, nằm, v.v. (Neethirajan & Research, 2017; Tran, Nguyen, Khanh, & Tran, 2021). Cảm biến gia tốc sẽ thu thập các giá trị gia tốc theo ba trục X, Y, và Z, từ đó tính toán số bước đi của vật nuôi trong một ngày để đánh giá và phân tích các biểu hiện bất thường, ví dụ như khi bị bệnh thì vật nuôi có xu hướng đi lại ít hơn bình thường, khi đó, người nông dân sẽ chú ý theo dõi cá thể có biểu hiện bất thường nhiều hơn để đưa ra các biện pháp xử lý kịp thời. Tại Hàn Quốc, cảm biến y sinh đã được gắn trên cơ thể vật nuôi để theo dõi, giám sát các chỉ số sinh hóa như nhịp tim, hơi thở, tốc độ di chuyển (Park & Ha, 2015). Cùng chung ý tưởng theo dõi sức khỏe của vật nuôi, một số nghiên cứu đã sử dụng các tham áp suất để phân tích cách di chuyển của vật nuôi để tìm ra các bất thường trong quá trình di chuyển, như di chuyển chậm, đứng lâu, hoặc bước đi ngắn hơn (Díaz, 2021).

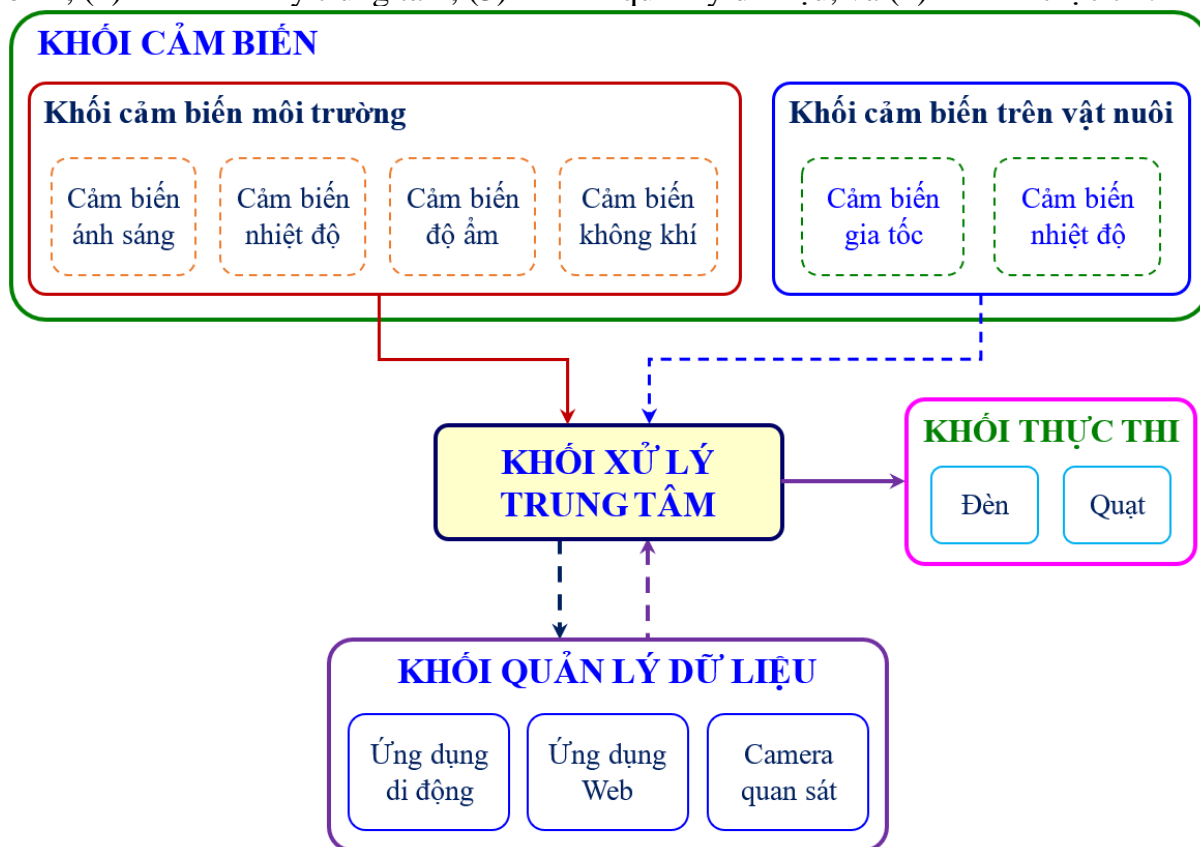
Công nghệ AI hiện nay cũng được đưa vào nhiều lĩnh vực khác nhau của nông nghiệp thông minh, bao gồm cả chăn nuôi. Bằng cách sử dụng các hệ thống camera kết hợp với các kỹ thuật học sâu có thể giúp người nông dân theo dõi được thời gian cho vật nuôi ăn cũng như quá trình cho ăn theo từng nhóm (Schillings, Bennett, & Rose, 2021). Bằng cách kết hợp cảm biến với camera, các hệ thống cảnh báo những bất thường trong khu vực chăn nuôi, ví dụ như đám cháy, người lạ, từ đó có thể phản ứng kịp thời nhằm giảm thiểu thiệt hại (Norton, Chen, Larsen, & Berckmans, 2019; Rose & Chilvers, 2018). Các kỹ thuật máy học khi kết hợp với camera có thể được sử dụng để phân tích các hành vi ăn uống của lợn (Kashiha et al., 2013) hoặc gà (Xiao, Ding, Gao, Rao, & agriculture, 2019). Ngoài ra, camera cũng có thể kết hợp với công nghệ AI để phân tích nhiều thông tin liên quan tới vật nuôi như đánh giá mức độ hoạt động, ước tính nhiệt độ cơ thể, ước tính cân nặng, nhận dạng vật nuôi, v.v. (Rutter, 2014). Đối với tình trạng chuồng trại, camera cũng có thể được sử dụng để quyết định việc làm mát hay sưởi ấm chuồng trại bằng cách xử lý hình ảnh với các kỹ thuật máy học (Díaz, 2021).

2.3. Đề xuất hệ thống quản lý trang trại thông minh

Hệ thống quản lý trang trại thông minh được đề xuất trong bài báo này nhằm giúp cho người nông dân có thể quản lý trang trại của mình từ xa, thích nghi với sự thay đổi khí hậu, chủ động với nguy cơ lây lan bệnh tật hay ứng phó với các trường hợp khẩn cấp như có trộm hoặc đám cháy. Từ đó mà sản lượng cũng như chất lượng sản phẩm chăn nuôi sẽ được đảm bảo và ngày một tăng lên. Song song với việc thực thi quản lý trang trại thông minh một cách tự động, hệ thống được đề xuất còn được tận dụng để nghiên cứu các vấn đề như:

- Nghiên cứu các yếu tố môi trường có thể ảnh hưởng tới đàn vật nuôi: Các yếu tố môi trường như ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm, chất lượng không khí có ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe của đàn vật nuôi. Các thông số phù hợp sẽ được nghiên cứu và chọn lọc từ thực tế của từng loại chuồng trại.
- Nghiên cứu sự bất thường trong hoạt động của vật nuôi bị bệnh: Khi cá thể vật nuôi bị mắc bệnh, các hoạt động bình thường của nó sẽ thay đổi, ví dụ như sự kém linh hoạt trong di chuyển hoặc sự thay đổi về nhiệt độ cơ thể. Vì vậy, nếu sử dụng các cảm biến gắn vào cơ thể vật nuôi (cảm biến gia tốc và cảm biến nhiệt độ), chúng sẽ giúp phát hiện được các sự bất thường trên để tiến hành cách ly cá thể bị bệnh ra khỏi đàn, tránh tình trạng lây lan.

Hình 5 mô tả sơ đồ khối của toàn bộ hệ thống ứng dụng quản lý trang trại thông minh dựa trên nền tảng IoT và AI. Hệ thống gồm có bốn khối chính: (1) – Khối cảm biến, (2) – Khối xử lý trung tâm, (3) – Khối quản lý dữ liệu, và (4) – Khối thực thi.



Hình 5. Sơ đồ khối của toàn bộ hệ thống quản lý trang trại thông minh dựa trên nền tảng IoT và AI.

- (1) **Khối cảm biến:** Thu nhận các giá trị từ các cảm biến được lắp đặt trong khu vực trang trại nuôi cũng như trên cơ thể vật nuôi để gửi về cho Khối xử lý trung tâm. Khối cảm biến bao gồm hai khối con: (i) – Khối cảm biến môi trường và (ii) – Khối cảm biến trên vật nuôi.
 - (i) **Khối cảm biến môi trường:** gồm bốn loại cảm biến là cảm biến ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm, và chất lượng không khí. Đây là các yếu tố có thể ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe của từng cá thể vật nuôi nên rất quan trọng, phải theo dõi thường xuyên, liên tục.
 - (ii) **Khối cảm biến trên vật nuôi:** bao gồm hai loại cảm biến là cảm biến gia tốc và cảm biến nhiệt độ được gắn trực tiếp trên cơ thể vật nuôi. Hai cảm biến này giúp phát hiện sớm các bất thường của cá thể để kịp thời xử lý.
- (2) **Khối xử lý trung tâm:** Khối này có nhiệm vụ tiếp nhận các dữ liệu thu thập từ khối cảm biến để gửi lên Khối quản lý dữ liệu. Ngoài ra, khối này sẽ tiếp nhận quyết định thực thi trả về từ Khối quản lý dữ liệu để chuyển tới Khối thực thi thực hiện các yêu cầu nhất định.
- (3) **Khối quản lý dữ liệu:** Khối này sẽ nhận dữ liệu gửi về từ Khối xử lý trung tâm và tiến hành hiển thị dữ liệu, phân tích chúng, phát cảnh báo để người dân đưa ra hướng xử lý tiếp theo và gửi về lại cho Khối xử lý trung tâm. Ngoài ra, khối này cũng bao gồm chức năng hiển thị và phân tích hình ảnh thu nhận từ các camera lắp đặt tại trang trại.
 - Ứng dụng trên thiết bị di động (điện thoại, máy tính bảng) và ứng dụng web (máy tính) sẽ được xây dựng để hiển thị các thông số thu thập được tại trang trại cũng như cá thể để cảnh báo tới người dân xử lý các vấn đề xảy ra một cách nhanh chóng và kịp thời.
 - Hình ảnh từ các camera thiết lập tại trang trại cũng giúp người dân dễ dàng quan sát, theo dõi đàn vật nuôi cũng như phát hiện các sự cố bất ngờ có thể xảy ra như phát hiện trộm, phát hiện đám cháy bằng cách áp dụng các thuật toán AI.
- (4) **Khối thực thi:** Khối này sẽ tiếp nhận nhiệm vụ từ Khối xử lý trung tâm để thực hiện tắt/mở các thiết bị cơ bản trong trang trại nuôi như đèn, quạt nhằm thay đổi/điều chỉnh ánh sáng, nhiệt độ trong chuồng trại nhằm duy trì các điều kiện chăn nuôi tốt nhất cho đàn vật nuôi.

3. Thách thức/khó khăn trong quá trình triển khai hệ thống

Khi áp dụng các công nghệ tiên tiến như IoT và AI vào xây dựng nông nghiệp thông minh, có nhiều khó khăn có thể ảnh hưởng tới việc triển khai cũng như hiệu quả của việc áp dụng các công nghệ này.

Thứ nhất, kinh phí triển khai. Kinh phí này bao gồm việc thiết lập các thiết bị tại các chuồng trại và việc thiết kế các ứng dụng kèm theo. Với vấn đề thứ nhất, khi triển khai thực tế tại chuồng trại, các trang thiết bị như các bộ cảm biến, các bộ điều khiển trung tâm cần được kết nối với nhau một cách linh hoạt, và cần được hoạt động và kết nối với Internet liên tục. Tuy nhiên, không phải trang trại nào cũng dễ dàng thiết lập các kết nối Internet độc lập. Vì vậy, cần phải tính toán tới chi phí dành cho việc xây dựng và duy trì kết nối Internet tại các vùng xa khu dân cư. Một số giải pháp có thể đặt ra là kết nối thông qua mạng điện thoại di động, hoặc dùng công nghệ truyền thông không dây như LoRa để truyền dữ liệu tới một trạm trung tâm tại khu vực có Internet ổn định. Tiếp theo, khi triển khai tại các trang trại vùng ven, việc giữ ổn định nguồn điện cung

cấp cho hệ thống là rất cần thiết. Để giải quyết vấn đề này, có thể sử dụng nguồn điện thay thế từ năng lượng mặt trời. Với vấn đề thứ hai, việc thiết kế ứng dụng sẽ đưa ra ứng dụng trên thiết bị di động có khả năng phân tích dữ liệu, nhờ đó người nông dân có thể kết nối cùng như tương tác với nông trại của mình từ xa. Việc thiết kế ứng dụng sao cho thân thiện, dễ sử dụng cho người nông dân nhưng vẫn phải thể hiện đầy đủ các thông tin về chuồng trại như điều kiện môi trường, sức khỏe vật nuôi, v.v. là một vấn đề không dễ giải quyết. Ngoài ra, ứng dụng cũng cần phải áp dụng các kỹ thuật máy học, học sâu nhằm đưa ra những cảnh báo rõ ràng, kịp thời, nhằm hỗ trợ cho người nông dân đưa ra quyết định một cách chính xác nhất.

Thứ hai, bảo mật và bảo trì hệ thống. Việc áp dụng các hệ thống quản lý thông minh gắn liền với việc thu thập một lượng lớn dữ liệu về trang trại. Điều này đồng nghĩa với các nguy cơ tiềm ẩn trong bảo mật thông tin như sự can thiệp của các ứng dụng lấy trộm thông tin khách hàng. Vì vậy, cần quan tâm đến việc bảo mật thông tin cho các hệ thống quản lý, giúp cho người dùng có thể yên tâm về các dữ liệu quan trọng của trang trại không bị lấy cắp và sử dụng vào các mục đích phi pháp. Ví dụ như khi sử dụng camera để quan sát chuồng trại, nếu không có các phương pháp xác thực truy nhập từ xa thì các hình ảnh theo thời gian thực tại các chuồng trại có thể bị lấy trộm. Hơn nữa, việc bảo trì hệ thống cũng là một vấn đề khó khăn trong quá trình triển khai thực tế. Các thiết bị cảm biến điện tử khi được gắn trên cơ thể vật nuôi có thể dễ dàng bị ảnh hưởng, hư hại do các tác nhân khác nhau, ví dụ như hoạt động mạnh bất thường của vật nuôi lúc bệnh. Vì vậy, các thiết bị này cần được thiết kế phù hợp, chắc chắn để hoạt động trong thời gian dài với các điều kiện khác nhau và có thể thay thế dễ dàng.

Thứ ba, mức độ quan tâm của người sử dụng. Việc thay đổi từ cách quản lý trang trại chăn nuôi truyền thống, sử dụng nhiều nhân công sang cách quản lý trang trại thông minh, giảm tương tác với nhân công là không dễ dàng. Đầu tiên, người nông dân phải tập làm quen với việc sử dụng các ứng dụng quản lý trên thiết bị thông minh. Bên cạnh đó, việc chuyển từ quy mô chăn nuôi nhỏ lẻ, tự phát sang chăn nuôi theo quy mô lớn, tập trung để áp dụng các hệ thống quản lý thông minh là một vấn đề lớn cho người nông dân khi gặp khó khăn về vốn, trình độ và kỹ năng quản trị doanh nghiệp. Ngoài ra, các rủi ro về việc đầu tư công nghệ nhưng lợi nhuận thu lại không đủ để bù, cũng như lo sợ sự biến động thị trường cũng như điều kiện ngoại cảnh, cũng dẫn đến tâm lý ngại đầu tư từ các doanh nghiệp nhỏ.

4. Kết luận

Trong bài báo này, chúng tôi đã đề xuất một hệ thống quản lý trang trại thông minh sử dụng các công nghệ hiện đại như Internet vạn vật IoT và trí tuệ nhân tạo AI. Hệ thống được đề xuất nhằm giúp cho người nông dân quản lý chuồng trại cũng như từng cá thể vật nuôi một cách hiệu quả nhất. Các điều kiện về chuồng trại như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng sẽ liên tục được theo dõi và điều chỉnh, phù hợp nhất cho điều kiện sống và phát triển của đàn vật nuôi. Hơn thế nữa, tình trạng sức khỏe của từng cá thể vật nuôi cũng được theo dõi nhằm phát hiện ra các biểu hiện bất thường khi bị bệnh của vật nuôi, từ đó có biện pháp nhanh chóng để chữa trị và tránh lây lan bệnh trong đàn. Hệ thống cũng sử dụng camera để phát hiện các vấn đề bất thường trong chuồng trại như phát hiện đám cháy, phát hiện người lạ, giúp người nông dân giảm thiểu hậu quả khi xảy ra các sự việc ngoài ý muốn. Hệ thống trong tương lai sẽ được thiết kế thêm chức năng truy xuất nguồn gốc vật nuôi bằng cách gắn thêm tem truy xuất QR, áp dụng công nghệ blockchain, giúp cho người nông dân cũng như người tiêu dùng có thể dễ dàng biết được các thông tin cần thiết từ từng cá thể vật nuôi, từ khâu chăn nuôi cho tới khi ra sản phẩm.

A proposed smart farm management system for livestock agriculture by applying IoT and AI technologies in Lam Dong province

Abstract

In the era of digitalization and digital transformation, the rapid development and flexible utilization of novel technologies such as the Internet of Things (IoT) and Artificial Intelligence (AI) when being applied to traditional agriculture has defined a new terminology named smart agriculture. Smart farm management system based on IoT and AI technologies is a new breakthrough for the field of agriculture, which increases the quantity and the quality of agricultural products. In this paper, we proposed a smart farm management system for Livestock agriculture by applying IoT and AI technologies, which helps the farmers in data collecting, livestock monitoring, and decision making regarding the changes at the farm as well as the anomalies on each individual. Besides giving a new system, we also point out and discuss the challenges when deploying the proposed system in the practice of Lam Dong province.

Keywords: smart agriculture, smart farm management system, IoT, AI, livestock, Lam Dong Province.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- BizIntellia. (2023). 5 Applications of IoT in Agriculture - Making Agriculture Smarter. Retrieved from <https://www.biz4intellia.com/blog/5-applications-of-iot-in-agriculture/> (Accessed on April, 18th, 2023)
- Choi, H.-C., Kim, D.-H., Kim, E.-T., Lee, H.-J., Park, J.-H., Kim, J.-B., Kwon, K.-S. (2019). Livestock Production in Korea: Recent Trend and Future Prospects of ICT Technology.
- Columbus, L. (2021). 10 Ways AI Has The Potential To Improve Agriculture In 2021. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/louis columbus/2021/02/17/10-ways-ai-has-the-potential-to-improve-agriculture-in-2021/?sh=517a8f4b7f3b> (Accessed on April, 18th, 2023)
- ĐCSVN. (2023). Lâm Đồng đẩy mạnh phát triển ngành chăn nuôi. Retrieved from <https://dangcongsan.vn/kinh-te/lam-dong-day-manh-phat-trien-nganh-chan-nuoi-624573.html> (Accessed on April, 18th, 2023)
- Díaz, C. (2021). Smart farming ideas for the swine industry. Retrieved from <https://www.pigprogress.net/world-of-pigs/smart-farming-ideas-for-the-swine-industry/> (Accessed on April, 18th, 2023)
- Gia, T. N., Qingqing, L., Queralta, J. P., Zou, Z., Tenhunen, H., & Westerlund, T. (2019). *Edge AI in smart farming IoT: CNNs at the edge and fog computing with LoRa*. 2019 IEEE AFRICON, 1-6.
- Harlass, A. (2021). Three Markets that Can Benefit from Smart Surveillance. Retrieved from <https://www.asisonline.org/security-management-magazine/monthly-issues/security-technology/archive/2021/april/three-markets-that-can-benefit-from-smart-surveillance/> (Accessed on April, 18th, 2023)
- Kashiha, M., Bahr, C., Haredasht, S. A., Ott, S., Moons, C. P., Niewold, T. A. The automatic monitoring of pigs water use by cameras. *Computers and Electronics in Agriculture*, 90, 164-169.
- Long, V. (2021). Ngành chăn nuôi Lâm Đồng đón “làn gió” mới, thời cơ cho các nhà đầu tư nuôi lợn, bò sữa, gà. Retrieved from <https://danviet.vn/nganh-chan-nuoi->

- lam-dong-don-lan-gio-moi-thoi-co-cho-cac-nha-dau-tu-nuoi-lon-bo-sua-ga-20211011173224561.html (Accessed on April, 18th, 2023)
- Navon, S., Mizrach, A., Hetzroni, A., & Ungar, E. (2013). Automatic recognition of jaw movements in free-ranging cattle, goats and sheep, using acoustic monitoring. *Biosystems Engineering*, 114(4), 474-483.
- Neethirajan, S. J. S., & Research, B.-S. (2017). Recent advances in wearable sensors for animal health management. *Sensing and Bio-Sensing Research*, 12, 15-29.
- NextFarm. (2023). Nông nghiệp 4.0: Từ nhận biết đến ứng dụng (Eltimes). Retrieved from <https://www.nextfarm.vn/nong-nghiep-4-0-tu-nhan-biet-den-ung-dung-eltimes> (Accessed on April, 18th, 2023)
- NN-PTNT, S. (2022). Kế hoạch triển khai thực hiện Chuyển đổi số ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng. Retrieved from <https://lamdong.gov.vn/sites/snnptnt/chuyen-doi-so-nnptnt/SitePages/Trien-khai-thuc-hien-Chuyen-doi-so-nganh-Nong-nghiep-va-Phat-trien-nong-thon-tinh-Lam-Dong.aspx> (Accessed on April, 18th, 2023)
- Norton, T., Chen, C., Larsen, M., & Berckmans, D. (2019). Review: precision livestock farming: building ‘digital representations’ to bring the animals closer to the farmer. *Animal*, 13(12), 3009-3017.
- Park, M.-C., & Ha, O.-K. (2015). Development of effective cattle health monitoring system based on biosensors. *Adv. Sci. Tech*, 117, 180-185.
- Phong. (2023). Lâm Đồng: Cả tỉnh có 423 trang trại chăn nuôi quy mô lớn. Retrieved from <http://vietlinh.vn/tin-tuc/2023/chan-nuoi-2023-s.asp?ID=94> (Accessed on April, 18th, 2023)
- Research, E. (2022). Internet of Things In Agriculture Market, By System (Automation and Control Systems, Sensing and Monitoring Devices, Livestock Monitoring Hardware, Fish Farming Hardware), By Application, and By Region Forecast to 2030. Retrieved from <https://www.emergenresearch.com/industry-report/iot-in-agriculture-market> (Accessed on April, 18th, 2023)
- Research, M. (2022). Agriculture IoT Market to Grow at a CAGR of 10.8% to Reach \$22.6 Billion by 2028. Retrieved from <https://www.globenewswire.com/en/news-release/2022/08/25/2504511/0/en/Agriculture-IoT-Market-to-Grow-at-a-CAGR-of-10-8-to-Reach-22-6-Billion-by-2028-Says-Meticulous-Research.html> (Accessed on April, 18th, 2023)
- Rose, D. C., & Chilvers, J. J. (2018). Agriculture 4.0: Broadening responsible innovation in an era of smart farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2, 87.
- Rutter, S. (2014). Smart technologies for detecting animal welfare status and delivering health remedies for rangeland systems. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizoot*, 33, 181-187.
- Schillings, J., Bennett, R., & Rose, D. C. (2021). Exploring the Potential of Precision Livestock Farming Technologies to Help Address Farm Animal Welfare. *Frontiers in Animal Science*, 2.
- Sciforce. (2023). Smart Farming: The Future of Agriculture. Retrieved from <https://www.ietfforall.com/smart-farming-future-of-agriculture> (Accessed on April, 18th, 2023)
- Shalimov, A. (2023). IoT in Agriculture: 9 Technology Use Cases for Smart Farming (and Challenges to Consider). Retrieved from <https://easternpeak.com/blog/iot-in->

agriculture-technology-use-cases-for-smart-farming-and-challenges-to-consider/
(Accessed on April, 18th, 2023)

TechVidvan. (2023). Smart Agriculture using IoT. Retrieved from <https://techvidvan.com/tutorials/smart-agriculture-using-iot/> (Accessed on April, 18th, 2023)

Tran, D.-N., Nguyen, T. N., Khanh, P. C. P., & Tran, D.-T. (2021). An iot-based design using accelerometers in animal behavior recognition systems. *IEEE Sensors Journal*, 22(18), 17515-17528.

Xiao, L., Ding, K., Gao, Y., & Rao, X. (2019). Behavior-induced health condition monitoring of caged chickens using binocular vision. *Computers and electronics in agriculture*, 156, 254-262.

THỰC TRẠNG NGHIÊN CỨU, SẢN XUẤT TIÊU THỤ HOA LAN HỒ ĐIỆP Ở VIỆT NAM, TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN Ở LÂM ĐỒNG

TS. Nguyễn Văn Tinh
Giám đốc Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Hoa, Cây cảnh
Email: tinhhoacaycanh@gmail.com; ĐT: 0912385226

Lan hồ điệp là loại hoa ngày càng được người tiêu dùng biết đến và được sử dụng rộng rãi trên thế giới và Việt Nam. Năm 2022 cả nước đã sản xuất và tiêu thụ khoảng 17,9 triệu cây, trong đó nhập khẩu chiếm 92%, chỉ tính riêng năm 2022, kim ngạch nhập khẩu hoa lan hồ điệp của Việt Nam khoảng 28 triệu USD. Những năm gần đây, một số cơ quan nghiên cứu, doanh nghiệp, hộ gia đình đã chủ động đầu tư cho chọn tạo giống, quy trình sản xuất cây giống và hoa thương phẩm mang lại nhiều thành công, đồng thời hình thành nhiều khu sản xuất hoa lan hồ điệp chất lượng cao tại các địa phương. Mặc dù vậy, sản xuất hoa lan hồ điệp Việt Nam nói chung, Lâm Đồng nói riêng hiện nay vẫn còn nhiều khó khăn và hạn chế: thiếu bản quyền giống, chưa chủ động nguồn cây giống, vốn đầu tư lớn, quy trình sản xuất chưa ổn định, sản xuất manh mún... Tuy nhiên với những lợi thế về khí hậu, nguồn nhân lực và thị trường, ngành sản xuất lan hồ điệp đang có nhiều cơ hội để phát triển đột phá trong thời gian tới. Đặc biệt với một số vùng có điều kiện tiểu khí hậu tại Lâm Đồng rất thuận lợi cho sự sinh trưởng, phát triển của hoa lan hồ điệp đã có tốc độ phát triển nhanh chóng trong những năm qua và cũng sẽ mở rộng trong những năm tới.

Từ khóa: hoa lan hồ điệp, *Phalaenopsis*, thực trạng, Việt Nam, Lâm Đồng.

1. Mở đầu

Hoa lan hồ điệp (*Phalaenopsis sp.*) với vẻ đẹp tinh tế, kiêu sa, màu sắc hoa đa dạng, tươi lâu nên ngày càng được người tiêu dùng biết đến và đem lại hiệu quả kinh tế cao cho người sản xuất, kinh doanh. Những năm qua, hoa lan hồ điệp được sản xuất và tiêu thụ rất mạnh ở Việt Nam. Năm 2022 cả nước đã sản xuất và tiêu thụ khoảng 17,9 triệu cây, trong đó nhập khẩu từ Trung Quốc và Đài Loan chiếm 92%, giá trị nhập khẩu ước khoảng 28.144.000 USD.

Mặc dù trong những năm qua một số cơ quan nghiên cứu, doanh nghiệp, hộ gia đình đã chủ động đầu tư nghiên cứu, sản xuất giống, nhập nội giống và hoa thương phẩm đã mang lại nhiều thành công, tạo ra nhiều khu sản xuất hoa lan hồ điệp chất lượng cao, cung cấp nhiều sản phẩm cho thị trường. Tuy nhiên, sản xuất hoa lan hồ điệp ở Việt Nam nói chung, Lâm Đồng nói riêng hiện nay vẫn còn nhiều khó khăn và hạn chế: thiếu bản quyền về giống, chưa chủ động nguồn cây giống, vốn đầu tư lớn, sản xuất manh mún, thiếu sự liên kết, đặc biệt thiếu thông tin về thị trường, kể cả thị trường trong và ngoài nước...

2. Thực trạng nghiên cứu, sản xuất và tiêu thụ

2.1. Tình hình nghiên cứu

Trong những năm trở lại đây, nhận thấy sự phát triển của hoa lan hồ điệp ngày càng tăng, một số cơ quan (Trung tâm Công nghệ Sinh học TP HCM, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, Viện Nghiên cứu Rau quả, Viện Di truyền Nông nghiệp, Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp Miền Nam, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2, Đại học Quốc gia TP HCM, Trường Đại học Cần Thơ...) đã bắt đầu quan tâm nghiên cứu với nhiều nội dung như lai tạo giống mới, nhân nhanh giống, các biện pháp kỹ thuật chăm sóc và điều khiển sự ra hoa.

- Kết quả về nghiên cứu chọn, tạo giống:

Từ năm 2005 đến 2009, Trung tâm Công nghệ Sinh học TP HCM thực hiện dự án “Sưu tập, nhập nội, khảo nghiệm và nhân giống các giống hoa lan”. Kết quả đã sưu tập được hơn 285 giống hoa lan thuộc 12 nhóm giống khác nhau (*Mokara*, *Dendrobium*, *Phalaenopsis*, *Oncidium*...), để phục vụ cho công tác bảo quản nguồn gen và lai tạo giống.

Các tác giả Trần Thị Thúy, Trần Duy Quý (2007) đã nghiên cứu đa dạng di truyền ở mức hình thái của tập đoàn lan hồ điệp (*Phalaenopsis*) phục vụ công tác tạo giống lan hồ điệp lai ở Việt Nam, tác giả đã thu thập, nghiên cứu và đánh giá được các đặc điểm hình thái và động thái ra hoa của 31 giống lan hồ điệp thuộc chi *Phalaenopsis* ở Việt Nam và các giống nhập nội làm cơ sở cho việc phân loại những giống này. Bên cạnh đó, nhiều nhà nghiên cứu đã sử dụng phương pháp đột biến và bản gen để tạo ra giống lan mới như thử nghiệm chuyển gen trên lan hồ điệp (*Phalaenopsis amabilis* L.) bằng phương pháp bản gen (Trần Lê Lưu Ly và cs, 2008).

Viện Di truyền Nông nghiệp đã nghiên cứu, đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển một số giống lan hồ điệp nhập nội từ Hà Lan và đã chọn ra các giống có khả năng sinh trưởng, ra hoa tốt tại Hà Nội. Bên cạnh đó đã tuyển chọn được giống HL3 (*Phalaenopsis amabilis* Stockhon) có khả năng chống chịu sâu bệnh tốt, thích ứng cao và rất ổn định, được người sản xuất cũng như người tiêu dùng ưa chuộng (Nguyễn Thị Kim Lý và cs, 2009).

Viện Nghiên cứu Rau quả đã thu thập, đánh giá nguồn gen hoa lan hồ điệp phục vụ cho công tác lai tạo giống mới. Bằng phương pháp lai hữu tính và chọn lọc con lai Viện đã tạo ra hàng trăm con lai lan hồ điệp triển vọng đưa vào đánh giá chọn lọc và khảo nghiệm. Kết quả đã tạo ra được các giống lai ưu tú như: giống Ban Mai Hồng, giống Trường Xuân, giống HD1, HD2, giống lan HDT1, HDT2, giống M7, M8. Trong đó giống Ban Mai Hồng đã được công nhận chính thức, giống Trường Xuân đã được đăng ký bảo hộ giống, các giống HDT1, HDT2 có hương thơm được thị trường ưa chuộng, các giống còn lại đã được công nhận giống cho sản xuất thử. Bên cạnh đó Viện Nghiên cứu Rau quả cũng tiến hành nhập nội các giống hoa lan hồ điệp mới có chất lượng cao để đánh giá tuyển chọn, tiêu biểu là các giống: LVR2, LVR4, Tiểu Kiều Tím, Vàng đế vương... các giống đã được đánh giá phù hợp với điều kiện khí hậu và thị trường Việt Nam (Nguyễn Văn Tĩnh và cs, 2020).

- Kết quả nghiên cứu về nhân giống:

Học viện Nông nghiệp Việt Nam từ những năm 2000, đã nghiên cứu ứng dụng phương pháp nuôi cấy lát mỏng trong nhân nhanh các giống lan hồ điệp. Đây là phương pháp có hiệu quả rất cao đối với việc nhân nhanh và tạo nguồn mẫu mới. Đến năm 2006 – 2008, Trung tâm Công nghệ sinh học TP HCM, Đại học Quốc gia TP HCM, Viện KHKTNN miền Nam đã hoàn thiện quy trình nhân giống hoa Lan Hồ điệp bằng công nghệ Bioreactor và ngập chìm tạm thời (TIS Temporary immersion system).

Năm 2009- 2019, Viện Nghiên cứu Rau quả đã liên tục nghiên cứu hoàn thiện quy trình nhân giống hoa lan hồ điệp bằng phương pháp nuôi cấy mô tế bào theo quy mô công nghiệp. Quy trình đã cải tiến vượt bậc đã làm tăng chất lượng cây giống so với biện pháp truyền thống. Việc sử dụng phương pháp tách chồi không thông qua giai đoạn protocorm đã làm tăng kích thước, khối lượng cây giống, cây sinh trưởng, phát triển nhanh và khỏe hơn nhiều so với cây nhân từ protocorm, đặc biệt giảm tỷ lệ cây biến dị do nuôi cấy một cách rõ rệt, giảm tỷ lệ rui ro cho sản xuất.

- Kết quả nghiên cứu về các biện pháp kỹ thuật canh tác:

Từ những năm 2004 đến nay, Viện Nghiên cứu Rau quả đã không ngừng nghiên cứu hoàn thiện các biện pháp kỹ thuật chăm sóc, điều khiển nở hoa cho hoa lan hồ điệp. Quy trình sản xuất hoa lan hồ điệp quy mô công nghiệp được Bộ Nông nghiệp và PTNT công nhận là TBKT và được phổ biến áp dụng ngoài sản xuất. Hiện nay nhiều cơ sở sản xuất ở Việt Nam áp dụng quy trình này và đã mang lại hiệu quả kinh tế cao.

Nhìn chung các kết quả nghiên cứu về hoa lan hồ điệp mới được bắt đầu từ những năm 2000 trở lại đây và đã đạt được những thành tựu to lớn, góp phần thúc đẩy sản xuất hoa lan hồ điệp phát triển.

2.2. Tình hình sản xuất

Trước năm 2005, ở miền Bắc, chỉ có một công ty ở Thường Tín, Hà Nội có hợp tác liên doanh với Nhật để xây dựng khu nhân giống và sản xuất hoa lan hồ điệp với mục đích xuất khẩu. Còn ở Phía Nam cũng chỉ có công ty Apollo của Đà Loan (12,5 ha năm 2022) tại Lâm Đồng sản xuất hồ điệp chuyên xuất đi Nhật và Mỹ.

Từ năm 2006 trở lại đây quy mô sản xuất đã tăng lên đáng kể và tăng dần đều qua các năm cả về diện tích và số lượng cũng như mức độ đầu tư. Nếu trước đây các đơn vị chỉ nhập cây đã có mầm hoa và hoa thành phẩm thì mức độ đầu tư cơ sở hạ tầng cũng đơn giản. Gần đây ở một số nơi đã sản xuất ngay từ khâu nhân giống đến cây nhỡ, cây thương phẩm, mức độ đầu tư đã được tăng lên rất nhiều. Nhiều mô hình đã đầu tư nhà lưới, công nghệ, thiết bị hiện đại tương đương với các mô hình của doanh nghiệp ở Trung Quốc, Đà Loan với quy mô như: tại phía Nam (tập trung ở Lâm Đồng): Công ty TNHH Trường Hoàng 5 ha, Công ty TNHH NN CNC Yên Sang Anh 5 ha, Công ty TNHH Bonnie Farm 5 ha, Công ty TNHH Hoa Mặt Trời 5 ha, Công ty TNHH TM DV Hoa Lan Thanh Hà 5 ha; tại các tỉnh phía Bắc: Công ty CP NN CNC Toàn Cầu 2 ha, Công ty CP Hoa nhiệt đới 1,5 ha, HTX Đan Hoài 1,5 ha, Công ty CP NN CNC Châu Giang 1,0 ha...

Bảng 1. Diện tích sản xuất và sản lượng hoa lan Hồ điệp

Địa điểm	Năm 2017		Năm 2018		Năm 2019		Năm 2020		Năm 2021		Năm 2022	
	Diện tích (ha)	Sản lượng (tr. cây)	Diện tích (ha)	Sản lượng (tr. cây)	Diện tích (ha)	Sản lượng (tr. cây)	Diện tích (ha)	Sản lượng (tr. cây)	Diện tích (ha)	Sản lượng (tr. cây)	Diện tích (ha)	Sản lượng (tr. cây)
Miền Bắc	9,33	1,42	10,3 ₃	1,92	10,85	2,21	12,90	2,48	13,97	2,95	14,25	3,26
Miền Nam	24,50	5,50	30,8 ₁	7,63	41,33	8,52	47,58	10,01	53,88	10,57	60,98	12,56
Cộng	33,83	6,92	41,1₄	9,55	52,18	10,73	60,48	12,49	67,85	13,52	75,23	15,82

Nguồn: Trung tâm NC&PT Hoa, Cây cảnh, 12/2022

Qua bảng 1 cho thấy, từ năm 2017 đến năm 2022, tổng diện tích nhà lưới trồng hoa lan hồ điệp của cả nước tăng hơn 2 lần, từ 33,83 đến 75,23 ha (các tỉnh miền Bắc tăng từ 9,33 - 14,25 ha, các tỉnh miền Nam 24,50 - 60,98 ha), với tốc độ tăng trưởng hàng năm đạt khoảng từ 10% (từ khi có dịch covid 19 đến nay) đến 20% (những năm trước dịch). Sản lượng năm 2022 đạt 15,82 triệu cây (miền Bắc 3,26 triệu cây, miền Nam 12,56 triệu cây). Điều này cho thấy sản xuất hoa lan hồ điệp ở Việt Nam trong những năm gần đây mặc dù gặp triệu trở ngại của dịch bệnh nhưng vẫn có tốc độ phát triển rất nhanh và mạnh.

Mặc dù ngành sản xuất hoa lan hồ điệp có sự phát triển tương đối nhanh, nhưng nhìn chung việc sản xuất giống hoa lan hồ điệp trong nước còn gặp nhiều hạn chế, đặc biệt là nguồn cây giống. Điều này đã ảnh hưởng không nhỏ đến việc phát triển chung của ngành.

Bảng 2: Phương thức sản xuất hoa lan hồ điệp qua các năm

Phương thức	Năm 2010		Năm 2015		Năm 2020		Năm 2021		Năm 2022	
	Số lượng (cây)	Cơ cấu (%)	Số lượng (cây)	Cơ cấu (%)	Số lượng (cây)	Cơ cấu (%)	Số lượng (cây)	Cơ cấu (%)	Số lượng (cây)	Cơ cấu (%)
Tự nhân giống	25.000	8,08	120.000	3,32	1.322.000	10,59	1.389.000	10,28	1.439.000	9,09
Nhập khẩu cây bình	20.000	6,47	296.000	8,18	1.278.485	10,24	2.016.384	14,92	2.455.636	15,52
Nhập khẩu cây bán thành phẩm (1.5-3.5)	264.232	85,45	3.201.040	88,50	9.886.897	79,18	10.112.744	74,81	11.927.803	75,39
Cộng	309.232	100	3.617.040	100	12.487.382	100	13.518.128	100	15.822.439	100

Nguồn: Trung tâm NC&PT Hoa, Cây cảnh, 12/2022

Trước những năm 2010, 100% cây giống hoa lan hồ điệp ở Việt Nam nhập từ Trung Quốc và Đài Loan dưới dạng cây bán thành phẩm và thành phẩm. Cho đến những năm gần đây mới một số đơn vị trong nước quan tâm nghiên cứu và sản xuất giống. Mặc dù việc tự nhân giống có chiều hướng gia tăng về số lượng qua các năm, nhưng tốc độ phát triển còn rất chậm, số lượng và chất lượng vẫn chưa theo kịp nhu cầu tiêu dùng ngày càng tăng cao (tính đến năm 2022 cả nước mới tự nhân giống khoảng 1,44 triệu cây (chiếm khoảng 9%). Nguyên nhân chủ yếu do thiếu bộ giống tốt, kỹ thuật nhân giống còn hạn chế, xuất đầu tư lớn....

Bảng 3. Quy mô tổ chức, cá nhân tham gia sản xuất hoa lan hồ điệp ở Việt Nam

Địa điểm	Số tổ chức, cá nhân	Có diện tích ≥ 1 ha
Miền Bắc	35	4
Miền Nam	59	12
Tổng	94	16

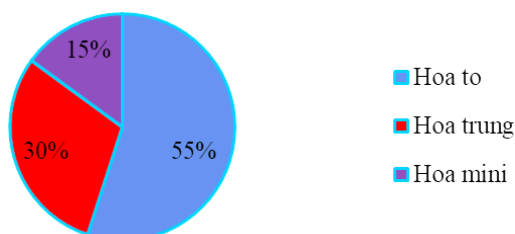
Nguồn: Trung tâm NC&PT Hoa, Cây cảnh, 12/2022

Qua bảng 3 cho thấy đến năm 2022 cả nước đã có khoảng 94 tổ chức, cá nhân tham gia sản xuất hoa lan hồ điệp, trong đó tập trung Lâm Đồng, Hà Nội, Đồng Nai, Ninh Thuận, Quảng Ninh, chiếm trên 90% diện tổng diện tích.

Về quy mô đầu tư: nhìn chung vẫn còn manh mún, phân tán. Các mô hình nhỏ lẻ vẫn chiếm tỷ lệ cao, tập trung chủ yếu ở các tỉnh Đồng bằng Sông Hồng, thậm chí có

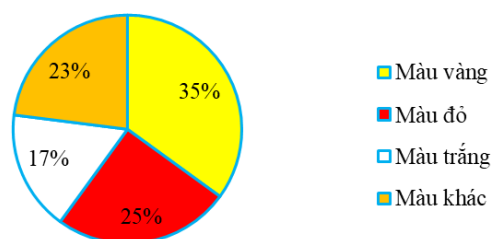
một số cơ sở chỉ có diện tích từ 500m² đến 1.000m², tuy nhiên cũng có 16 cơ sở sản xuất có diện tích $\geq 10.000\text{m}^2$ tập trung ở Lâm Đồng.

Có sự manh mún, nhỏ lẻ trên một phần do vốn đầu tư ban đầu sản xuất hoa lan hồ điệp lớn hơn rất nhiều so với các chủng loại hoa khác nên chưa thu hút được nhiều doanh nghiệp, hộ nông dân đầu tư quy mô lớn. Bên cạnh đó sự hỗ trợ ban đầu của Nhà nước còn ít. Công tác thu thập, chọn tạo giống và hoàn thiện các quy trình kỹ thuật còn hạn chế. Hiện có rất ít giống mang bản quyền của Việt Nam được đưa ra sản xuất đại trà.



Hình 1. Tỷ lệ kiểu hoa

Về cơ cấu kiểu hoa: tỷ lệ hoa to là lớn nhất chiếm 55%, tiếp đến là hoa trung 30% và thấp nhất là hoa mini chỉ với 15%.



Hình 2. Tỷ lệ về màu hoa

Về cơ cấu màu sắc hoa: Màu vàng thường được xem là màu tài lộc và may mắn giúp đem lại không khí ấm áp, tươi vui. Vì vậy, các giống có màu vàng được người Việt ưu tiên lựa chọn để trưng bày trong dịp Tết chiếm 35%, tiếp đến là màu đỏ 25% và màu trắng với 17%.

2.3. Tình hình tiêu thụ

Trong những năm vừa qua nhu cầu tiêu thụ hoa lan hồ điệp ở Việt Nam liên tục tăng. Năm 2022, cả nước đã tiêu thụ khoảng 17,86 triệu cây, tăng khoảng 27 lần so với năm 2010, 4 lần so với năm 2015 và 1,2 lần so với 2020.

Bảng 4. Tình hình tiêu thụ hoa lan hồ điệp ở Việt Nam qua các năm

Nguồn cây giống	Năm 2010		Năm 2015		Năm 2020		Năm 2021		Năm 2022	
	Số lượng (cây)	Cơ cấu (%)	Số lượng (cây)	Cơ cấu (%)	Số lượng (cây)	Cơ cấu (%)	Số lượng (cây)	Cơ cấu (%)	Số lượng (cây)	Cơ cấu (%)
Việt Nam	25.000	3,85	120.000	2,62	1.322.000	8,87	1.389.000	8,86	1.439.000	8,06
Trung Quốc	549.000	84,56	1.632.000	35,69	5.523.700	37,05	6.722.720	42,89	7.034.000	39,38
Đài Loan	75.232	11,59	2.821.040	61,69	8.063.682	54,08	7.564.408	48,25	9.389.439	52,57
Cộng	649.232	100	4.573.040	100	14.909.382	100	15.676.128	100	17.862.439	100

Nguồn: Trung tâm NC&PT Hoa, Cây cảnh, 12/2022

Theo Hiệp hội sản xuất hoa lan hồ điệp Đài Loan, từ năm 2017 đến năm 2022 Việt Nam luôn nằm trong 4 quốc gia có kim ngạch nhập khẩu hoa lan hồ điệp lớn nhất từ Đài Loan, chỉ đứng sau Hà Lan, Mỹ và Nhật Bản. Năm 2022, số lượng cây nhập từ Đài Loan đạt xấp xỉ 9,4 triệu cây, chiếm 52,57 % tổng lượng cây tiêu thụ của cả nước; Giá trị nhập khẩu ước đạt 15.336.000 USD.

Bên cạnh việc nhập khẩu hoa lan hồ điệp của Đài Loan, hàng năm Việt Nam cũng nhập khẩu lượng lớn hoa lan hồ điệp thương phẩm từ Trung Quốc. Theo số liệu của Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Hoa, Cây cảnh, năm 2022 Việt Nam nhập khẩu khoảng 7 triệu cây lan hồ điệp, tương đương 12.808.000 USD.

Về thị trường tiêu thụ: đối với hoa lan hồ điệp được sản xuất tại Lâm Đồng có khoảng 16% lượng hoa lan hồ điệp sản xuất được xuất khẩu ra các thị trường Nhật Bản, Trung Đông, Đông Nam Á, Hàn Quốc v.v... còn lại 84% lượng hoa lan hồ điệp tiêu thụ tại thị trường nội địa. Đối với hoa lan hồ điệp được sản xuất tại miền Bắc, 100% lượng hoa sản xuất ra được tiêu thụ nội địa, ngoài ra còn nhập khẩu một lượng lớn hoa thương phẩm từ Trung Quốc và Đài loan. Lượng hoa tiêu thụ trong nước đều tập trung vào dịp Tết Nguyên đán.

Như vậy có thể nhận thấy nhu cầu tiêu thụ hoa lan hồ điệp của Việt Nam rất lớn trong những năm vừa qua và dự báo sẽ còn tăng trong những năm tiếp theo. Trong khi đó số lượng sản xuất trong nước còn rất hạn chế, chưa theo kịp được nhu cầu thị trường. Bên cạnh đó Việt Nam có nền kinh tế tăng trưởng ổn định, thị trường phát triển nhanh chóng, lại là vị trí quan trọng của nền kinh tế ASEAN nên rất thuận lợi cho phát triển ngành nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao trong đó có lan hồ điệp.

3. Thách thức và lợi thế cạnh tranh trong sản xuất hoa lan hồ điệp tại Lâm Đồng

3.1. Thách thức

- Thiếu vốn đầu tư, trong khi đó hỗ trợ của nhà nước chưa thỏa đáng.
- Chưa chủ động và kiểm soát được chất lượng nguồn cây giống.
- Thị trường tiêu thụ chưa ổn định do chỉ tập trung vào dịp Tết Nguyên đán, xuất khẩu còn hạn chế.
- Cán bộ kỹ thuật được đào tạo còn ít, chưa làm chủ được công nghệ.
- Quy mô sản xuất còn manh mún, nhỏ lẻ, thiếu quy hoạch và thiếu thông tin về thị trường.
- Các dịch vụ đi kèm còn hạn chế: vật tư, vật dụng nuôi trồng, vận tải, bến bãi...
- Cạnh tranh với nhiều cường quốc về hoa lan như Đài Loan, Trung Quốc...

3.2. Lợi thế cạnh tranh

- Điều kiện thời tiết khí hậu phù hợp cho sản xuất hoa lan hồ điệp. Đặc biệt một số vùng của Lâm Đồng như Đức Trọng, Đơn Dương... có điều kiện khí hậu thuận lợi (cường độ ánh sáng cao trên 25.000 lux với thời gian chiếu sáng trong ngày dài, không có sương mù, nhiệt độ trung bình 18 - 30⁰C) có thể sản xuất hoa lan hồ điệp quanh năm, cho chất lượng sản phẩm cao.

- Giá lao động rẻ, có truyền thống làm nông nghiệp.
- Chính phủ, địa phương đang rất quan tâm, khuyến khích phát triển nông nghiệp, đặc biệt là nông nghiệp công nghệ cao.
- Tiềm năng thị trường tiêu thụ tại chỗ (trong nước) rất lớn, 92% phải nhập khẩu.
- Xuất khẩu thuận lợi: vận chuyển thuận tiện, gần sân bay...
- Thu nhập từ sản xuất hoa lan hồ điệp cao hơn nhiều lần so với sản xuất các cây trồng nông nghiệp khác.

4. Một số định hướng phát triển sản xuất hoa lan hồ điệp tại Lâm Đồng

- Tăng cường công tác lai, tạo giống mới mang bản quyền Việt Nam phù hợp với điều kiện thời tiết khí hậu và thị hiếu người tiêu dùng.
- Ứng dụng các công nghệ tiên tiến, đặc biệt là thành tựu nông nghiệp 4.0 trong nghiên cứu, sản xuất và thương mại.
- Quy hoạch, xây dựng vùng sản xuất hoa lan hồ điệp tập trung.
- Tăng cường giao lưu hợp tác quốc tế.

5. Kết luận

- Lan hồ điệp là chủng loại hoa có giá trị kinh tế cao và có nhu cầu tiêu thụ rất lớn trong những năm vừa qua. Các cơ quan khoa học đã tập trung nghiên cứu về chọn tạo giống mới, biện pháp nhân giống, quy trình sản xuất và điều khiển sinh trưởng, góp phần thúc đẩy sản xuất hoa lan hồ điệp ở Việt Nam phát triển.

- Quy mô sản xuất hoa lan hồ điệp đã tăng lên đáng kể cả về diện tích và số lượng, cũng như mức độ đầu tư. Năm 2022 cả nước có khoảng 94 doanh nghiệp, hộ nông dân đầu tư sản xuất hoa lan hồ điệp với tổng diện tích là 75,23 ha, số lượng sản xuất khoảng 15,82 triệu cây, tuy nhiên tự nhân giống trong nước mới đạt khoảng 9%.

- Mặc dù ngành lan hồ điệp còn gặp nhiều khó khăn như: thiếu vốn, thiếu nhân lực khoa học, chưa chủ động được nguồn giống, sản xuất còn phân tán... Tuy nhiên tiềm năng của ngành hoa lan hồ điệp của Việt Nam nói chung, Lâm Đồng nói riêng còn rất lớn, có nhiều thuận lợi cho phát triển: vị trí địa lý, điều kiện khí hậu, thị trường, nguồn lao động và hỗ trợ của Nhà nước.

- Trong thời gian tới, cần sớm hoàn thiện quy hoạch phát triển vùng sản xuất, tăng cường công tác nghiên cứu để chọn tạo ra các giống mới, cải tiến các biện pháp kỹ thuật canh tác cho phù hợp với điều kiện của địa phương trên cơ sở kế thừa những thành tựu khoa học công nghệ tiên tiến trên thế giới và tăng cường giao lưu hợp tác quốc tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Trần Lê Lưu Ly và cs (2008). *Thử nghiệm chuyển gen trên lan hồ điệp (Phalaenopsis amabilis L.) bằng phương pháp bắn gen và Agrobacterium tumefaciens*. Tạp chí phát triển KH&CN, Tập 11, số 10 – 2008, tr 109 – tr 113
- Nguyễn Thị Kim Lý, Lê Đức Thảo, Đặng Văn Đông (2009). *Kết quả nghiên cứu và sản xuất thử nghiệm giống lan hồ điệp HL3 (Phalaenopsis amabilis Stockholm)*. Tạp chí nông nghiệp và PTNT số 12/2009, tr. 36-41.
- Nguyễn Văn Tiến (2019). *Công nghệ chọn tạo giống và sản xuất hoa lan hồ điệp ở Việt Nam*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Nguyễn Văn Tiến, Đặng Văn Đông (2022). *Cách trồng hoa lan hồ điệp chất lượng cao*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Nguyễn Văn Tinh, Đặng Văn Đông, Nguyễn Văn Tiến, Bùi Thị Hồng, Đinh Thị Dinh, Nguyễn Thị Hồng Nhung (2020). *Thực trạng nghiên cứu, sản xuất và tiêu thụ hoa lan hồ điệp ở miền Bắc Việt Nam*. Tạp chí Khoa học và công nghệ Nông nghiệp Việt Nam, 8 - 2020.
- Chen Chen Chung và cs (2017-2022). *Taiwan Orchid Talks*. Taiwan Orchid Growers association (TOGA).

ỨNG DỤNG KHOA HỌC – CÔNG NGHỆ TRONG PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH TRỒNG DÂU NUÔI TẦM TẠI CÁC ĐỊA PHƯƠNG

ThS. Nguyễn Đức Dũng

Trung tâm Nghiên cứu thực nghiệm Nông Lâm nghiệp Lâm Đồng

Điện thoại: 0918 438 533 Email: dung214@yahoo.com.vn

1. Đặt vấn đề

Sản xuất dâu tằm đang phát triển mạnh mẽ trở lại trong những năm gần đây. Năm 2021, cả nước có 32 tỉnh phát triển nghề trồng dâu nuôi tằm, với diện tích 13.166ha dâu (tăng 53,99% so với năm 2010); sản lượng kén tươi sản xuất được 16.456 tấn, tăng hơn gấp đôi so với năm 2010, xuất khẩu 1.067 tấn tơ tằm, tăng 94% so với năm 2010 với tổng giá trị xuất khẩu đạt 72,7 triệu USD và là nước xuất khẩu tơ đứng thứ 4 trên thế giới.

Tại Lâm Đồng, theo Sở Nông nghiệp và PTNT, hiện có trên 60 hợp tác xã, tổ hợp tác và 5 làng nghề trồng dâu nuôi tằm, với gần 10.000 ha dâu tằm, khoảng 15.000 hộ dân làm nghề trồng dâu, nuôi tằm. Sản lượng lá dâu ước đạt gần 200.000 tấn/năm, sản lượng kén đạt khoảng trên 13.000 tấn/năm và sản lượng tơ đạt trên 1.500 tấn/năm, được đánh giá là ngành có lợi thế phát triển và liệt kê vào nhóm hàng có giá trị xuất khẩu cao.

Để có được những bước phát triển vượt bậc như trên khoa học - công nghệ và đổi mới sáng tạo đã thực sự là một trong các giải pháp quan trọng, đóng góp có hiệu quả, tạo ra chuyển biến mang tính đột phá trong phát triển sản xuất dâu tằm như nâng cao năng suất, chất lượng và sức cạnh tranh của sản phẩm tơ lụa trên thị trường trong nước và quốc tế, phục vụ tái cơ cấu nền nông nghiệp, nâng cao đời sống của nông dân. Trung tâm Nghiên cứu thực nghiệm Nông Lâm nghiệp Lâm Đồng rất vinh dự khi được đóng góp một phần vào sự phát triển đó thông qua việc ứng dụng thành công các kết quả nghiên cứu, trong lĩnh vực dâu tằm phục vụ sản xuất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng.

2. Các kết quả nghiên cứu trong lĩnh vực dâu, tằm giai đoạn 1990 - 2020

2.1. Các kết quả nghiên cứu về cây dâu

2.1.1. Nghiên cứu chọn tạo giống dâu

* Trước năm 1990:

Trong giai đoạn này, sản xuất dâu tằm ở Lâm Đồng bắt đầu phát triển mạnh mẽ, đòi hỏi cấp bách cần phải có ngay giống dâu chủ lực để phục vụ cho sản xuất, nên công tác nghiên cứu chủ yếu tập trung vào thu thập, so sánh bình tuyển các giống dâu địa phương nhằm chọn ra giống tốt để sử dụng ngay cho sản xuất mà không phải qua giai đoạn kiểm định giống ở trong sản xuất. Một trong những giống dâu đã được chọn lọc và đưa ra sản xuất đại trà và chiếm trên 90% diện tích dâu ở Lâm Đồng giai đoạn này là giống dâu Bàu đen. Mặc dù Bàu đen là giống dâu thích ứng cao với điều kiện khí hậu của địa phương nhưng còn nhược điểm giới hạn về mặt năng suất (8-10tấn/ha) .

* Giai đoạn 1991 – 2000:

Đồng thời với công tác bình tuyển giống, nhập nội giống cũng được chú trọng. Bằng nhiều hình thức hợp tác quốc tế, đã thu thập được nhiều giống dâu có triển vọng từ các nước như Trung Quốc, Ấn Độ, Uzbekistan... Từ đó Trung Tâm đã tiến hành khảo nghiệm chọn lọc ra những giống dâu tốt phù hợp với địa phương. Sau thời gian thuần hóa một số giống thể hiện triển vọng tốt như là giống Kanva-2, giống này đã được bộ Nông nghiệp & PTNT cho phép khu vực hoá năm 1993 dưới tên gọi VA-186. Cũng trong giai đoạn này, các giống dâu lai trồng bằng hạt nhập từ Trung Quốc như Sa-nhị-luân, Quế ưu cũng được Trung tâm đánh giá khảo nghiệm và cho thấy hai giống trên có triển vọng về năng suất nếu được trồng trong điều kiện thích hợp .

Các giống dâu mới VA-186, Sa-nhị-luân, Quế ưu mặc dù có ưu thế về mặt năng

suất, chất lượng lá so với giống bầu đen, tuy nhiên chưa thực sự thích ứng với điều kiện khí hậu của địa phương nên khả năng phát triển ra sản xuất còn hạn chế (chỉ chiếm 20-25% tổng diện tích dâu).

* Giai đoạn 2000 -2020:

Công tác lai tạo giống dâu được Trung tâm tập trung nghiên cứu và đã có những bước đột phá quan trọng. Trong khuôn khổ đề tài trọng điểm cấp Bộ “Nghiên cứu chọn tạo và công nghệ nhân giống dâu, tằm” giai đoạn 2006 - 2010 và 2011 - 2015, Trung tâm đã nghiên cứu chọn tạo và đưa ra sản xuất một số giống dâu mới có năng suất cao phẩm chất tốt như: S7-CB, VA-201, TBL-03. Các giống trên đã được Bộ Nông nghiệp & PTNT công nhận cho phép phát triển ra sản xuất tại vùng Tây Nguyên, có tiềm năng năng suất 30 - 40 tấn/ha, khả năng kháng sâu bệnh tốt, đặc biệt là kháng rầy gỗ *Psylla* sp và có tỷ lệ cây sống cao khi trồng bằng hom, cho nên việc phổ biến giống ra sản xuất rất dễ dàng. Với những ưu thế vượt trội, các giống dâu trên đã và đang từng bước thay thế dần những giống dâu cũ và chiếm từ 90- 100% diện tích dâu tùy theo vùng.



Hình 1. Giống dâu S7- CB



Hình 2. Giống dâu TBL-03

2.1.2. Nghiên cứu về kỹ thuật canh tác dâu

Song song với công tác nghiên cứu chọn tạo giống dâu, việc nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật nhằm nâng cao năng suất chất lượng lá dâu cũng rất được Trung tâm chú trọng. Các nghiên cứu về chế độ phân bón cho cây dâu, nghiên cứu về mật độ trồng, nghiên cứu về chế độ đốn, thu hoạch lá, nghiên cứu yêu cầu về nước và giải quyết vấn đề khô hạn đối với cây dâu... đã được tập trung nghiên cứu và những kết quả này đã được Bộ Nông nghiệp & PTNT công nhận là tiến bộ kỹ thuật và cho phép áp dụng trong sản xuất đại trà.

2.2. Những nghiên cứu về tằm dâu

2.2.1. Nghiên cứu chọn tạo giống tằm

* Giai đoạn 1990-1993:

Trung tâm đã lai tạo thành công 04 giống tằm lưỡng hệ BV8, BV10, BV11, BV12 và cặp lai tứ nguyên của chúng là TN10 đã đáp ứng kịp thời nhu cầu chuyển sang nuôi tằm lưỡng hệ của sản xuất ở Lâm Đồng. Đáp ứng được yêu cầu tự động, tơ đạt cấp 3A. Tuy nhiên, đây là cặp lai chỉ phù hợp vào mùa khô ở Lâm Đồng.

* Giai đoạn 1993-1995:

Trung tâm lai tạo thành công các giống tằm đa hệ *J1H*, *J2H* và cặp lai tứ nguyên đa hệ x lưỡng hệ *JH 112* cho năng suất và chất lượng tơ kén khá tốt, đáp ứng được nhu cầu nuôi

tầm vào mùa mưa. Tuy nhiên vào thời điểm này Lâm Đồng bắt đầu nuôi đại trà giống tầm lưỡng hệ của Trung Quốc nên cơ cấu giống đa lưỡng khó có khả năng cạnh tranh.

* Giai đoạn 1995-2005:

Trung tâm đã chọn tạo thành công cặp lai tứ nguyên lưỡng hệ TQ112 (được cấu thành từ từ 04 giống tầm lưỡng hệ O1, A2, BV11, BV12) có thể nuôi quanh năm ở Lâm Đồng. Giống TQ 112 đã được Bộ NN&PTNT công nhận tại Quyết định số 5218/QĐ/BNN-KHCN ngày 16/11/2000. Với ưu điểm có năng suất và phẩm chất tơ kén và sức sống tiêm cận với giống lưỡng hệ Trung Quốc, chất lượng trứng giống rất ổn định nên cơ cấu cặp lai TQ112 được đưa ra sản xuất rộng rãi ở Lâm Đồng và phục vụ xuất khẩu trong suốt những năm từ 1998 – 2003 với gần 55.000 hộp trứng.

Năm 2005, Trung tâm tiếp tục lai tạo thành công 4 giống tầm lưỡng hệ mới LAREC1, LAREC2, LAREC7, LAREC8 và cặp lai tứ nguyên TN1278 (được Cục Chăn nuôi-Bộ NN&PTNT công nhận chính thức theo Quyết định số 319/QĐ/CN-GSN-KHCN ngày 27/11/2009). Giống tầm TN1278 có thể nuôi ở cả mùa mưa và mùa khô, năng suất kén bình quân 42 – 45 kg/hộp trứng 20gr, tơ đạt cấp 2A.

* Giai đoạn 2006 -2020:

Năm 2010, đã lai tạo thành công cặp lai tứ nguyên LĐ - 09 từ 4 giống tầm BL1, BL2, A1, BL6 phù hợp với điều kiện khí hậu ở Lâm Đồng và đã được Cục Chăn nuôi - Bộ NN&PTNT công nhận chính thức theo quyết định số 568/QĐ-CN-GSN, 29/7/2016. Theo kết quả khảo nghiệm giống tầm lai tứ nguyên lưỡng hệ mới LĐ-09 có khả năng thích ứng tốt với điều kiện khí hậu ở một số vùng sản xuất trọng điểm dâu tầm của Lâm Đồng ở cả hai vụ nuôi mùa mưa và mùa khô, chất lượng tơ đạt cấp 3A trở lên, năng suất kén bình quân 42 – 45 kg/hộp trứng 20gr, đáp ứng được yêu cầu urom tơ tự động và đang được sử dụng rộng rãi trong sản xuất. Tuy nhiên, ở vùng khí hậu nóng ẩm thì giống vẫn thể hiện một số điểm hạn chế và hạn chế lớn nhất là độ lên tơ tự nhiên chưa cao. Đây là thách thức cần khắc phục trong thời gian tới.

2.2.2. Nghiên cứu công nghệ nhân giống và kỹ thuật nuôi tầm

Cơ cấu lưỡng hệ lai ở Việt Nam cho đến năm 1992 vẫn là nhị nguyên. Đến năm 1993 với việc ra đời cặp lai tứ nguyên lưỡng hệ TN10 và được đưa vào sản xuất rộng vào mùa khô ở Lâm Đồng những năm 1993-1996, thì đây là lần đầu tiên cơ cấu tứ nguyên cùng với dạng sản xuất trứng rời (trứng hộp) được áp dụng vào sản xuất trứng tầm ở Việt Nam.

Từ 1993, đã có một vài nghiên cứu về công nghệ nhân giống tầm lưỡng hệ. Đến 2005, Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Nông Lâm nghiệp Lâm Đồng đã nghiên cứu xây dựng hoàn chỉnh qui trình công nghệ sản xuất trứng tầm lưỡng hệ và qui trình kỹ thuật xử lý, bảo quản và ướp lạnh đối với trứng tầm lưỡng hệ trên cơ cấu giống lai tứ nguyên TQ112. Gần đây nhất, năm 2010, Trung tâm tiếp tục nghiên cứu hoàn thiện qui trình nhân giống tầm lưỡng hệ đối với giống tầm lai TN1278 với hình thức cho đẻ trứng rời và trứng bìa (trứng dính). Các qui trình này đã và đang được ứng dụng trong sản xuất trứng tầm lưỡng hệ ở Tây Nguyên..

* Kỹ thuật nuôi tầm con tập trung

Ở Việt Nam, nuôi tầm con tập trung đã được Trung tâm nghiên cứu thực nghiệm Nông lâm nghiệp Lâm Đồng nghiên cứu vào năm 2002 - 2003 trong khuôn khổ đề tài độc lập cấp Nhà nước: “Nghiên cứu các giải pháp khoa học công nghệ nâng cao chất lượng tơ kén” và đã được Bộ Nông nghiệp & PTNT công nhận là tiên bộ kỹ thuật theo quyết định số 2215/QĐ/BNN-KHCN ngày 2 tháng 8 năm 2004. Việc chuyển giao thành công kỹ thuật nuôi tầm con tập trung ra sản xuất đã giúp hạn chế được bệnh hại tầm, nâng cao năng suất kén, giảm chi phí vật tư, công lao động từ đó tăng thu nhập cho người nuôi tầm. Năm 2004,

Trung tâm cũng đã chọn tạo thành công giống dâu VA-201 thích hợp dùng cho nuôi tằm con.

*** Kỹ thuật nuôi tằm trên khay và trên nền nhà**

Là sản phẩm của đề tài “Nghiên cứu áp dụng các tiến bộ khoa học công nghệ để nâng cao năng suất và chất lượng tơ kén ở Tây Nguyên” thuộc dự án KH-CN vốn vay ADB giai đoạn 2009 - 2011. Áp dụng kỹ thuật này trong sản xuất đã giúp giảm 30 - 35% công nuôi tằm, tiết kiệm 10 - 12% lượng dâu tiêu hao/1 kg kén, khắc phục được yếu tố bất lợi ở một số vùng có nhiệt độ trung bình cao, tằm khỏe, phát dục đều, giảm tỷ lệ bệnh hai tằm, năng suất kén tăng 15- 23%.

Kỹ thuật nuôi tằm lớn trên sàn nhà và trên khay cùng với hình thức nuôi tằm con tập trung đã hình thành nên công nghệ nuôi tằm 2 giai đoạn. Đây là công nghệ mang tính đột phá đã làm thay đổi hẳn kỹ thuật nuôi tằm theo kiểu truyền thống, góp phần thay đổi diện mạo nghề trồng dâu nuôi tằm trong thời gian qua.



Hình 3. Nuôi tằm trên sàn nhà và trên khay

2.2.3. Nghiên cứu về bệnh tằm

Các nghiên cứu tập trung trên các tác nhân gây bệnh chính ở tằm: vi khuẩn, nấm, động vật nguyên sinh và virus NPV... Năm 1997 Trung tâm đã nghiên cứu thành công thuốc Papzol-B để phòng trừ bệnh vôi và sát trùng mình tằm (được công nhận là TBKT theo Quyết định số 2767/NN-KHCN/QĐ ngày 29/10/1997 của Bộ NN&PTNT). Thuốc này đã thay thế hoàn toàn thuốc phòng trừ bệnh vôi của Trung Quốc và góp phần nâng cao việc phòng trừ bệnh tằm một cách hiệu quả ở các tỉnh phía Nam.

2.2.4. Cải tiến áp dụng các dụng cụ nuôi tằm

Nghiên cứu áp dụng né gỗ thay cho né tre (né kiểu chữ W) và gỡ kén bằng bàn đập đã nâng cao được chất lượng kén tằm, giảm 2/3 công lao động gỡ kén, đồng thời tăng giá trị 1 kg kén tươi thêm 15 – 25.000 đồng.



Hình 4. Gỡ kén trên né tre và né gỗ có sử dụng bàn đập

3. Ứng dụng các kết quả nghiên cứu trong việc xây dựng mô hình trồng dâu nuôi tằm tại các địa phương

Trong những năm qua, được sự quan tâm hỗ trợ của Bộ Khoa học và Công nghệ, UBND tỉnh Lâm Đồng, Sở Khoa học và Công nghệ... trong số những dự án thuộc Chương trình nông thôn miền núi được triển khai thực hiện tại Lâm Đồng, có 3 dự án thuộc lĩnh vực dâu, tằm do Trung tâm thực hiện với vai trò là Tổ chức hỗ trợ ứng dụng công nghệ hoặc chủ trì, trong đó 2 dự án đã kết thúc và 1 dự án đang triển khai.

Các công nghệ ứng dụng trong dự án áp dụng cho việc xây dựng các mô hình đều dựa trên những nghiên cứu của Trung tâm đã được công nhận, đồng thời được nghiên cứu bổ sung để phù hợp với điều kiện sản xuất tại địa phương. Kết quả áp dụng mang lại hiệu quả cao và tác động tích cực tới nhiều mặt kinh tế, môi trường, xã hội vì thế công nghệ có thể duy trì và phát triển tại địa phương.

Thông qua việc triển khai xây dựng các mô hình dâu, tằm, người dân đã tiếp nhận được các tiến bộ KH&CN áp dụng vào sản xuất, đời sống tại các địa bàn nông thôn, vùng sâu, vùng xa, vùng đồng bào dân tộc ít người; góp phần tích cực phát triển kinh tế - xã hội, nâng cao chất lượng cuộc sống, trên địa bàn tỉnh. Bước đầu đã hình thành các vùng thâm canh dâu tằm tập trung với diện tích hàng ngàn ha; cải tạo và khai thác tốt các ruộng dâu cũ, đảm bảo nguyên liệu phục vụ cho các nhà máy, xí nghiệp uơng tơ, dệt may sản xuất ngành hàng vải lụa tơ tằm phục vụ nội tiêu và xuất khẩu. Các địa phương nơi triển khai dự án đã được tiếp nhận và ứng dụng công nghệ để chủ động phát triển các giống dâu, giống tằm mới, với các quy trình công nghệ tiên tiến; đào tạo hàng chục kỹ thuật viên cơ sở và tập huấn các tiến bộ KH&CN cho hàng ngàn lượt nông dân trên địa bàn tỉnh. Có được kết quả kể trên là do chương trình đã huy động đồng bộ các nguồn lực từ tổ chức khoa học công nghệ, chính quyền địa phương, doanh nghiệp và người dân tham gia thực hiện công tác chuyển giao khoa học và công nghệ vào địa bàn. Với vai trò là Tổ chức hỗ trợ ứng dụng công nghệ, Trung tâm Nghiên cứu thực nghiệm Nông lâm nghiệp Lâm Đồng cũng đã có những đóng góp nhất định vào sự thành công của các Dự án.

3.1. Hiệu quả của công tác chuyển giao công nghệ trong chương trình nông thôn miền núi mà đơn vị đã thực hiện.

3.1.1. Dự án “Xây dựng mô hình ứng dụng và chuyển giao công nghệ để phát triển bền vững nghề trồng dâu nuôi tằm ở huyện Lâm Hà tỉnh Lâm Đồng” thuộc Chương trình “Hỗ trợ ứng dụng và chuyển giao tiến bộ KH&CN phục vụ phát triển KT-XH nông thôn miền núi giai đoạn 2011-2015”.

Dự án đã kết thúc năm 2015. Có thể khẳng định công tác chuyển giao công nghệ mà đơn vị đã thực hiện đã đóng góp rất hiệu quả vào thành công của dự án, được thể hiện cụ thể như sau:

- Đào tạo được 16 kỹ thuật viên về trồng dâu, nuôi tằm [08 người trong huyện (là cán bộ nòng cốt chỉ đạo dự án và phát triển dự án sau này) và 8 người thuộc các huyện có khả năng tiếp nhận các kết quả của dự án]. Thực tế cho thấy, sau khóa đào tạo hầu hết các học viên đều có đủ khả năng tiếp nhận, chuyển giao công nghệ tiên tiến về trồng, thâm canh giống dâu mới, nuôi tằm và phòng trị bệnh tằm cho nông dân tại địa phương. Chính lực lượng kỹ thuật này đã góp phần quan trọng cho sự thành công của dự án và hiện nay vẫn là lực lượng nòng cốt về chỉ đạo sản xuất dâu tằm tại địa phương.

- Mở 6 lớp tập huấn về kỹ thuật trồng dâu, nuôi tằm cho 300 hộ nông dân tại các xã thực hiện dự án.

- Chuyển giao và xây dựng thành công Mô hình trồng và thâm canh giống dâu mới, đạt năng suất lá >24tấn/ha/năm là một thành tích rất đáng ghi nhận (trong suốt thời gian

trước khi triển khai dự án năng suất lá dâu chỉ dừng lại ở mức 10 - 12 tấn/ha). Nhận thức của người dân về vai trò của giống mới, kỹ thuật canh tác và phòng trừ sâu bệnh hại dâu đã có những chuyển biến rõ rệt.

- Chuyển giao và xây dựng thành công Mô hình nuôi tằm 2 giai đoạn là một tiến bộ kỹ thuật mới. Người nông dân dễ dàng tiếp thu để áp dụng vào sản xuất, mang lại lợi nhuận trên đồng vốn cao hơn phương pháp nuôi tằm truyền thống 32%, đồng thời tiết kiệm được vật tư, nhân lực và góp phần giải phóng công lao động nặng nhọc.

3.1.2. Dự án: “Ứng dụng các tiến bộ kỹ thuật mới để phát triển bền vững ngành trồng dâu nuôi tằm tại huyện Đạ Tẻh tỉnh Lâm Đồng” Thuộc Chương trình “Xây dựng mô hình ứng dụng và chuyển giao khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế xã hội nông thôn và miền núi giai đoạn 2016 - 2025”

Dự án đã kết thúc năm 2020 và đã đạt được một số thành tựu đáng ghi nhận, đặc biệt công tác chuyển giao công nghệ là tương đối thuận lợi đã chứng minh được tính đúng đắn của các luận cứ mà thuyết minh dự án đề cập. Sau 3 năm thực hiện dự án đã đạt được một số kết quả cụ thể như sau:

- Đã đào tạo được 12 kỹ thuật viên cơ sở nắm vững các quy trình công nghệ, kiến thức về quản lý sản xuất dâu tằm.

- Tập huấn cho 300 lượt người dân nắm và ứng dụng thành thạo quy trình kỹ thuật trồng dâu, nuôi tằm.

- Đã chuyển giao thành công các quy trình công nghệ về trồng dâu, nuôi tằm, quản lý phòng trừ dịch hại (6 quy trình) phù hợp với điều kiện vùng Đạ Tẻh tỉnh Lâm Đồng.

- Xây dựng thành công mô hình trồng mới và thâm canh giống dâu S7- CB và TBL-03 ; mô hình cải tạo vườn dâu cũ đạt năng suất lá >25tấn/ha/năm (trước khi triển khai dự án năng suất lá dâu 18 tấn/ha).

- Xây dựng thành công mô hình nuôi tằm con tập trung và mô hình nuôi tằm lớn trên khay và trên nền nhà, đảm bảo cung cấp tằm con chất lượng tốt, năng suất kén đạt 40 kg/hộp trứng 20gam đủ tiêu chuẩn cho ươm tơ tự động.

Qua 2 dự án về dâu, tằm thuộc Chương trình nông thôn miền núi đã triển khai thực hiện tại Lâm Đồng cho thấy:

Ở giai đoạn 2011-2015: Dự án được thực hiện ở Lâm Hà thuộc vùng Bắc Lâm Đồng là nơi có điều kiện khí hậu lý tưởng cho việc nuôi các giống tằm lưỡng hệ, tuy nhiên trong sản xuất dâu tằm còn tồn tại một số hạn chế làm ngành sản xuất dâu tằm tơ của huyện Lâm Hà phát triển thiếu ổn định, hiệu quả kinh tế chưa cao đó là:

* Về giống và kỹ thuật canh tác dâu

- Một số giống dâu cao sản như Sa Nhị Luân, Quế Ưu, S7- CB đã xuất hiện trong sản xuất, nhưng trên thực tế 80% diện tích dâu vẫn là giống địa phương, tiềm năng năng suất thấp, chất lượng lá kém, nhiễm sâu bệnh cao.

- Diện tích dâu nhiều nhưng còn phân tán chưa tập trung, trồng nhiều giống khác nhau trên cùng một diện tích, ít chú trọng đến kỹ thuật canh tác, không tưới nước cho cây dâu trong mùa khô ... nên năng suất thấp, chất lượng lá không đảm bảo.

* Về giống và kỹ thuật nuôi tằm:

- Về giống tằm chủ yếu do các tư thương cung ứng, không đảm bảo chất lượng, không kiểm soát được bệnh tật. Quản lý và cung cấp nguồn giống tằm còn trôi nổi, phụ thuộc lớn vào nguồn trứng Trung Quốc.

- Cơ sở vật chất cho việc nuôi tằm còn nhiều hạn chế, do đó công tác vệ sinh sát trùng nhà tằm còn gặp rất nhiều khó khăn, không thực hiện tiêu độc một cách triệt để bệnh lây lan từ lứa này sang lứa khác.

- Kỹ thuật nuôi tằm của người dân còn mang nặng tính chất kinh nghiệm, ít áp dụng những biện pháp kỹ thuật nuôi tằm tiên tiến từ khâu ấp trứng, hái lá, cho tằm ăn, mật độ nuôi, đặc biệt khâu vệ sinh sát trùng và xử lý nguồn bệnh chưa đảm bảo.

- Trong quá trình nuôi tằm người dân chưa chú ý dùng các biện pháp kỹ thuật phòng bệnh cho tằm, thường lạm dụng các loại thuốc để chữa bệnh cho tằm, sử dụng thuốc cho tằm không đúng mục đích.

Để việc trồng dâu nuôi tằm tại Lâm Hà đạt hiệu quả kinh tế cao, tương xứng với giá trị đích thực của nó, trước hết cần phải có giống dâu, giống tằm năng suất cao, có quy trình kỹ thuật thâm canh dâu, nuôi tằm tiên tiến trên cơ sở chuyển giao và tiếp nhận công nghệ mới, phổ biến cho nông dân áp dụng đại trà để nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm. Chỉ có giải quyết tốt các vấn đề trên mới có thể nâng cao hiệu quả kinh tế/ đơn vị diện tích, từ đó tăng thu nhập cho người trồng dâu nuôi tằm, phát triển và ổn định vùng nguyên liệu kén, thúc đẩy sản xuất Dâu Tằm Tơ phát triển bền vững. Đến nay, sau khi Dự án đã kết thúc được 8 năm, nhưng hiệu quả kinh tế xã hội mà Dự án mang lại vẫn được chính quyền và người dân ghi nhận và tiếp tục triển khai. Nếu năm 2011 (thời điểm triển khai dự án), diện tích trồng dâu nuôi tằm của huyện là 1.457ha (chủ yếu là giống địa phương, giống mới chỉ chiếm trên 20%), năng suất bình quân 11,5 tấn/ha, thì hiện nay, diện tích tăng lên trên 3.650 ha (giống dâu mới chiếm trên 90%), năng suất bình quân 22 tấn/ha, với gần 7.000 hộ gia đình nuôi tằm, có 57 cơ sở thu mua kén tằm, 9 cơ sở chế biến kén tằm. Bên cạnh đó, huyện còn huy động mọi nguồn vốn đầu tư để xây dựng 2 nhà máy ươm tơ công nghệ tự động công suất 1.500 tấn tơ/năm tại Đình Văn và Nam Ban, tiếp tục chính sách hỗ trợ phát triển làng nghề ươm tơ dệt lụa truyền thống. Từ đó, tạo điều kiện thu hút đầu tư phát triển ngành xe tơ, dệt lụa, liên kết sản xuất, tiến tới xây dựng thương hiệu dâu tằm tơ Lâm Hà đã chứng minh tính đúng đắn khi lựa chọn công nghệ then chốt để triển khai

Ở giai đoạn 2016 - 2020: Dự án được thực hiện ở Đa Tềh, là khu vực thuận lợi cho nghề dâu tằm tơ do những ưu thế rõ rệt sau:

- Cây dâu tằm không bị cạnh tranh bởi những cây trồng khác do cây dâu tằm chủ yếu được phát triển ở những diện tích ven sông, suối, những vùng trũng thấp hay bị ngập hàng năm. Về tiềm năng để mở rộng diện tích dâu còn khá lớn trên diện tích đất chưa khai thác, đất chuyển đổi một số loại cây trồng khác có hiệu quả kinh tế chưa cao, nguồn lao động dồi dào trong nông nghiệp ...

- Do trồng ở vùng thấp và có nguồn nước tưới dồi dào nên có điều kiện sản xuất lá dâu nuôi tằm vào giai đoạn mùa khô, trong khi các vùng dâu tằm phía Bắc Lâm Đồng vì không có điều kiện tưới nước nên thiếu lá dâu nuôi tằm (trong khi mùa khô là mùa nuôi tằm thuận lợi nhất trong năm).

- Theo đánh giá của UBND Huyện thì dâu tằm hiện đang là một trong những cây trồng cho hiệu quả kinh tế /ha cao nhất tại Đa Tềh khi so với một số cây trồng khác như mía, sắn, ngô, điều...

Tuy nhiên trong sản xuất dâu tằm tại Đa Tềh còn tồn tại một số hạn chế sau :

* Về giống và các biện pháp kỹ thuật canh tác cây dâu:

- Ở Đa Tềh trong những năm gần đây đã phát triển khá nhanh các giống dâu mới như S7-CB, VA-201. Các giống dâu Trung Quốc đã không còn được trồng mới do năng suất, khả năng kháng bệnh kém và đã được thay thế bằng các giống dâu mới. Trên thực tế vẫn còn khoảng 15 % diện tích dâu là giống địa phương cần sớm được thay thế bằng các giống dâu mới.

- Kỹ thuật canh tác cây dâu: Mặc dù có tới 85% diện tích dâu là giống mới nhưng kỹ thuật canh tác vẫn còn theo tập quán nên năng suất chất lượng lá dâu chỉ đạt 18 tấn/ha, hệ số tiêu hao lá dâu/1kg kén vẫn cao hơn vùng bắc Lâm Đồng từ 2- 3 kg lá dâu/1kg kén. Từ đó phải có giải pháp kỹ thuật như: Trồng đúng mật độ, bón phân cân đối cho cây dâu, phương pháp tưới nước trong mùa khô, phương pháp thu hoạch... thì mới nâng cao được năng suất và chất lượng lá dâu từ đó tăng thu nhập/đơn vị diện tích.

* Về giống và kỹ thuật nuôi tằm:

- Cơ sở vật chất cho việc nuôi tằm còn nhiều hạn chế, do đó công tác vệ sinh sát trùng nhà tằm còn gặp rất nhiều khó khăn, bệnh lây lan từ lứa này sang lứa khác.

- Kỹ thuật nuôi tằm của người dân còn mang nặng tính chất kinh nghiệm là chính, ít áp dụng những biện pháp kỹ thuật nuôi tằm tiên tiến đặc biệt các kỹ thuật mới như nuôi tằm trên nền nhà, kỹ thuật giảm nhiệt độ trong phòng nuôi, sử dụng né gỗ....

- Chất lượng kén ươm thiếu đồng nhất, cùng một cơ cấu giống tằm nhưng giá bán 1kg kén thường thấp hơn các vùng khác từ 10 - 20 ngàn đồng đã làm giảm lợi thế cạnh tranh của ngành dâu tằm so với các huyện phía Bắc tỉnh Lâm Đồng.

Để việc trồng dâu nuôi tằm tại Đa Tềh đạt hiệu quả kinh tế cao, phát huy được lợi thế so sánh vùng, dự án đã tập trung chuyển giao và tiếp nhận công nghệ mới, phổ biến cho nông dân áp dụng đại trà để nâng cao năng suất, chất lượng tơ kén. Tập trung phát triển vùng trồng dâu nuôi tằm chất lượng cao theo mô hình liên kết giữa các hộ - tổ hợp tác - hợp tác xã - doanh nghiệp trong sản xuất, chế biến và tiêu thụ sản phẩm. Việc giải quyết được những vấn đề trên đã góp phần xây dựng được vùng nguyên liệu tập trung và ổn định, là điều kiện tiên quyết thu hút doanh nghiệp đầu tư xây dựng nhà máy chế biến tại chỗ chứ không phải là chỉ là vùng nguyên liệu đơn thuần như trước khi thực hiện dự án.

Hiện toàn huyện Đa Tềh có khoảng 1.660 ha dâu tằm (trước khi thực hiện dự án là 800ha) với gần 2.400 hộ trồng dâu nuôi tằm. Có 8 hợp tác xã trồng dâu nuôi tằm với 118 thành viên và nhiều tổ hợp tác. Đã có 1 doanh nghiệp đầu tư nhà máy ngay trên địa bàn huyện Đa Tềh với khả năng bao tiêu 4 tấn kén ươm/ngày, đã góp phần tiêu thụ ổn định nguồn kén tằm của người nông dân, tạo thêm việc làm cho lao động địa phương và thúc đẩy nghề trồng dâu nuôi tằm của huyện ngày càng phát triển mạnh mẽ, hiệu quả và ổn định, là minh chứng rõ nét nhất cho thành công của dự án.

Có thể nói, sự thành công của các dự án ngoài yếu tố tổ chức, quản lý, chỉ đạo thực hiện dự án còn một yếu tố quan trọng nữa là vai trò của khoa học và công nghệ đối với dự án, tính phù hợp của công nghệ được chuyển giao được thể hiện ở việc đầu tư về kỹ thuật, lao động, cơ sở vật chất đem lại hiệu quả cao, giải quyết vấn đề lao động địa phương, góp phần phát triển kinh tế - xã hội của toàn tỉnh nói chung và địa phương nói riêng. Thông qua các mô hình hàng ngàn lượt người được tiếp cận kỹ thuật trồng dâu nuôi tằm. Nhanh chóng phát triển những diện tích dâu giống mới với năng suất và chất lượng cao điều mà trước khi thực hiện dự án việc chuyển đổi giống dâu mới là vô cùng khó khăn và chậm chạp. Giúp cho người nông dân vững tin hơn trong sản xuất dâu tằm trên địa bàn. Tiến tới một nền nông nghiệp hàng hóa bền vững góp phần từng bước nâng cao đời sống của nhân dân, giảm thiểu chênh lệch giàu nghèo, đảm bảo an sinh xã hội.

3. Tồn tại hạn chế:

Bên cạnh những thành tựu và kết quả đạt được, hoạt động nghiên cứu, chuyển giao công nghệ của Trung tâm phục vụ phát triển phát triển bền vững ngành dâu tằm tơ tỉnh Lâm Đồng cũng còn một số tồn tại, hạn chế đó là:

- Số lượng sản phẩm KH&CN trong lĩnh vực dầu tằm đã được Trung tâm chuyên giao còn khiêm tốn, chưa đóng góp như kỳ vọng cho tiến trình phát triển sản xuất dầu tằm của tỉnh.

- Chưa xây dựng được các nhiệm vụ mang tính liên kết và theo chuỗi nghiên cứu để giải quyết những vấn đề cấp bách mà thực tế sản xuất yêu cầu. Điển hình là việc triển khai nghiên cứu chọn tạo giống tằm - tổ chức sản xuất trứng giống tằm nhằm giảm áp lực về nhu cầu nhập nội trứng giống tằm còn chậm và thiếu các giải pháp khoa công nghệ mang tính đột phá.

Để khắc phục những tồn tại, hạn chế này, cần phải có hệ thống các giải pháp cơ bản, đồng bộ, cụ thể:

- Nắm bắt kịp thời những yêu cầu, nhiệm vụ trọng tâm của tỉnh đến năm 2025 và định hướng đến năm 2030 cần KH&CN giải quyết để xây dựng các chương trình nghiên cứu có tính thực tiễn cao, có khả năng lan tỏa tạo giá trị lớn từ thành quả nghiên cứu KH&CN trên cơ sở sử dụng có hiệu quả mọi nguồn lực hiện có và lợi thế nghiên cứu sở trường của Trung tâm trong lĩnh vực dâu, tằm.

- Nghiên cứu, đề xuất các đề tài/dự án mang tính tổng thể mà Trung tâm chỉ có thể tham gia giải quyết một phần của nhiệm vụ như : Nghiên cứu sản xuất thử nghiệm trứng giống tằm cấp 2 phục vụ cho sản xuất dâu tằm của tỉnh Lâm Đồng.

4. Thay lời kết

Để sớm hiện thực hóa mục tiêu Nghị quyết số 21 -NQ/TU về phát triển nông nghiệp toàn diện, bền vững và hiện đại trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng đến năm 2025, định hướng đến năm 2030, thì một trong những giải pháp quan trọng là phải đẩy nhanh ứng dụng KH&CN vào sản xuất. Tuy nhiên trong lĩnh vực sản xuất dâu tằm, hoạt động chuyên giao, ứng dụng KH&CN vẫn còn bộc lộ những tồn tại, hạn chế, ít nhiều ảnh hưởng đến tiến trình phát triển theo những mục tiêu đã xác định. Do đó, để khắc phục những tồn tại, hạn chế này, cần phải có hệ thống các giải pháp cơ bản, đồng bộ, toàn diện; kiên trì thực hiện trong thời gian dài, với quyết tâm cao, trong đó những giải pháp nêu trên cần tiếp tục được nghiên cứu, bổ sung, cụ thể hóa và vận dụng linh hoạt trong quá trình thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Quyết định số: 1371/QĐ-UBND ngày 25/ 6/ 2019 của UBND tỉnh Lâm Đồng phê duyệt Đề án phát triển bền vững ngành dâu tằm tư tỉnh Lâm Đồng giai đoạn 2019-2023.
2. Nghị quyết số 21 -NQ/TU ngày 27/10/2022 của Tỉnh ủy Lâm Đồng về phát triển nông nghiệp toàn diện, bền vững và hiện đại trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng đến năm 2025, định hướng đến năm 2030.
3. Phát triển khoa học và công nghệ, đổi mới sáng tạo trong xây dựng nông nghiệp sinh thái, nông thôn hiện đại, nông dân văn minh. <http://hdl.vn>, ngày 06/3/2022.
4. Khoa học & Công nghệ Lâm Đồng Số 3-2022 (133) tr 17-19.
5. Kỷ yếu Hội thảo quốc tế “Phát triển dâu tằm bền vững” tại Hà Nội, Ngày 19/10/2022.

**MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU LOÀI BỌ XÍT MUỖI
(*Helopeltis theivora* Waterhouse) TRÊN CÂY TRỒNG CHỦ LỰC
(ĐIỀU, CHÈ, BƠ VÀ CÀ PHÊ CHÈ) TẠI LÂM ĐỒNG
VÀ BIỆN PHÁP QUẢN LÝ TỔNG HỢP**

TS. Lại Tiến Dũng
Trung tâm Đấu tranh sinh học- Viện Bảo vệ thực vật
SĐT: 0912668301- dung1172@gmail.com

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, việc phát triển tập trung các cây trồng có giá trị kinh tế cao, như điều, sầu riêng, bơ, cà phê chè, chè, măng cụt..., cùng với biến đổi khí hậu dẫn đến xuất hiện nhiều loài sinh vật gây hại bùng phát ảnh hưởng rất lớn đến sản xuất trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng: Năm 2016-2017, dịch bọ xít muỗi, bọ vòi voi, bệnh thán thư bùng phát gây hại trên các cây trồng chủ lực như điều, bơ, chè và cà phê chè. Sự bùng phát gây hại của bọ xít muỗi đã làm 29.245,4ha cây điều bị nhiễm. Trong đó, diện tích nhiễm nặng là 18.120,4 ha, tỷ lệ thiệt hại tại Lâm Đồng lên đến hơn 90% sản lượng, tương đương với hơn 17.000 tấn hạt điều thô nguyên liệu đã bị mất (báo cáo của Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Lâm Đồng tại Hội nghị thúc đẩy thâm canh điều bền vững của Cục Trồng trọt- Bộ Nông nghiệp và PTNT ngày 28/10/2017). Cũng trong các năm 2017-2019, trên cây cà phê chè tại Đà Lạt và huyện Lạc Dương đã có 3.300 ha bị bọ xít muỗi gây hại trên tổng diện tích 3.600 ha.

Xuất phát từ những yêu cầu cấp thiết của sản xuất, được sự quan tâm của UBND tỉnh Lâm Đồng, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lâm Đồng, Viện Bảo vệ thực vật thuộc Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam được giao thực hiện các nhiệm vụ khoa học gồm: Nhiệm vụ cấp Nhà nước "Nghiên cứu quản lý tổng hợp bọ xít muỗi (*Helopeltis* spp.) trên một số cây trồng chủ lực (điều, chè, bơ và cà phê chè) tại Lâm Đồng và phụ cận"- Mã số ĐTĐL.CN-56/19 thực hiện năm 2019-2023. Bài viết giới thiệu các kết quả nghiên cứu về loài bọ xít muỗi (*Helopeltis theivora* Waterhouse) trên cây trồng chủ lực (điều, chè, bơ và cà phê chè) tại Lâm Đồng và biện pháp quản lý tổng hợp

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nội dung

+ Nghiên cứu quản lý tổng hợp loài bọ xít muỗi (*Helopeltis* spp.) gây hại trên các cây trồng chủ lực (điều, bơ, chè và cà phê chè) tại Lâm Đồng

+ Một số sinh vật gây hại mới và định hướng cần quan tâm nghiên cứu trong thời gian tới

2.2. Phương pháp nghiên cứu

+ Phương pháp điều tra: Phương pháp điều tra được thực hiện phương pháp của Viện Bảo vệ thực vật (1997); QCVN 01-38:2010/BNNPTNT “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng” (do Bộ Nông nghiệp và PTNT ban hành kèm theo Thông tư 71/2010/TT-BNNPTNT ngày 10/12/2010).

+ Phương pháp làm mẫu, giám định sinh vật gây hại: Các mẫu sinh vật gây hại được thu thập và làm mẫu tiêu bản theo phương pháp của Viện Bảo vệ thực vật (1997), và theo tài liệu phân loại hiện có của CABI, 2005. Mô tả đặc điểm hình thái, triệu chứng so sánh với bộ mẫu của Viện Bảo vệ thực vật và kết hợp kỹ thuật PCR và giải trình tự gen và so sánh trên GenBank quốc tế.

+ Phương pháp bố trí các thí nghiệm áp dụng các giải pháp phòng trừ: Các thí nghiệm áp dụng các giải pháp phòng trừ được bố trí theo khối ngẫu nhiên tuần tự, mỗi

công thức được nhắc lại 3 lần, diện tích các ô thí nghiệm được áp dụng phù hợp cho từng loại cây, từng thí nghiệm theo phương pháp thí nghiệm của Phạm Chí Thành, NXB Nông nghiệp, Hà Nội. 1976.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Thành phần nhóm loài bọ xít muỗi (*Helopeltis* spp.) trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng và phụ cận

Kết quả điều tra thành phần loài bọ xít muỗi gây hại trên các cây trồng chủ lực (điều, bơ, chè và cà phê chè) tại Lâm Đồng và phụ cận từ năm 2019-2021 ghi nhận có 3 loài. Theo tên gọi địa phương thì 3 loài gồm: Loài bọ xít muỗi xanh, loài bọ xít muỗi đỏ và 1 loài bọ xít muỗi nâu đỏ. Dựa vào kết quả nghiên cứu đặc điểm hình thái, so sánh với bộ mẫu tại Viện Bảo vệ thực vật và tài liệu tham khảo (Stonedahl GM., 1991), kết hợp với PCR giải trình tự gen và so sánh với GenBank khẳng định loài bọ xít muỗi xanh có tên khoa học là *Helopeltis theivora* Waterhouse, loài bọ xít muỗi đỏ có tên khoa học là *Helopeltis antonii* Signoret và loài bọ xít muỗi nâu đỏ thuộc loài phụ có tên khoa học là *Afropeltis* subg. Trong đó, loài bọ xít muỗi xanh *Helopeltis theivora* Waterhouse là loài gây hại phổ biến nhất, gây hại trên tất cả các loại cây điều tra. Hai loài bọ xít muỗi còn lại chỉ bắt gặp gây hại trên cây điều và cây ca cao...

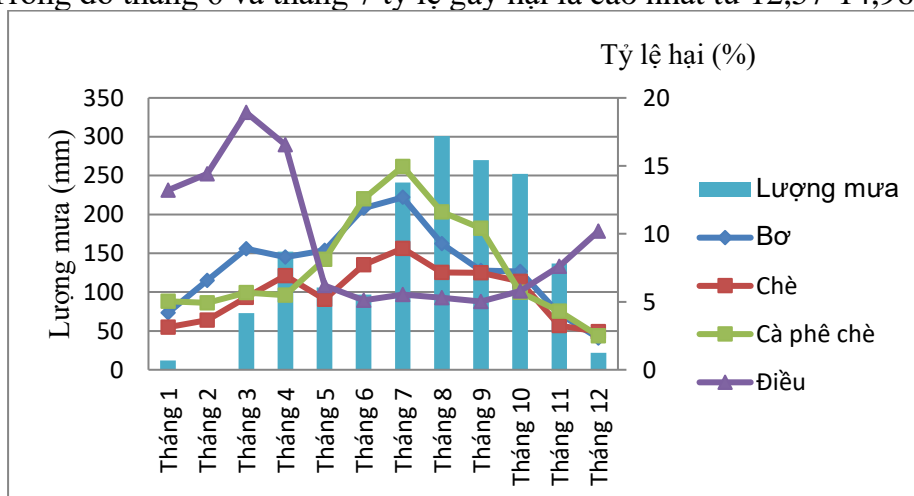
3.2. Tỷ lệ gây hại của bọ xít muỗi (*Helopeltis theivora* Waterhouse) trên các cây trồng chủ lực (điều, bơ, chè và cà phê chè) tại Lâm Đồng

Trên cây điều: Tùy thuộc vào điều kiện thời tiết hàng năm, cây điều thường ra lộc, hoa và đậu quả từ tháng 11 đến tháng 1, tháng 2. Mật độ bọ xít muỗi cũng xuất hiện và gây hại tăng theo các tháng, tỷ lệ gây hại của bọ xít muỗi tăng dần từ các tháng 1 đến tháng 4, biến động từ 14,2- 18,92 %. Trong đó, tháng 3 tỷ lệ gây hại của bọ xít muỗi đạt cao nhất là 18,92%. Tỷ lệ gây hại của bọ xít muỗi giảm dần từ tháng 4 đến tháng 5, cũng là giai đoạn thu hoạch điều.

Trên cây chè: Tỷ lệ gây hại bọ xít muỗi hại chè tăng dần từ tháng 2-3, đạt đỉnh cao vào tháng 4 trùng vào lứa chè xuân hè, sau đó giảm và tăng cao trở lại trong các tháng 6,7 (chiếm 8,5- 9%) trùng vào lứa chè vụ hè. Tỷ lệ gây hại sau đó giảm từ tháng 10 hàng năm

Trên cây bơ: Tỷ lệ gây hại của bọ xít muỗi tăng mạnh từ tháng 3- tháng 8, biến động từ 8,28 -12,68% Trong đó tháng 6 và tháng 7 tỷ lệ gây hại là cao nhất từ 11,9-12,68% và cũng trùng với giai đoạn phát triển quả.

Trên cây cà phê chè: Tháng 1 – tháng 4, tỷ lệ gây hại của bọ xít muỗi là thấp nhất. Giai đoạn từ tháng 5 – tháng 9, tỷ lệ gây hại của bọ xít muỗi tăng mạnh, biến động từ 8,12 -14,96% Trong đó tháng 6 và tháng 7 tỷ lệ gây hại là cao nhất từ 12,57-14,96% (hình 1).



Hình 1. Tỷ lệ gây hại của BXM trên các cây trồng chủ lực tại Lâm Đồng, năm 2021

3.3. Đặc điểm hình thái học, sinh vật học và tập tính gây hại của loài bọ xít muỗi (*Helopeltis theivora* Waterhouse)

- Đặc điểm hình thái của loài bọ xít muỗi

Trứng: Trứng mới đẻ có màu trắng xám, dài khoảng 1-1,2mm, mỗi trứng đẻ thường có hai sợi lông tơ, chiều dài lệch nhau nhô lên khỏi vị trí đẻ để thở, nhìn kỹ bằng mắt thường có thể thấy rõ. Trứng thường nở vào buổi sáng sớm, hoặc chiều mát.

Ấu trùng (bọ xít muỗi non): Ấu trùng bọ xít muỗi có tuổi 5 tuổi. Khi nở, ấu trùng tuổi 1 có chiều dài khoảng 1-1,5mm, cơ thể màu đỏ nhạt, bụng có hình quả lê, cuối đốt bụng nhọn và hơi vếch cao. Khi nở thường chui đầu lên trước sau đó đẩy mình lên sau, di chuyển linh hoạt ngay sau khi nở và chích hút các bộ phận non của cây ngay sau đó. Từ tuổi 2 đến tuổi 3, ấu trùng có màu vàng sáng, cơ thể có chiều dài tương ứng khoảng 3-3,5mm và 4-4,5mm. Ấu trùng tuổi 4 và tuổi 5 thường có màu xanh lá cây, chiều dài cơ thể khoảng 5-6mm, ở tuổi 5, ấu trùng có mầm cánh nổi rõ, đầu chuyển màu đen xám, trên mảnh lưng có một nướm hình dùi trống, hơi nghiêng về phía sau.

Trưởng thành đực: Chiều dài cơ thể khoảng 4,5-5,0mm, râu đầu dài gấp 2 chiều dài cơ thể, mắt kép to màu đỏ nâu, bộ phận sinh dục ở cuối bụng màu tối, lưng màu đen hoặc màu hơi vàng, trên mảnh lưng có một nướm hình dùi trống khoảng 1,2-1,5mm có xu hướng nghiêng về phía sau, là đặc điểm khác biệt với các loài bọ xít muỗi khác.

Trưởng thành cái: Hình dạng cơ thể tương tự như con đực nhưng có kích thước lớn hơn, chiều dài cơ thể khoảng 5-5,5mm. Bụng căng mọng, màu xanh lá mạ, cuối đốt bụng có máng đẻ trứng màu nâu đen nổi rõ.

- Tập tính gây hại: Bọ xít muỗi non và trưởng thành đều gây hại bằng cách dùng vòi chích vào các bộ phận non của cây để hút dịch cây. Số lần chích trong 1 ngày tỷ lệ thuận với tuổi của bọ xít muỗi, tức là tuổi càng cao số vết chích càng nhiều. Vết chích ban đầu có màu xám, sau khoảng 8-10 giờ chuyển màu thâm đen. Khi lá non, chồi non hoặc quả non bị chích nhiều sẽ làm cháy lá, teo ngọn, quả non bị biến dạng hoặc bị rụng. Phần chồi non sau bị hại sẽ phát triển không bình thường dạng chồi xẻ. Cây bị hại nặng kéo dài thời gian sinh trưởng sinh thực, ra hoa đậu quả kém và có thể không cho thu hoạch. Từ các vết chích xuất hiện các loại nấm bệnh gây ảnh hưởng rất lớn đến năng suất và chất lượng quả như bệnh thán thư, thối quả. Bọ xít muỗi có tính ẩn nấp và di chuyển rất nhanh nhẹn bằng cách bò, nhảy hoặc bay từ vị trí này sang vị trí khác khi có động mạnh. Chúng thường hoạt động mạnh vào buổi sáng (trước 9 giờ sáng) và chiều tối (sau 4 giờ chiều).

- Ký chủ: Bọ xít muỗi là loài côn trùng đa thực, gây hại trên nhiều loại cây trồng như cây ăn quả, cây rau màu, cây cảnh và nhiều loài cỏ khác như ca cao, bơ, chè, cà phê chè, xoài, cây có múi, ổi, măng cụt, sầu riêng, cây bầu bí, cây cỏ Lào, cây nhội, cây lộc vừng, cây sim mua....

- Đặc điểm sinh học của loài bọ xít muỗi

Tập tính đẻ trứng và gây hại: Trưởng thành cái sau khi giao phối bay đến các bộ phận non của cây (lá non, búp non, hoa) đẻ đẻ trứng. Khi đẻ trứng con cái dùng ống đẻ trứng chọc sâu vào vật đẻ và đẻ trứng vào trong đó. Trứng được đẻ rải rác từng quả hoặc thành cụm tập trung từ 3-5 quả trứng và thời gian đẻ kéo dài trong nhiều ngày phụ thuộc vào điều kiện thời tiết. Khi thời tiết mát mẻ, chúng đẻ tập trung trong vòng 5-7 ngày, gặp điều kiện thời tiết bất thuận, thời gian đẻ trứng và khoảng cách giữa các lần đẻ cũng kéo dài hơn.

Thời gian phát dục: Thời gian phát triển các pha trứng, ấu trùng và vòng đời của bọ xít muỗi thay đổi, phụ thuộc rất lớn vào điều kiện nhiệt độ và ẩm độ. Ở điều kiện

nhệt độ cố định là 25-28°C và ẩm độ từ 82% trở lên, thời gian phát dục pha trứng từ 4 ngày đến 7 ngày. Ấu trùng bọ xít muỗi có 5 tuổi, thời gian pha ấu trùng kéo dài 12-20 ngày, trưởng thành là 9-13 ngày, thời gian trước đẻ là 6-12 ngày, thời gian vòng đời là từ 22-37 ngày, mỗi trưởng thành cái đẻ trung bình 36-52 trứng trong vòng từ 4-5 ngày. Ở điều kiện nhiệt độ thấp hơn (21°C và 85% ẩm độ), thời gian phát triển các pha có xu hướng kéo dài hơn. Thời gian phát dục pha trứng từ 10 ngày đến 11 ngày, pha ấu trùng là 25-26 ngày, trưởng thành là 22-25 ngày, thời gian trước đẻ là 15-16 ngày, thời gian vòng đời là từ 50-53 ngày, mỗi trưởng thành cái đẻ trung bình 15-20 trứng trong vòng từ 10-11 ngày

3.4. Tổng hợp quy trình quản lý tổng hợp bọ xít muỗi (*Helopletis theivora* Waterhouse) trên các cây trồng chủ lực (theo Quyết định số 3782/QĐ/BVTV-KH ngày 1 tháng 12 năm 2022 của Cục trưởng Cục Bảo vệ thực vật)

+ *Biện pháp giống*: Khi trồng mới các cây trồng chủ lực, cần chọn các giống có năng suất cao, chất lượng và chống chịu tốt với bọ xít muỗi

+ *Biện pháp canh tác*

Cắt tỉa, tạo tán: Sau khi thu hoạch (tuỳ từng cây trồng), cần tiến hành cắt tỉa cành tăm, cành bị sâu bệnh, cành vượt, cành bị che bóng, quả bị bọ xít muỗi gây hại và đem tiêu hủy. Giai đoạn cây bắt đầu ra lộc, ra hoa tiếp tục tiến hành cắt tỉa cành tăm, cành bị sâu bệnh, cành yếu, cành vượt, cành bị che bóng lần 2 để hạn chế trưởng thành bọ xít muỗi đến gây hại và đẻ trứng khi cây ra hoa, đậu quả.

Vệ sinh vườn trồng: Định kỳ làm cỏ, loại bỏ các loài cỏ dại là ký chủ phụ của bọ xít muỗi (cỏ lào, cây nhội, sim, mua...), phát quang bụi rậm quanh vườn trồng, đặc biệt vào thời kỳ cây ra lộc, ra hoa và đậu quả.

Bón phân

Phân hữu cơ (phân chuồng hoai mục): Bổ sung phân hữu cơ hàng năm, bón vào cuối mùa khô đầu mùa mưa. Đào rãnh xung quanh gốc theo mép ngoài tán cây, sâu từ 10 - 15cm để bón, lấp đất lên trên bề mặt rãnh sau bón phân, vào các năm sau tiến hành đào rãnh về phía khác để bón phân.

Phân vô cơ: Bón phân cân đối theo quy trình canh tác được Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Lâm Đồng đã ban hành, nên bón bổ sung thêm phân kali giúp tăng khả năng chống chịu của cây. Cách bón tương tự như trên đối với phân hữu cơ đã nêu ở trên.

+ *Biện pháp hóa học*

- Vào thời gian giai đoạn cây phát triển các đợt lộc trong năm, cây ra lộc non, ra hoa và quả non cần thường xuyên kiểm tra vườn, nếu phát hiện có vết chích do bọ xít muỗi gây hại thì tiến hành phun phòng bằng dầu khoáng (EnSpray 99EC, DS 98.8EC...) nồng độ 0,3 - 0,5% (lượng nước thuốc từ 1000 lít/ha đến 1500 lít/ha tùy thuộc giai đoạn sinh trưởng của cây).

- Khi tán cây có tỷ lệ chồi non, quả non bị bọ xít muỗi gây hại với tỷ lệ từ 5 - 7% trở lên thì tiến hành phun trừ bằng các loại thuốc bảo vệ thực vật hóa học. Sử dụng các hoạt chất thuốc bảo vệ thực vật đã có trong Danh mục thuốc được phép sử dụng ở Việt Nam như: Citrus oil (MAP Green 6SL...); Alpha-Cypermethrin (Alfathrin 5EC, FMtox 25EC, Motox 60EC, Dragoannong 58EC...); Cypermethrin (Wamtox 100EC, Tungrin 25EC, Sherbush 5EC, 10EC, SecSaigon 50EC...); Permethrin (Peran 50EC, Permecide 50EC...); Pymetrozine (Chess 50WG...); Buprofezin (Butyl 10WP...). Liều lượng sử dụng các thuốc và nồng độ theo hướng dẫn trên bao bì của nhà sản xuất. Nếu sau lần phun thứ nhất điều tra vẫn thấy có sự gây hại của bọ xít muỗi thì phun nhắc lại lần thứ 2 (lần 2 sau lần phun thứ nhất 7 - 10 ngày).

- Thời điểm phun: Phun vào sáng sớm, chiều mát (khi cây đang nở hoa cần áp dụng phun vào thời điểm thích hợp để không làm ảnh hưởng đến quá trình thụ phấn).

- Cách thức phun: Phun từ xung quanh vườn vào trong theo hình xoay tròn ốc và phun ướt đều tán cây. Sử dụng bình phun động cơ để phun thuốc, phun vào những nơi bộ xit muối có thể cư trú quanh vườn điều như các bụi rậm, tán cây rậm rạp.

- Áp dụng đồng bộ quy trình quản lý tổng hợp bộ xit muối có hiệu quả cao trong phòng trừ và tăng hiệu quả kinh tế từ 19,42% - 310,21% so với đối chứng.

3.5. Một số sinh vật gây hại chính trên các cây ăn quả có giá trị kinh tế và định hướng cần nghiên cứu trong thời gian tới

Theo số liệu thống kê của Chi cục Trồng trọt và BVTV tỉnh Lâm Đồng năm 2022. Tổng diện tích cây ăn quả của tỉnh là 30.261,7ha, sản lượng 276.220,1 tấn/năm với 11 loại cây trồng chính có vị trí quan trọng trong cơ cấu giống cây ăn quả xuất khẩu. Trong đó, diện tích trồng cây sầu riêng là lớn nhất là 14.802,7ha cho sản lượng hàng năm đạt 105.364,8 tấn. Thứ hai là cây bơ với diện tích 8.587,0ha và sản lượng đạt 71.863,2 tấn/năm, tiếp sau là cây hồng ăn quả, chuối, mít và măng cụt với diện tích từ 824-1.587ha (bảng 1).

Bảng 1. Diện tích, năng suất và sản lượng một số loài cây ăn quả tại Lâm Đồng năm 2022

STT	Cây trồng	Diện tích (ha)			Năng suất (tạ/ha)	Sản lượng (tấn/năm)
		Tổng DT	Trồng mới	Kinh doanh		
1	Sầu riêng	14.802,0	7.444,9	7.357,1	143,2	105.364,1
2	Bơ	8.587,0	3.822,4	4.764,6	150,8	71.863,2
3	Hồng ăn quả	1.587,1	78,1	1.509,0	99,8	15.060,0
4	Chuối	1.493,7	60,6	14.33,1	311,4	44.621,9
5	Mít	1.455,8	473,8	982,0	225,2	22.112,5
6	Măng cụt	824,16	245,6	578,5	46,0	2.661,0
7	Chôm chôm	590,9	134,8	4.56,1	137,1	6.253,9
8	Bưởi	519,1	375,1	144,0	95,7	1.378,0
9	Dứa	212,4	5,0	207,4	214,6	4.449,9
10	Cam, Quýt	132,5	13,0	119,5	165,8	1.981,6
11	Xoài	57	16,5	40,5	117,0	474,0

(Nguồn: Chi cục Trồng trọt và BVTV tỉnh Lâm Đồng, 2022)

+ Thời vụ thu hoạch và một số loài sinh vật gây hại chính

Các loại cây ăn quả chủ lực tại Lâm Đồng có thời vụ thu hoạch tập trung vào 2 giai đoạn chính: Giai đoạn từ tháng 5 đến tháng 8 và giai đoạn từ tháng 10-tháng 12 hàng năm, với cơ cấu rải vụ thu hoạch đa dạng nên phát huy được tính cạnh tranh và hiệu quả kinh tế. Tuy vậy, việc mở rộng diện tích, cùng với những ảnh hưởng của biến đổi khí hậu trong những năm gần đây, làm gia tăng mật độ gây hại của nhóm côn trùng chích hút, sâu đục thân, sâu đục quả, rệp sáp... và các hiện tượng xì mù, héo ngọn, thối hoa và bệnh cháy gây ra trên cây sầu riêng. Hiện tượng xì mù, sượng trái măng cụt, bệnh panama hại chuối, hiện tượng xơ đen hại mítlàm giảm năng suất và chất lượng trái, khó khăn cho việc phòng trừ và ảnh hưởng đến tiêu chuẩn xuất khẩu. Các kết quả nghiên cứu về nhóm sâu hại và bệnh hại như rầy, rệp sáp, sâu đục thân đục quả trên cây ăn quả chủ lực này còn rất khiêm tốn và không đồng bộ. Chỉ tính riêng đối với cây sầu riêng, hiện tượng xì mù, héo ngọn, thối hoa và bệnh vàng lá thối rễ trên cây sầu riêng ở trong và ngoài nước đều khẳng định nguyên nhân do các loài nấm Phytophthora, Fusarium.

Tuy nhiên, các kết quả đã có mới chỉ giải quyết các khâu đơn lẻ mà chưa có được quy trình tổng hợp trên cơ sở đồng bộ các yếu tố như canh tác hợp lý, phòng trừ sâu bệnh theo hướng hữu cơ, an toàn phù hợp với điều kiện thực tế tại các vùng trồng sầu riêng tập trung của Lâm Đồng hiện nay, dẫn đến hiệu quả chưa cao, tốn kém kinh tế và không chủ động khi một loài sâu bệnh hại nào đó bùng phát thành dịch (bảng 2).

Bảng 2. Thời vụ thu hoạch và một số loài sinh vật gây hại chính cây ăn quả trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng, năm 2022

TT	Loài cây ăn quả	Thời vụ thu hoạch	Một số loài sinh vật gây hại chính
1	Sầu riêng	Tháng 5 – 8	Nhóm côn trùng chích hút, sâu đục quả, đục thân, bệnh xì mũ, bệnh vàng lá thối rữa
2	Cây bơ	Tháng 5 – 7	Nhóm chích hút, ruồi đục quả, sâu đục quả, bệnh
3	Cây hồng	Tháng 11 – 12	Sâu đục quả, bệnh xì mũ
4	Cây chuối	Quanh năm	Sâu đục thân, bệnh vàng lá panama
5	Cây mít	Tháng 5 – 6	Sâu đục quả, đục thân, bệnh xì mũ thân, hiện tượng xơ đen
6	Cây măng cụt	Tháng 5- 10	Hiện tượng biến dạng quả
7	Cây dứa	Tháng 6-7	Thối nõn dứa
8	Cây xoài	Tháng 6-8	Ruồi đục quả, vòi voi, bệnh xì mũ, thán thư
9	Cây chôm chôm	Tháng 6-7	Sâu đục quả, bệnh phấn trắng
10	Bưởi	Tháng 11 – 12	Ruồi đục quả, bệnh vàng lá thối rữa
11	Cam, quýt	Tháng 11 – 12	Ruồi đục quả, bệnh vàng lá thối rữa

Do sự tiếp cận kỹ thuật quản lý tổng hợp của bà con nông dân chưa đồng bộ nên việc nhận biết được các đối tượng gây hại chính còn khó khăn, chủ yếu sử dụng biện pháp phun trừ bằng các loại thuốc BVTV hóa học, dẫn đến việc sử dụng lạm dụng thuốc, tăng liều lượng, tăng số lần phun vẫn còn diễn ra phổ biến, gây ảnh hưởng đến kinh tế, sức khỏe và môi trường sinh thái. Việc quan tâm xây dựng các nhiệm vụ nghiên cứu, kết hợp với ứng dụng công nghệ thông minh, xây dựng các phần mềm nhận diện các loài sâu hại chính để xây dựng quy trình quản lý tổng hợp đồng bộ cho các loại cây ăn quả có giá trị cao nói riêng và tất cả các loại cây trồng nói chung, giúp cho bà con nông dân tự tin áp dụng quản lý các loài sinh vật gây hại một cách bài bản, đúng định hướng là hết sức cần thiết và có ý nghĩa

4. Kết luận

Từ những năm 2016- đến nay, dịch bọ xít muỗi, bọ vòi voi, bệnh thán thư bùng phát gây hại trên các cây trồng chủ lực như điều, bơ, chè và cà phê chè. Từ các kết quả nghiên cứu khẳng định loài bọ xít muỗi xanh *Helopeltis theivora* Waterhouse là loài gây hại phổ biến nhất, gây hại trên tất cả các loại cây trồng chủ lực ở tỉnh Lâm Đồng. Để quản lý hiệu quả sự phát sinh gây hại của loài bọ xít muỗi, áp dụng đồng bộ quy trình quản lý tổng hợp đã được Cục Bảo vệ thực vật khuyến cáo theo Quyết định số 3782/QĐ/BVTV-KH ngày 1 tháng 12 năm 2022 là hết sức cần thiết

Việc xây dựng các nhiệm vụ nghiên cứu, kết hợp với ứng dụng công nghệ thông minh, xây dựng các phần mềm nhận diện các loài sâu hại chính để xây dựng quy trình quản lý tổng hợp đồng bộ trên tất cả các loại cây trồng chủ lực và các cây ăn quả có giá trị xuất khẩu cần được ưu tiên quan tâm trong thời gian tới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo của Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Lâm Đồng tại Hội nghị thúc đẩy thân canh điều bền vững của Cục Trồng trọt - Bộ Nông nghiệp và PTNT tại Thành phố Hồ Chí Minh ngày 28/10/2017
2. Báo Lâm Đồng Online, mục Kinh tế, thứ 2 ngày 4/5/2020
3. Cái Đình Hoài, Phạm Thị Vượng, 2013. Một số đặc điểm hình thái, sinh học loài Bọ xít muỗi *Helopeltis theivora* Wat. Tạp chí Bảo vệ thực vật, số 1 (247), Trang 33-37.
4. Lại Tiến Dũng, Trương Thị Tuyết Mai, Đỗ Minh Đức, Đỗ Xuân Đạt, Khúc Duy Hà, Phạm Thị Thu Trang và Trương Văn Vui., 2020. Một số đặc điểm sinh học của loài rầy xanh hai chấm *Amrasca biguttula* Ishida (Cicadellidae, Hemiptera) gây hại cây sầu riêng ở Bến Tre. Tạp chí BVTV, số 4/2020:19-22
5. Lại Tiến Dũng, Đỗ Minh Đức, Trương Thị Tuyết Mai, Đỗ Xuân Đạt, Khúc Duy Hà, Phạm Thị Thu Trang và Nguyễn Nam Hải., 2022. Đặc điểm sinh học, sinh thái của loài rầy xanh 4 chấm (*Amrasca splendens* Ghauri) (Cicadellidae: Homoptera) gây hại trên cây sầu riêng tại Bến Tre. Tạp chí BVTV, số 3/2021: 3-9
6. Nguyễn Thị Thủy, Phạm Thị Vượng, Phan Quang Hương và Nguyễn Thị Mai Lương, 2011. Thành phần sâu bệnh hại ca cao và biện pháp phòng trừ bọ xít muỗi *Helopeltis theivora* Waterhouse (Hemiptera: Miridae) tại Đắk Lắk. Tạp chí Bảo vệ thực vật, số 6 (240), Trang 8-11.
7. Viện Bảo vệ thực vật, 1997. *Phương pháp nghiên cứu Bảo vệ thực vật tập 1*. NXB Nông nghiệp - Hà Nội.

ỨNG DỤNG TIẾN BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TRONG CHĂN NUÔI BÒ THỊT CHẤT LƯỢNG CAO TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG

TS. Trương La^{1*}; BSTY. Võ Thị Quỳnh²; ThS. Nguyễn Như Chương²

Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên

² *Trung tâm Ứng dụng Khoa học và Công nghệ tỉnh Lâm Đồng*

*Tác giả liên hệ: Trương La (0913411442; trlanlntn@gmail.com)

1. Mở đầu

1.1. Đặt vấn đề

Lâm Đồng là một trong những tỉnh của Tây Nguyên có thể mạnh phát triển chăn nuôi bò thịt chất lượng cao. Trong những năm gần đây, chất lượng đàn bò thịt được cải thiện một phần từ các chương trình chuyển đổi cơ cấu giống vật nuôi, chương trình cải tạo đàn bò theo hướng chất lượng cao trên địa bàn tỉnh. Mặc dù vậy, chăn nuôi bò thịt tại Lâm Đồng phát triển chưa tương xứng với tiềm năng hiện có. Năng suất, chất lượng đàn bò còn thấp, chưa tạo ra được sản phẩm có tính hàng hóa, vì vậy hiệu quả mang lại từ chăn nuôi bò thịt còn thấp và thiếu tính bền vững. Để khai thác tốt tiềm năng hiện có của địa phương, nhằm đẩy mạnh phát triển chăn nuôi bò thịt tại Lâm Đồng, cần áp dụng đồng bộ tiến bộ khoa học và công nghệ về giống, kỹ thuật nuôi dưỡng, thức ăn, vệ sinh môi trường chăn nuôi. Việc phát triển các mô hình chăn nuôi bò thịt chất lượng cao sẽ tạo thêm việc làm và thu nhập cho nông dân ở các khu vực nông thôn, qua đó góp phần thúc đẩy sự phát triển của kinh tế - xã hội cho địa phương. Vì vậy, việc ứng dụng các tiến bộ khoa học và công nghệ để phát triển các mô hình chăn nuôi bò thịt chất lượng cao là cần thiết.

1.2. Mục tiêu

1.2.1. Mục tiêu chung

Ứng dụng thành công tiến bộ khoa học và công nghệ trong chăn nuôi bò lai hướng thịt chất lượng cao tại tỉnh Lâm Đồng.

1.2.2. Mục tiêu cụ thể

- Chuyển giao và tiếp nhận được các quy trình: Quy trình kỹ thuật chăn nuôi, lai tạo bò lai hướng thịt chất lượng cao; Kỹ thuật trồng và sử dụng các giống cỏ chăn nuôi cao sản; Kỹ thuật chế biến thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn cho bò; Kỹ thuật vỗ béo bò thịt; Kỹ thuật vệ sinh chuồng trại, xử lý môi trường chăn nuôi.

- Xây dựng mô hình (với 18 hộ tham gia) chăn nuôi bò lai hướng thịt chất lượng cao quy mô nông hộ tại các huyện: Đức Trọng, Lâm Hà, Đơn Dương và Cát Tiên tỉnh Lâm Đồng.

- Đào tạo và tập huấn: Tổ chức đào tạo cho 09 kỹ thuật viên thường xuyên bám sát địa bàn để phát triển dự án và tập huấn kỹ thuật cho 120 lượt nông dân để thực hiện nhân rộng dự án.

2. Đối tượng và phương pháp triển khai

2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian triển khai

- Đối tượng: Bò lai Brahman và Laisind; Các giống cỏ chăn nuôi, gồm: VA06; *Panicum maximum* (cỏ Sả).

- Địa điểm và thời gian:

+ Địa điểm: Dự án được thực hiện tại thị trấn Cát Tiên, xã Quảng Ngãi và xã Tư Nghĩa, huyện Cát Tiên; thị trấn Đinh Văn và xã Đa Đồn, huyện Lâm Hà; xã Tân Hội, huyện Đức Trọng; xã Pró, huyện Đơn Dương;

+ Thời gian: Thực hiện từ 11/2016 - 10/2020.

2.2. Phương pháp triển khai

2.2.1. Chuyển giao và tiếp nhận các quy trình

Chuyển giao và tiếp nhận các quy trình kỹ thuật sau: Quy trình chăn nuôi và lai tạo bò lai hướng thịt chất lượng cao; Quy trình trồng và sử dụng các giống cỏ chăn nuôi; Quy trình chế biến thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn cho bò; Quy trình vỗ béo bò; Quy trình vệ sinh chuồng trại, xử lý môi trường chăn nuôi.

Các quy trình được chuyển giao thông qua đào tạo kỹ thuật viên, tập huấn kỹ thuật và hướng dẫn triển khai tại thực địa.

2.2.2. Xây dựng mô hình chăn nuôi bò thịt chất lượng cao

Xây dựng mô hình chăn nuôi bò thịt chất lượng cao theo 2 loại mô hình: Phối giống trực tiếp và thụ tinh nhân tạo. Địa điểm và quy mô cụ thể các mô hình như sau:

- Địa điểm

+ Xây dựng mô hình phối giống bò trực tiếp được tiến hành tại các huyện Cát Tiên với 06 hộ tham gia ở 02 xã và 01 thị trấn;

+ Mô hình phối tinh nhân tạo bò, gồm các huyện Đơn Dương, Đức Trọng, Lâm Hà, với 12 hộ tham gia (Mỗi huyện có 04 hộ).

- Quy mô: Mỗi hộ chăn nuôi có ít nhất là 04 con bò nền Laisind. Bò nền được tuyển chọn có khối lượng từ 260 kg/con trở lên, là bò hậu bị hoặc đã đẻ 01 lứa. Diện tích cỏ trồng tối thiểu đạt 2.000 m²/hộ.

- Các quy trình công nghệ áp dụng vào mô hình, gồm: Quy trình chăn nuôi và lai tạo bò lai hướng thịt chất lượng cao (Sử dụng giống bò Brahman để phối giống tạo đàn đàn bò lai theo 2 hình thức: phối trực tiếp và thụ tinh nhân tạo); Quy trình trồng và sử dụng các giống cỏ chăn nuôi; Quy trình chế biến thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn cho bò; Quy trình vỗ béo bò; Quy trình vệ sinh chuồng trại, xử lý môi trường chăn nuôi.

2.2.3. Đào tạo, tập huấn kỹ thuật

2.2.3.1. Đào tạo kỹ thuật viên cơ sở:

- Quy mô và đối tượng: Mở 01 lớp đào tạo Kỹ thuật viên cơ sở chăn nuôi - thú y tại 02 khu vực. Đối tượng là những cán bộ kỹ thuật, khuyến nông viên tại địa phương.

- Nội dung: Giới thiệu một số giống bò thịt chất lượng cao hiện nay; Các bệnh nguy hiểm ở bò và cách phòng trị; Kỹ thuật chăm sóc nuôi dưỡng đối với các giống bò lai hướng thịt chất lượng cao; Kỹ thuật vỗ béo bò lai hướng thịt chất lượng cao; Kỹ thuật trồng và sử dụng các giống cỏ chăn nuôi cao sản; Kỹ thuật chế biến cỏ và phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn cho bò; Kỹ thuật thụ tinh nhân tạo bò; Kỹ thuật xử lý chất thải chăn nuôi; Thực hành trồng cỏ chăn nuôi, chế biến thức ăn cho bò.

2.2.3.2. Tập huấn kỹ thuật:

- Quy mô và đối tượng: Mở 02 lớp tập huấn kỹ thuật chăn nuôi bò tại 02 khu vực thực hiện dự án cho 120 người. Đối tượng là những nông dân chăn nuôi bò.

- Nội dung: Giới thiệu một số giống bò thịt chất lượng cao có trong nước hiện nay; Kỹ thuật chăm sóc nuôi dưỡng đối với các giống bò lai hướng thịt chất lượng cao; Kỹ thuật trồng và sử dụng nông nghiệp làm thức ăn cho bò; Kỹ thuật chế biến cỏ và phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn cho bò; Kỹ thuật vỗ béo bò lai hướng thịt chất lượng cao; Kỹ thuật xử lý chất thải chăn nuôi.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Công tác chuyển giao và tiếp nhận các quy trình công nghệ

Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên (đơn vị chuyển giao công nghệ) đã chuyển giao thành công các quy trình công nghệ cho các kỹ thuật viên cũng

như cho các hộ nông dân tham gia mô hình.

Các quy trình kỹ thuật gồm:

- Quy trình chăn nuôi và lai tạo bò lai hướng thịt chất lượng cao;
- Quy trình trồng và sử dụng các giống cỏ chăn nuôi cao sản;
- Quy trình chế biến thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp làm thức cho bò;
- Quy trình vỗ béo bò;
- Quy trình vệ sinh chuồng trại, xử lý môi trường chăn nuôi.

Các quy trình trên được nghiên cứu và được hội đồng khoa học nghiệm thu công nhận ứng dụng trong thực tiễn do Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên làm chủ.

Dự án tổ chức 02 lớp hướng dẫn, phổ biến lý thuyết về các kỹ thuật: chăm sóc nuôi dưỡng đối với các giống bò lai hướng thịt chất lượng cao; vỗ béo bò lai hướng thịt chất lượng cao; trồng và sử dụng các giống cỏ chăn nuôi cao sản; chế biến cỏ và phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn cho bò; thụ tinh nhân tạo bò; xử lý chất thải chăn nuôi. Đồng thời, hướng dẫn thực hành tại các mô hình chăn nuôi bò để các kỹ thuật viên và người dân có trải nghiệm thực tế để áp dụng trong chăm sóc đàn bò tại các hộ dân.

Sau thời gian đào tạo, chuyển giao, cơ quan chủ trì phối hợp đơn vị chuyển giao đánh giá khả năng tiếp thu, áp dụng các kỹ thuật được hướng dẫn và khả năng thực hành thực tế. Kết quả cho thấy, người dân áp dụng khá thành thạo, các kỹ thuật viên có kiến thức cơ bản có thể hướng dẫn thêm cho các hộ dân và góp phần phổ biến kiến thức cho các hộ dân khác góp phần nhân rộng kết quả của dự án.

3.2. Kết quả xây dựng mô hình chăn nuôi bò thịt chất lượng cao

3.2.1. Tổng hợp các kết quả của các mô hình chăn nuôi bò thịt

Kết quả các chỉ tiêu sản xuất của mô hình chăn nuôi bò thịt chất lượng cao tại các huyện được trình bày tại bảng 1.

Bảng 1. Tổng hợp kết quả các mô hình chăn nuôi bò thịt

TT	Chỉ tiêu	ĐVT	Mô hình ở các huyện				Tổng	TB
			Cát Tiên	Lâm Hà	Đơn Dương	Đức Trọng		
1	Bò cái sinh sản	con	24	16	16	16	72	04
2	Số lượt bò phối mang thai	con	59	44	39	42	184	10,2
3	Số bò lai đẻ ra	con	48	31	31	32	142	7,9
4	KL bò lai	kg/con						
	- Sơ sinh		21,5±1,5	21,1±1,5	22,3±2,1	21,7±2,0	-	21,7
	- 6 tháng		125,5±6,5	115,0±5,5	124,2±6,2	121,3±3,8	-	121,5
	- 12 tháng		188,8±5,5	184,0±12	188,4±6,9	181,3±8,4	-	185,6
	- 18 tháng		248±6,5	246,5±6,5	245,9±8,4	243,4±6,1	-	246,0
	- 21 tháng		304±4,4	308±3,2	316,3±2,5	306±3,9		308,6
4	Đồng cỏ							
4.1	Diện tích cỏ	ha	1,7	1,2	1,4	1,5	5,8	0,3
	Ghi nê		0,3	0,4	0,3	0,4	1,4	0,08
	VA06		1,4	0,8	1,1	1,1	4,4	0,2

TT	Chỉ tiêu	ĐVT	Mô hình ở các huyện				Tổng	TB
			Cát Tiên	Lâm Hà	Đơn Dương	Đức Trọng		
4.2	Năng suất xanh	tấn/ha						
	Ghi nê		211,5	229	215	211,8	-	216,8
	VA06		275	289	315,5	309,8	-	297,3
5	Chế biến thức ăn	tấn					147,4	
5.1	Thức ăn thô khô (rom lúa khô)	tấn	10	16	17	12	55	2,5
5.2	Thức ăn ủ chua, ủ urê	tấn	36	20	24	12,4	92,4	5,1
	Cây ngô ủ chua		02	04	15	-	21	1,2
	Cỏ ủ chua		-	10	09	12	31	1,7
	Rom ủ urê		24	06	-	0,4	30,4	1,7
	Ngọn lá mía ủ chua		10	-			10	0,6
6	Số bò vỗ béo	con	06	06	06	06	24	06
	Tăng KL BQ	g/con/ngày	755,5	846,7	805,6	885,6	-	823,4
	Hiệu quả kinh tế	1.000 đ/con	4.955	5.716	5.375	6.037	-	5.520

- Tổng đàn bò cái sinh sản ở cả 18 hộ tham gia mô hình trên địa bàn 04 huyện là 72 con, trung bình mỗi hộ 04 con, đạt so với kế hoạch đề ra.

- Số bê lai Brahman được sinh ra là 142 con, bình quân: 08 con/hộ. Bò lai có khối lượng sơ sinh trung bình là 21,7 kg/con, khối lượng của bò lúc 6 tháng, 12 tháng, 18 tháng tuổi tương ứng là 121,5; 185,6; 246,0 kg/con. Khối lượng bò lai Brahman cao hơn so với bò Laisind cùng các thời điểm, chỉ đạt tương ứng: 19,7; 87,2; 142,7; 187,7 kg/con (Trương La và cs, 2016; Trương La, 2017). Đến 21 tháng tuổi, khối lượng bò lai Brahman đã đạt 308,6 kg/con. Như vậy, việc sử dụng bò đực giống Brahman để phối cho bò cái Laisind tại địa phương đã cải thiện tầm vóc của đàn bò một cách đáng kể.

- Tổng diện tích cỏ trồng là 5,8 ha, đạt 161% so với kế hoạch đề ra. Năng suất xanh cỏ Ghi nê đạt 216,8 tấn/ha/năm, cỏ VA06 đạt 297,3 tấn/ha/năm, đạt yêu cầu đề ra. Tuy nhiên, năng suất cỏ tại mô hình thấp hơn một ít so với công bố trước đây của Trương La (2019) tại Lâm Đồng (Năng suất cỏ Ghi nê và cỏ VA06 đạt tương ứng: 220 tấn và 320 tấn/ha/năm).

- Việc chế biến thức ăn đã được chú trọng, tổng lượng phụ phẩm chế biến được là 147,4 tấn các loại, đã tận dụng phụ phẩm có sẵn tại địa phương để chế biến và dự trữ làm thức ăn cho bò, giảm thiểu chi phí chăn nuôi và ô nhiễm môi trường.

- Số bò vỗ béo bình quân là 6,0 con/hộ. Tăng khối lượng bò vỗ béo trong kỳ là 823,4 g/con/ngày. Hiệu quả vỗ béo bò mang lại khá cao, mỗi con thu về sau 3 tháng là 5.520.000 đ/con (không tính công chăm sóc bò, tiền thức ăn xanh và thức ăn thô chế biến).

- Tất cả các mô hình đều áp dụng các quy trình kỹ thuật: Quy trình chăn nuôi và lai tạo bò lai hướng thịt chất lượng cao; Quy trình trồng và sử dụng các giống cỏ chăn nuôi; Quy trình chế biến phụ phẩm nông nghiệp làm thức ăn cho bò; Quy trình vỗ béo bò thịt; Kỹ thuật vệ sinh chuồng trại, xử lý môi trường chăn nuôi.

3.2.2. Hiệu quả kinh tế của mô hình

Bò lai Brahman có khối lượng trung lúc 24 tháng tuổi (xuất chuồng) là 300 kg, bò lai sẽ khai thác theo 2 hướng: bán giết thịt và bán làm giống. Hiệu quả kinh tế của bò lai so với bò Laisind được trình bày tại bảng 2.

Bảng 2. Ước tính hiệu quả kinh tế của bò lai

TT	Chỉ tiêu	Bò lai Brahman		Bò Laisind	
		Bò thịt	Bò giống	Bò thịt	Bò giống
1	KL xuất chuồng (kg)	300	300	250	250
2	Giá bán (1.000 đ/kg)	85	120	65	100
3	Tổng thu (1.000 đ)	25.500	36.000	16.250	25.000
4	Chênh lệch (1.000 đ/con)	9.250	11.000	-	-

Với giá bán bò tại thời điểm khảo sát lúc kết thúc dự án (7/2020) khi bán bò lai để giết thịt sẽ thu về 25.500.000 đ/con, cao hơn bò Laisind là 9.250.000 đ/con; đối với bò làm giống, tiền thu về là 36.000.000 đ/con, cao hơn bò Laisind là 11.000.000 đ/con.

Với số bò lai Brahman của mô hình dự án được 142 con, trong đó có khoảng 40% bán làm giống và 60% bán thịt thì tiền thu về của mô hình dự án so với mô hình sản xuất truyền thống (nuôi bò Laisind và không áp dụng kỹ thuật) sẽ được tính toán tại bảng 3.

Bảng 3. Hiệu quả kinh tế của mô hình

TT	Loại bò	Số lượng bò (con)	Thu tăng thêm (1.000 đ/con)	Thu tăng thêm của mô hình (1.000 đ)
1	Bò thịt	85	9.250	786.250
2	Bò giống	57	11.000	627.000
	Cộng	142	-	1.413.250
3	Vỗ béo	24	5.520	132.480
	Tổng cộng	-	-	1.545.730

Tổng thu tăng thêm của mô hình dự án so với mô hình sản xuất truyền thống là 1.545.730 đồng (Thu tăng thêm từ lai tạo bò là 1.413.250 đồng và vỗ béo thu tăng thêm là 132.480.000 đồng). Như vậy, khi sản xuất chăn nuôi trong cùng điều kiện như nhau thì mô hình dự án nuôi bò lai cao sản với việc áp dụng các tiên bộ kỹ thuật sẽ mang lại thu nhập cao hơn chăn nuôi truyền thống.

3.3. Kết quả đào tạo, tập huấn kỹ thuật

3.3.1. Đào tạo kỹ thuật

Dự án đã mở 01 lớp đào tạo được 09 kỹ thuật viên. Học viên được trang bị các kiến thức cơ bản và một số kiến thức mới về kỹ thuật chăn nuôi bò, thú y; trang bị năng

lực quản lý thực hiện dự án. Sau khi kết thúc khóa học, các học viên đã được cấp Giấy chứng nhận do Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên.

Kết quả kiểm tra sau khóa đào tạo cho thấy 100% các học viên đều có đủ khả năng tiếp nhận, chuyển giao công nghệ mới về chăn nuôi bò lai hướng thịt cho nông dân tại địa phương.

3.3.2. Tập huấn kỹ thuật

Dự án đã mở 02 lớp tập huấn kỹ thuật tại 02 khu vực là khu vực Đơn Dương, Đức Trọng, Lâm Hà và khu vực Cát Tiên. Kết quả có 120 người được tập huấn là những nông dân đang chăn nuôi bò.

Kết thúc lớp tập huấn, nông dân được trang bị kiến thức về chăn nuôi bò thịt chất lượng cao, hầu hết các hộ dân đều nắm vững các quy trình công nghệ mới. Có 100% người tập huấn tiếp nhận tiến bộ kỹ thuật mới về chăn nuôi, thú y và đã áp dụng thành công vào sản xuất.

3.4. Đánh giá hiệu quả về xã hội và môi trường

3.4.1. Hiệu quả về xã hội

- Phát triển chăn nuôi bò lai hướng thịt chất lượng cao đã nâng cao năng suất, chất lượng thịt, qua đó cung cấp cho xã hội một lượng thực phẩm có giá trị cao, góp phần đảm bảo an ninh thực phẩm và hạn chế tác động của thị trường bên ngoài.

- Dự án triển khai thành công đã thúc đẩy phát triển chăn nuôi bò, góp phần chuyển đổi cơ cấu nông nghiệp theo hướng tăng tỷ trọng chăn nuôi và qua đó làm tăng hiệu quả của các chương trình xóa đói giảm nghèo ở khu vực nông thôn, góp phần hoàn thành chương trình xây dựng nông thôn mới theo chủ trương của Chính phủ hiện nay.

- Phát triển mô hình chăn nuôi bò thịt giúp tiêu thụ một khối lượng lớn phụ phẩm nông nghiệp, biến các phụ phẩm giá trị thấp này thành sản phẩm thịt có giá trị cao hơn, làm tăng thêm giá trị của ngành chăn nuôi.

- Trình độ người chăn nuôi không ngừng được nâng cao, tích lũy kinh nghiệm nhằm phát triển triển chăn nuôi bò chất lượng cao, đáp ứng tiêu dùng và xuất khẩu theo chủ trương của Chính Phủ.

3.4.2. Hiệu quả về môi trường

- Dự án áp dụng các tiến bộ trong xử lý chất thải kết hợp các phụ phẩm nông nghiệp sẽ mang lại lợi ích thiết thực cho môi trường. Trong đó, lợi ích trước mắt của việc xử lý môi trường chăn nuôi là bảo vệ sức khỏe cho người dân trực tiếp làm việc tại trang trại và người dân trong khu vực lân cận.

- Xử lý mùi hôi từ chất thải chăn nuôi và ủ làm phân hữu cơ vi sinh từ chất thải chăn nuôi và phụ phẩm nông nghiệp đã hạn chế việc xả thải chất thải trực tiếp ra môi trường, giúp giảm thiểu ô nhiễm đối với nguồn nước, đất và không khí. Bên cạnh đó, phân hữu cơ vi sinh còn giúp diệt các mầm bệnh nguy hiểm vì trong quá trình phân hủy sinh học, nhiệt độ trong hầm ủ gia tăng làm tiêu hủy các trứng, ấu trùng, vi khuẩn trong chất thải. Qua đó, bảo vệ môi trường sống ở khu vực nông thôn, đồng thời, bảo vệ sức khỏe cả cộng đồng cũng như làm giảm quá trình biến đổi khí hậu.

- Phân vi sinh từ chất thải chăn nuôi kết hợp phụ phẩm nông nghiệp là loại phân giàu chất mùn hữu cơ, chứa nhiều nguyên tố vi lượng có lợi cho đất, làm tăng độ ẩm, tăng độ phì nhiêu cho đất và hạn chế sự bạc màu của đất. Nhờ phân vi sinh, chất lượng nông sản cũng được tăng cao, giúp nông nghiệp phát triển bền vững.

4. Kết luận và đề nghị

4.1. Kết luận

- Đã hoàn thiện và chuyển giao 05 quy trình kỹ thuật về chăn nuôi bò lai hướng thịt chất lượng cao; gồm: Quy trình chăn nuôi và lai tạo bò lai hướng thịt chất lượng

cao; Quy trình trồng và sử dụng các giống cỏ chăn nuôi cao sản; Quy trình chế biến phụ phẩm nông nghiệp làm thức cho bò; Quy trình vỗ béo bò; Quy trình vệ sinh chuồng trại, xử lý môi trường chăn nuôi. Các quy trình áp dụng phù hợp và dễ thực hiện tại địa phương.

- Xây dựng thành công mô hình chăn nuôi bò thịt chất lượng cao tại 04 huyện: Đức Trọng, Lâm Hà, Đơn Dương và Cát Tiên với 18 hộ tham gia, mô hình sinh ra 142 con bò lai cao sản, khối lượng trung bình lúc 21 tháng tuổi đạt 319 kg/con. Các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật mô hình đạt và vượt mức yêu cầu đề ra của dự án. Tổng thu tăng thêm của mô hình dự án so với mô hình sản xuất truyền thống là 1.545.730 đồng.

- Đào tạo đào tạo được 09 kỹ thuật viên cơ sở và tập huấn cho 120 người nông dân về kỹ thuật chăn nuôi bò thịt chất lượng cao.

4.2. Đề nghị

- Nhân rộng mô hình chăn nuôi bò lai chất lượng cao cho các địa phương có tiềm năng phát triển chăn nuôi bò tại Lâm Đồng.

- Trung tâm Khuyến nông tỉnh và Khuyến nông các huyện cần hỗ trợ về vật tư và kỹ thuật để mở rộng việc thụ tinh nhân tạo cho bò tại các huyện phía Nam của tỉnh Lâm Đồng.

- Hình thành nhóm, câu lạc bộ, hợp tác xã... liên kết với doanh nghiệp để xây dựng chuỗi liên kết sản xuất chăn nuôi gắn với tiêu thụ sản phẩm giúp cho đầu ra ổn định, tăng hiệu quả trong chăn nuôi và phát triển bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trương La, Võ Trần Quang; Tôn Thất Dạ Vũ, Ngô Văn Bình (2016). Nghiên cứu khẩu phần thức ăn nuôi bò lai cao sản tại Lâm Đồng. *Thông tin Khoa học và Công nghệ Lâm Đồng*, số 5 - 2016 (98).
2. Trương La (2017). Một số kết quả nghiên cứu phát triển chăn nuôi bò thịt tại Tây Nguyên. *Hội thảo: Kết quả nghiên cứu KH&CN phục vụ tái cơ cấu ngành nông nghiệp vùng Tây Nguyên và Duyên hải Nam trung bộ*, Buôn Ma Thuột, ngày 22/5/2017.
3. Trương La (2019). Viện KHKT Nông Lâm nghiệp Tây Nguyên - Những kết quả nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ vùng Tây Nguyên. *Hội thảo khoa học và công nghệ với doanh nghiệp*. Lâm Đồng, tháng 5 năm 2019.

MỘT SỐ HÌNH ẢNH HOẠT ĐỘNG CỦA MÔ HÌNH CHĂN NUÔI BÒ THỊT CHẤT LƯỢNG CAO



Hình 1. Đào tạo Kỹ thuật viên



Hình 2. Tập huấn kỹ thuật



Hình 3. Bò đực giống Brahman sử dụng
tại mô hình



Hình 4. Bò lai Brahman



Hình 5. Trồng cỏ chăn nuôi bò



Hình 6. Chế biến, dự trữ thức ăn cho bò

PHÂN TÍCH CHUỖI GIÁ TRỊ CÀ PHÊ ARABICA TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG

Nguyễn Thị Tươi, Lê Như Bích
Khoa Nông Lâm, Trường Đại học Đà Lạt
tuoint@dlu.edu.vn, 0919417613

TÓM TẮT

Phân tích chuỗi giá trị cà phê Arabica tại tỉnh Lâm Đồng sử dụng kết hợp hai phương pháp tiếp cận phân tích chuỗi giá trị toàn cầu Kaplinsky & Morris (2001) phương pháp tiếp cận CGT của GTZ (2007). Số liệu được thu thập từ khảo sát từ 200 nông hộ, 106 tác nhân trong chuỗi và 8 chuyên gia. Kết quả phân tích cho thấy: Chuỗi giá trị cà phê Arabica ở Lâm Đồng có 5 tác nhân chính đó là: nông hộ, thương lái, công ty chế biến, nhà bán lẻ và công ty xuất khẩu. Các hoạt động mua bán, vận chuyển, tồn trữ, công nghệ sản xuất cũng như các liên kết giữa các tác nhân trong chuỗi được thể hiện qua 5 kênh phân phối, trong đó có 1 kênh chế biến còn lại 4 kênh xuất khẩu cà phê nhân thô. Tổng GTGT được tạo ra trong kênh chế biến (kênh 1) là cao nhất khoảng 254 ngàn/kg, cao gấp 5 lần so với các kênh không chế biến (54-64 ngàn/kg). Tuy nhiên sản lượng của kênh chế biến rất thấp, chỉ chiếm 3,2% của toàn chuỗi. Bốn kênh còn lại là xuất khẩu dưới dạng nhân thô nên GTGT không cao. Bốn giải pháp được đề xuất để nâng cấp CGT cà phê Arabica ở Lâm Đồng đó là: (i) Giải pháp cải tiến, đổi mới sản phẩm; (ii) Giải pháp cắt giảm chi phí sản xuất; (iii) Giải pháp cải thiện kênh phân phối; và (iv) Giải pháp đầu tư xây dựng và phát triển thương hiệu.

Từ khóa: chuỗi giá trị, cà phê Arabica Lâm Đồng, giá trị gia tăng

1. Giới thiệu

Việt Nam là nước xuất khẩu cà phê đứng thứ 2 trên thế giới chỉ sau Brazil, với diện tích 622.637 ha và sản lượng 1.683.971 tấn (FAO, 2019), trong đó chủ yếu là cà phê Robusta chiếm tới 96% về sản lượng và 93% về diện tích canh tác (Bộ Công thương, 2020). Tuy nhiên kim ngạch xuất khẩu mang về chưa cao chỉ chiếm khoảng 8,8% tổng kim ngạch xuất khẩu của ngành nông nghiệp (Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn, 2017). Kim ngạch xuất khẩu thấp là do cà phê của Việt Nam chủ yếu xuất khẩu ở dạng nguyên liệu thô và chất lượng cà phê nhân chưa cao (Trúc & Vy, 2019). Việt Nam chủ yếu trồng cà phê Robusta, trong khi thế giới lại ưa chuộng cà phê Arabica hơn.

Hiện nay khu vực canh tác cà phê Arabica lớn nhất của cả nước là khu vực Tây Nguyên, trong đó chủ yếu là Lâm Đồng với diện tích canh tác khoảng 19 ngàn ha chiếm hơn 37,3% của cả nước (Bộ Công Thương, 2020). Trong đó, không thể không nhắc đến cà phê Arabica của Lâm Đồng với dòng Catimor, Moka và Typica, Bourbon. Một số khu vực của Lâm Đồng nằm ở độ cao trung bình trên 1.200m so với mặt nước biển, khí hậu quanh năm mát mẻ, thổ nhưỡng phù hợp là điều kiện lý tưởng cho các dòng cà phê Arabica phát triển và cho chất lượng tốt nhất. Việc canh tác cà phê Arabica tại Lâm Đồng cũng đã và đang nhận được rất nhiều sự hỗ trợ từ phía các cơ quan chức năng và các dự án, công ty để hướng tới phát triển cà phê bền vững và có chứng nhận.

Trong khi đó, không phải nông hộ nào cũng có thể tiếp cận được các kênh hỗ trợ của nhà nước và các tổ chức phi chính phủ. Thêm vào đó, giá cà phê những năm gần đây xuống thấp, dịch bệnh bùng phát nhiều, trong khi năng suất của cà phê lại không cao, chi phí lao động cho việc thu hái và chế biến ngày càng tăng làm cho thu nhập và lợi nhuận của người trồng cà phê xuống rất thấp (VNSAT, 2017). Bên cạnh đó, sự liên kết giữa các tác nhân trong chuỗi còn lỏng lẻo, nông hộ ít có quyền lực trong việc thương

lượng giá cả, cà phê được bán qua quá nhiều khâu trung gian trong khi đó chủ yếu là sản phẩm thô chưa qua chế biến nên GTGT thấp (Linh, 2017; Trúc & Hạnh, 2017).

Chính những điều này làm cho một số nông hộ trồng cà phê ở Lâm Đồng không còn mặn mà với cây cà phê và chuyển đổi sang các cây trồng khác như cây ăn trái hoặc các loại rau màu khác. Trong khi đó, số hộ trồng còn trụ lại vẫn chưa thực sự làm giàu được từ nghề trồng cà phê với nhiều lý do khách quan và chủ quan khác. Cuối cùng, hệ quả của những vấn đề trên đã kìm hãm tính hiệu quả của toàn CGT. Chính vì vậy, việc nghiên cứu để tìm ra những nút thắt làm cản trở sự phát triển của chuỗi, cũng như những lợi thế chưa được khai thác để giúp tạo ra lợi nhuận của chuỗi cao hơn trở nên rất cần thiết để giúp cho CGT cà phê Arabica ở Lâm Đồng phát triển một cách bền vững. Đây cũng chính là lý do để nghiên cứu: “*Phân tích chuỗi giá trị cà phê Arabica ở tỉnh Lâm Đồng*” được thực hiện.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Phương pháp tiếp cận

Để thực hiện phân tích CGT cà phê Arabica tại tỉnh Lâm Đồng, đề tài sử dụng kết hợp hai phương pháp tiếp cận phân tích CGT toàn cầu Kaplinsky & Morris (2001) phương pháp tiếp cận CGT của GTZ (2007)

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Đề tài sử dụng 3 phương pháp thu thập số liệu như sau: Một là lược khảo các số liệu, tài liệu thứ cấp có liên quan đến phân tích CGT nông sản nói chung và CGT cà phê nói riêng. Hai là phương pháp phỏng vấn trực tiếp bằng bảng câu hỏi cấu trúc cho từng tác nhân trong chuỗi. Ba là phương pháp phỏng vấn chuyên gia bằng bảng câu hỏi bán cấu trúc, để tham vấn, trao đổi thảo luận với các cán bộ quản lý nhà nước và các công ty thu mua và xuất khẩu cà phê Arabica. Số liệu được thu thập từ tháng 4-7/2021.

2.3. Phương pháp chọn mẫu

Việc xác định cỡ mẫu được thực hiện theo công thức chọn mẫu của Slovin (1984) như sau:

$$n = \frac{N}{(1 + N \cdot e^2)}$$

Trong đó: n là cỡ mẫu, N là số lượng tổng thể, e là sai số cho phép. Theo Cục thống kê tỉnh Lâm Đồng (2017), số hộ trồng cà phê Arabica phân theo địa phương là 8.858 hộ. Trong nghiên cứu này sẽ chọn mức sai số cho phép là 7% với độ tin cậy là 93% và cỡ mẫu tối thiểu sẽ là:

$$n = \frac{8.858}{[1 + 8.858 * (0,07)^2]} = 200 \text{ (quan sát)}$$

Bảng 1. Cơ cấu quan sát mẫu khảo sát

Tác nhân	Số hộ trồng cà phê Arabica	Số quan sát	Tỷ lệ (%)
Tổng số nông hộ	8.812	200	100,0
- Thành phố Đà Lạt	3.958	90	45,0
- Huyện Lạc Dương	3.148	71	35,5
- Huyện Lâm Hà	666	15	7,5
- Huyện Đơn Dương	1.040	24	12,0
Cung cấp đầu vào		10	
Thương lái		60	
Công ty chế biến		16	
Nhà bán lẻ		15	
Công ty xuất khẩu		5	
Chuyên gia		8	
<i>(Nguồn: Tính toán của tác giả)</i>			

Nghiên cứu áp dụng phương pháp chọn mẫu ngẫu nhiên phân tầng (nhiều giai đoạn) dựa trên số liệu về số hộ trồng cà phê phân theo địa phương của Cục thống kê tỉnh Lâm Đồng (2017). Từ đó, nghiên cứu đã chọn ra bốn khu vực là Đà Lạt, Lạc Dương, Lâm Hà và Đơn Dương là những khu vực có tỷ lệ số hộ trồng cà phê Arabica nhiều nhất ở Lâm Đồng để thực hiện khảo sát. Tiếp theo sẽ chọn ra các xã, phường và các thôn có tỷ lệ nông hộ canh tác cà phê Arabica với mật độ cao để tiến hành khảo sát.

Đề tài sử dụng phương pháp chọn mẫu xác suất đối với các nông hộ trồng cà phê Arabica. Các tác nhân còn lại: đơn vị cung cấp vật tư đầu vào, thương lái, công ty chế biến, công ty xuất khẩu được lựa chọn điều tra theo phương pháp liên kết CGT (Lộc & Sơn, 2016). Cụ thể cơ cấu mẫu khảo sát như trong Bảng 1.

2.4. Phương pháp phân tích số liệu

Nghiên cứu sử dụng phương pháp thống kê mô tả để phân tích. Trong đó có phân tích kinh tế chuỗi là phân tích các mối quan hệ giữa các tác nhân tham gia trong chuỗi dưới góc độ kinh tế nhằm đánh giá năng lực, hiệu suất vận hành của chuỗi. Theo GTZ (2007), các chỉ tiêu cần thực hiện trong phân tích kinh tế chuỗi bao gồm:

Giá trị gia tăng (GTGT) = Giá bán (P) – Chi phí trung gian (CPTG)

Lợi nhuận (LN) = GTGT – CPTT

Ngoài ra, phân tích ma trận SWOT cũng được sử dụng để xác định những điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội cũng như thách thức của mỗi tác nhân và toàn chuỗi, từ đó đề xuất các giải pháp, chiến lược nhằm phát triển chuỗi bền vững.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Tình hình sản xuất và tiêu thụ cà phê Arabica tại Lâm Đồng

3.1.1. Tình hình sản xuất

Lâm Đồng là tỉnh đứng thứ 2 trong cả nước về diện tích sản xuất cà phê. Năm 2010 diện tích cà phê của tỉnh Lâm Đồng là 143.285ha, sau 8 năm đã tăng lên 22% và đạt 174.766 ha vào năm 2018 (*Cục thống kê tỉnh Lâm Đồng, 2019*). Diện tích cà phê chiếm 60% diện tích canh tác của tỉnh Lâm Đồng, trong đó diện tích cà phê Arabica khoảng 19.000 ha, chiếm hơn 10% tổng diện tích cà phê (Bộ Công Thương, 2020). Kết quả giai đoạn 2013-2019 toàn tỉnh đã thực hiện tái canh 62.515 ha, trong đó tái canh cà phê Arabica 1.258 ha; tái canh cà phê Robusta 26.283 ha; ghép cải tạo 34.975 ha. Sau 06 năm triển khai thực hiện, chương trình tái canh cà phê đã trở thành vườn cây cà phê; phần

lớn diện tích cà phê sau tái canh cải tạo cho năng suất cao, ổn định trên 4,5 tấn/ha, nhiều mô hình có hiệu quả cao, năng suất vượt trội 7-8 tấn/ha; góp phần đưa năng suất cà phê của tỉnh từ 2,61 tấn/ha năm 2012 tăng lên 3,13 tấn/ha năm 2018; (Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn, 2019).

Nông hộ trồng cà phê là tác nhân đầu tiên trong chuỗi với chức năng là sản xuất trồng, chăm sóc, thu hoạch, chế biến và bảo quản cà phê Arabica. Thông tin chung của các nông hộ được trình bày như trong Bảng 2. Qua khảo sát cho thấy, tổng diện tích sản xuất nông nghiệp bình quân/hộ là 1,5ha, kết quả này cũng giống với kết quả nghiên cứu về sản xuất cà phê bền vững tại Tây Nguyên (Shively & Ha, 2008; Anh và ctv., 2019). Tương tự, diện tích canh tác cà phê Arabica cũng có sự khác biệt rất lớn giữa các nông hộ, trung bình là 1,2ha, có hộ nhiều nhất là 5ha trong khi có hộ chỉ có 0,2ha. Như vậy diện tích sản xuất cà phê của các hộ chỉ ở quy mô nhỏ, chiếm khoảng 87% trong tổng diện tích đất sản xuất nông nghiệp, kết quả này cũng tương tự như kết quả nghiên cứu của Thắng và ctv. (2017) và Nguyen & Sarker (2018) về diện tích canh tác cà phê của các nông hộ tại Tây Nguyên.

Bảng 2. Thông tin chung của nông hộ trồng cà phê Arabica

Đặc điểm	ĐVT	Trung bình	Độ lệch chuẩn	Nhỏ nhất	Lớn nhất
Tuổi chủ hộ	năm	36,0	11,6	25,0	66,0
Số năm đi học	năm	7,3	2,3	3,0	12,0
Số lao động	người	2,1	0,6	1,0	4,0
Số lần tập huấn	lần	1,9	1,9	0,0	6,0
Kinh nghiệm sản xuất	năm	17,2	10,3	4,0	45,0
Tổng diện tích	ha	1,5	0,9	0,3	5,0
Diện tích trồng cà phê	ha	1,2	0,9	0,2	5,0
Tuổi cây cà phê	năm	12,6	5,2	4,0	27,0
Mật độ trồng	cây/ha	4.884	1.837	3.000	10.000

(Nguồn: Tổng hợp số liệu khảo sát, 2021)

Số liệu của Bảng 3 cho thấy, trung bình tổng sản lượng trên 1ha thu được khoảng 12,5 tấn cà phê quả tươi là tương đối thấp. Trong đó, có tới 90% sản lượng cà phê được bán dưới dạng quả tươi, còn lại là dành cho việc chế biến nhân ở dạng chế biến khô hoặc chế biến ướt. Không chỉ có năng suất thấp, giá cà phê tươi niên vụ 2019-2020 trung bình cũng chỉ vào khoảng 8,2 triệu đồng/tấn, thấp nhất trong vòng 10 năm qua. Rủi ro về giá cả là loại rủi ro quan trọng nhất đối với những nông hộ trồng cà phê tại khu vực Tây Nguyên (Thinh & Huong, 2015). Nhìn chung trong CGT cà phê, giá bán của nông hộ trồng cà phê thấp và hay biến động (Li & Saghaian, 2014), đôi khi nông hộ còn phải phải bán cà phê với giá thấp hơn giá thành sản xuất (Mehta & Chavas, 2008). Như vậy, doanh thu trung bình từ 1 ha cà phê Arabica niên vụ 2019-2020 vào khoảng 108,6 triệu đồng, sau khi trừ các khoản chi phí đầu vào và chi phí tăng thêm 58,8 triệu, nông hộ còn lời khoảng 49,7 triệu đồng/ha.

Nhìn chung, các nông hộ có nhiều kinh nghiệm trong canh tác cà phê. Thêm vào đó, điều kiện tự nhiên rất phù hợp cho cây cà phê Arabica phát triển. Ngoài ra, các nông hộ cũng nhận được nhiều sự hỗ trợ từ phía các cơ quan ban ngành, dự án VNSAT và từ các công ty chế biến, xuất khẩu. Bên cạnh những thuận lợi, các nông hộ trồng cà phê Arabica cũng đang gặp không ít khó khăn về sâu bệnh hại làm giảm năng suất. Trong khi đó giá cà phê lại xuống thấp (Trung tâm Khuyến nông Lâm Đồng, 2017), chi phí

sản xuất thì tăng cao (chi phí về phân bón, thuốc BVTV và công lao động) (Nam và ctv., 2017). Có những nông hộ thiếu vốn sản xuất nên thường mua thiếu phân bón, thuốc BVTV của các đại lý tới khi thu hoạch cà phê thì bán cà phê để trừ nợ nhưng bị tính giá thấp hơn giá thị trường.

Bảng 3: Thu nhập của 1ha cà phê Arabica

Khoản mục	ĐVT	Trung bình	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Độ lệch chuẩn
Tổng sản lượng quả tươi	tấn	12,5	6,7	24,0	4,3
Giá bán tươi	triệu đồng/tấn	8,2	6,0	11,0	1,4
Giá bán nhân	triệu đồng/tấn	58,8	44,0	100,0	17,8
Tổng doanh thu	triệu đồng	108,6	42,0	257,0	45,7
Tổng chi phí	triệu đồng	58,8	21,9	122,8	19,4
Tổng lợi nhuận	triệu đồng	49,7	(0,5)	207,2	32,3

(Nguồn: Tổng hợp số liệu khảo sát, 2021)

3.1.2. Tình hình tiêu thụ

Thương lái hay các đại lý là các tác nhân có chức năng trung gian thực hiện các hoạt động thu mua và vận chuyển, chế biến cà phê Arabica từ các nông hộ sau đó bán lại cho các công ty chế biến/HTX và công ty xuất khẩu. Sản lượng cà phê các loại mà thương lái thu mua trong năm vào khoảng 915 tấn, trong đó cà phê Arabica chiếm khoảng 768 tấn. Kết quả khảo sát cho thấy, tất cả lượng cà phê Arabica quả tươi mà thương lái mua hàng năm là từ các nông hộ, vào khoảng 762 tấn quả tươi, tùy vào khả năng của từng thương lái mà khối lượng thu mua hàng năm cũng khác nhau rất nhiều. Trong khi đó, sản lượng cà phê nhân chỉ vào khoảng 6 tấn, có thương lái chỉ thu mua quả tươi mà không thu mua nhân khô. Kết quả khảo sát cho thấy, các thương lái đều có mối quen để thu mua cũng như tiêu thụ cà phê. Tuy nhiên, thương lái cũng gặp khó khăn trong việc xoay vòng vốn để thu mua cà phê. Trong quá trình thu mua, đôi khi gặp phải tình trạng nông hộ độn hàng kém chất lượng. Đôi khi cũng bị các công ty thu mua kiểm tra ngẫu nhiên vào đúng bao cà phê kém chất lượng nên cả lô hàng bị tính giá thấp. Ngoài ra, các thương lái cũng gặp phải tình trạng các công ty thu mua cà phê chậm thanh toán tiền hàng làm thiếu vốn kinh doanh. Có những thương lái còn bị các công ty thu mua vỡ nợ nên không thanh toán tiền hàng.

Công ty chế biến và các HTX là các tác nhân có chức năng thu mua cà phê từ nông hộ, thương lái/đại lý sau đó thực hiện công đoạn chế biến cà phê nhân, cà phê bột và bán sản phẩm cho thị trường trong và ngoài nước. Hầu hết nhà máy hoặc cơ sở chế biến của các công ty chế biến đều đặt tại địa bàn của tỉnh Lâm Đồng nên rất gần vùng nguyên liệu giúp cho việc thu mua cà phê của các công ty thuận lợi hơn. Thêm vào đó, cà phê Arabica ở Lâm Đồng có chất lượng cao nhất so với các khu vực khác trong cả nước nên các doanh nghiệp chế biến cũng có lợi thế hơn trong tìm kiếm và mở rộng thị trường trong và ngoài nước. Mặc dù vậy, các doanh nghiệp chế biến cũng đang gặp khó khăn trong việc tìm kiếm nguồn hàng chất lượng cao do nông hộ thường thu hái cà phê không đúng kỹ thuật cũng như việc lạm dụng phân bón và thuốc BVTV làm giảm chất lượng cà phê (Trúc và ctv., 2012; Nguyen & Sarker, 2018). Bên cạnh đó, việc thiếu vốn đầu tư cho công nghệ chế biến, thu mua và tạm trữ cà phê cũng là một trong những khó khăn của các công ty này. Ngoài ra, sản phẩm chủ yếu là bán cho các công ty xuất khẩu và tự xuất khẩu dưới dạng nhân, tỷ lệ sản phẩm qua chế biến còn rất ít nên chưa tạo ra GTGT cao. Dịch Covid 19 xảy ra cũng làm ảnh hưởng đến tiêu thụ sản phẩm, đặc biệt là sản phẩm rang xay, đồng thời cũng làm tăng các khoản chi phí logistics. Bên cạnh đó

các công ty chế biến cũng gặp phải khó khăn trong việc tìm kiếm và phát triển thị trường, giá thành sản phẩm cao do chi phí sản xuất cao, trong khi chất lượng sản phẩm thấp hơn so với các công ty nước ngoài dẫn đến khó cạnh tranh trên thị trường với các sản phẩm cùng loại (Trúc & Vy, 2019).

Công ty xuất khẩu là tác nhân có chức năng thu mua cà phê từ thương lái/đại lý và công ty chế biến/HTX sau đó thực hiện công đoạn chế biến, sơ chế phân loại cà phê nhân và xuất khẩu trực tiếp ra nước ngoài. Hầu hết các công ty xuất khẩu cà phê Arabica đều đặt tại địa bàn tỉnh Lâm Đồng, gần vùng nguyên liệu nên thuận lợi cho việc thu mua và vận chuyển. Bên cạnh đó, các công ty này đa số là công ty FDI nên có tiềm lực vốn mạnh, thị trường tiêu thụ rộng và có nhiều năm kinh nghiệm trong xuất khẩu cà phê. Tuy nhiên, do giá cà phê Arabica quả tươi trong những năm gần đây xuống thấp nên các nông hộ ít hái lựa. Vì vậy công ty xuất khẩu cũng khó khăn trong việc mua cà phê có chất lượng cao, trong khi yêu cầu về chất lượng từ các nhà rang xay ngày càng cao. Mặt khác, do mùa vụ cà phê Arabica chỉ tập trung vào khoảng 4 tháng nên các công ty phải hoạt động liên tục vào ban đêm vì vậy chi phí nhân công tăng cao làm tăng chi phí sản xuất. Giá cà phê trong nước cũng phụ thuộc vào giá cà phê trên thế giới, vì vậy khi xuất khẩu theo kỳ hạn hợp đồng từ 3 đến 12 tháng cũng gặp nhiều rủi ro về giá cho các công ty xuất khẩu. Bên cạnh đó, công nghệ chế biến còn lạc hậu, hoạt động xuất khẩu chủ yếu vẫn là xuất khẩu cà phê nhân, chưa tập trung vào các sản phẩm chế biến sâu có GTGT cao (Linh, 2017). Ngoài ra, do ảnh hưởng của dịch Covid 19 nên các công ty cũng gặp khó khăn trong việc đặt container, đặt tàu vận chuyển, chi phí vận chuyển tăng...

Nhà bán lẻ là tác nhân có chức năng thương mại bao gồm các cửa hàng, siêu thị hoặc các quầy hàng bán cà phê cùng với rất nhiều mặt hàng đặc sản khác. Họ chỉ mua cà phê Arabica dưới dạng đã chế biến như bột hoặc rang xay... từ các công ty/cơ sở chế biến sau đó bán lại cho người tiêu dùng nội địa. Khách hàng của các nhà bán lẻ chủ yếu là khách du lịch, chiếm đến 95%, chỉ có 5% là khách địa phương. Trong kinh doanh nói chung và cà phê nói riêng, các nhà bán lẻ cũng gặp một số khó khăn như chi phí mặt bằng và nhân công cao. Đặc biệt là thời điểm trước và sau Tết nguyên đán 2020 bị ảnh hưởng của dịch Covid 19 nên lượng khách du lịch giảm nhiều, có lúc gần như không có khách. Thêm vào đó, các nhà bán lẻ lại phải chịu thêm khoản chi phí cho lực lượng 'Cò' để họ đưa các đoàn khách du lịch tới mua hàng.

3.2. Phân tích chuỗi giá trị cà phê Arabica tại Lâm Đồng

3.2.1. Sơ đồ chuỗi giá trị cà phê Arabica tại Lâm Đồng

Sơ đồ chuỗi giá trị cà phê Arabica ở Lâm Đồng có 5 tác nhân chính đó là: nông hộ, thương lái, công ty chế biến, nhà bán lẻ và công ty xuất khẩu. Các hoạt động mua bán, vận chuyển, tồn trữ, công nghệ sản xuất cũng như các liên kết giữa các tác nhân trong chuỗi được thể hiện qua 5 kênh phân phối như trong Hình. Cụ thể các kênh phân phối như sau:

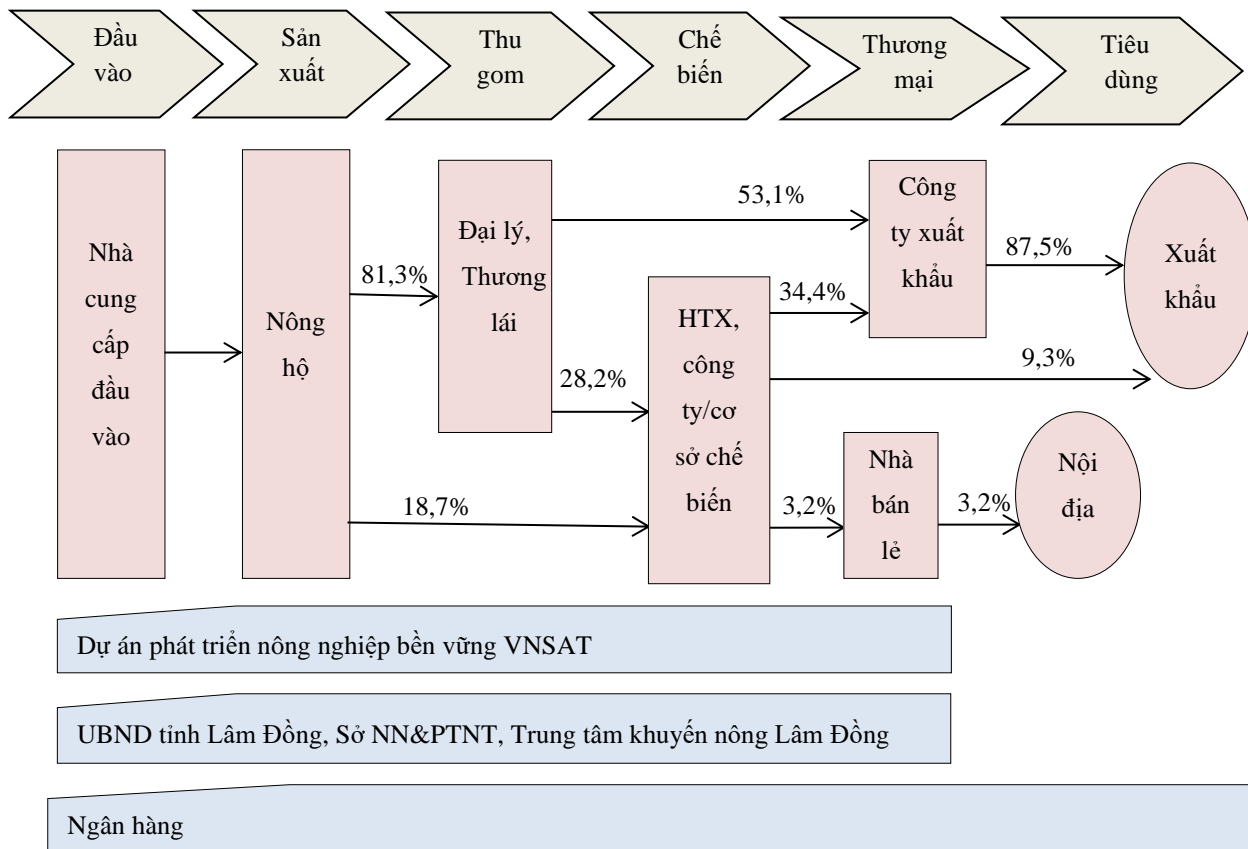
Kênh 1: Nông hộ trồng cà phê → Công ty chế biến/HTX → Người bán lẻ → Người tiêu dùng nội địa, chiếm tỷ lệ thấp nhất, 3,2% sản lượng của toàn chuỗi.

Kênh 2: Nông hộ trồng cà phê → Công ty chế biến/HTX → Xuất khẩu.

Kênh 3: Nông hộ trồng cà phê → Công ty chế biến/HTX → Công ty xuất khẩu → Xuất khẩu.

Kênh 4: Nông hộ trồng cà phê → Thương lái → Công ty chế biến/HTX → Công ty xuất khẩu → Xuất khẩu.

Kênh 5: Nông hộ trồng cà phê → Thương lái → Công ty xuất khẩu → Xuất khẩu, chiếm khối lượng lớn nhất, 53,1% sản lượng của toàn chuỗi.



Hình 1: Sơ đồ chuỗi giá trị cà phê Arabica ở tỉnh Lâm Đồng

Ngoài các tác nhân chính còn có các tác nhân hỗ trợ cho sự phát triển của chuỗi giá trị cà phê Arabica đó là dự án phát triển nông nghiệp bền vững VNSAT Lâm Đồng, Trung tâm khuyến nông tỉnh Lâm Đồng, Sở NN&PTNT tỉnh Lâm Đồng, UBND tỉnh Lâm Đồng và các ngân hàng.

3.2.2. Phân tích kinh tế chuỗi giá trị cà phê Arabica

Qua phân tích về phân phối GTGT như trong Bảng 4 cho thấy, tổng GTGT được tạo ra trong kênh chế biến (kênh 1) là cao nhất khoảng 254 ngàn/kg, cao gấp 5 lần so với các kênh không chế biến (54-64 ngàn/kg). Tuy nhiên sản lượng của kênh chế biến rất thấp, chỉ chiếm 3,2% của toàn chuỗi. Các kênh còn lại là xuất khẩu dưới dạng nhân thô nên GTGT tạo ra không cao. Tương tự, khi phân tích về CGT cà phê Việt Nam, Xuan và ctv. (2016) cho thấy nếu giá cà phê tại siêu thị là 25,32 USD/kg thì nông hộ và công ty xuất khẩu chỉ chiếm lần lượt 6,2% và 7,0% trong giá bán lẻ. Như vậy có thể thấy khi tham gia CGT cà phê toàn cầu, cà phê Việt Nam nói chung và Arabica Lâm Đồng nói riêng đang ở khâu đáy. Đó chính là khâu trồng trọt, khâu tạo ra GTGT thấp nhất trong CGT cà phê toàn cầu (Xuan và ctv., 2016; Linh, 2017).

Bảng 4. Giá trị gia tăng và lợi nhuận của các tác nhân

ĐVT: ngàn đồng/kg

Khoản mục	GB (1)	CPTG (2)	CPT T (3)	GTGT (4)	LN (5)	LN/CP (6)	Chênh lệch giá	% tron g giá
Kênh 1: Nông hộ → Công ty chế biến → Bán lẻ → Tiêu dùng								
Nông hộ	58,8	9,3	24,5	49,5	25,0	0,74	58,8	22,3
Công ty CB	149,7	58,8	48,6	90,9	42,3	0,39	90,9	34,6
Bán lẻ	263,1	149,7	62,4	113,4	51,1	0,24	113,4	43,1
Kênh 2: Nông hộ → Công ty chế biến → Xuất khẩu								
Nông hộ	58,8	9,3	24,5	49,5	25,0	0,74	58,8	79,9
Công ty CB	73,5	58,8	6,5	14,8	8,3	0,13	14,7	20,1
Kênh 3: Nông hộ → Công ty chế biến → Công ty XK → Xuất khẩu								
Nông hộ	58,8	9,3	24,5	49,5	25,0	0,74	58,8	79,9
Công ty CB	70,3	58,8	6,5	11,5	5,0	0,08	11,5	15,6
Công ty XK	73,6	70,3	1,7	3,3	1,6	0,02	3,3	4,5
Kênh 4: Nông hộ → Thương lái → Công ty chế biến → Công ty XK → Xuất khẩu								
Nông hộ	48,4	9,3	18,5	39,2	20,6	0,74	48,4	65,8
Thương lái	59,6	53,2	3,6	6,4	2,8	0,05	11,2	15,2
Công ty CB	70,3	59,6	6,5	10,7	4,2	0,06	10,7	14,5
Công ty XK	73,6	70,3	1,7	3,3	1,6	0,02	3,3	4,5
Kênh 5: Nông hộ → Thương lái → Công ty XK → Xuất khẩu								
Nông hộ	48,4	9,3	18,5	39,2	20,6	0,74	48,4	76,7
Thương lái	54,1	48,4	3,6	5,7	2,1	0,04	5,7	9,0
Công ty XK	63,2	54,1	7,2	9,1	1,8	0,03	9,1	14,3
<i>(Nguồn: Tổng hợp số liệu khảo sát, 2021)</i>								
Ghi chú:								
- Các chỉ tiêu được tính trên 1 kg cà phê nhân; (4)=(1)-(2); (5)=(4)-(3); (6)=(5)/[(2)+(3)];								
- Tỷ lệ quy đổi từ cà phê quả tươi ra 1kg cà phê nhân là 6:1;								
- Tỷ lệ quy đổi từ cà phê nhân ra 1kg cà phê bột là 1,5:1.								

Phân tích phân phối lợi nhuận của các tác nhân trong CGT cà phê Arabica ở Lâm Đồng cho thấy: Nông hộ trồng cà phê luôn là tác nhân tạo ra GTGT và lợi nhuận cao nhất (trên 65%) ở hầu hết các kênh phân phối (trừ kênh 1 là kênh chế biến). Tuy nhiên tỷ lệ lợi nhuận nhận được của một nông hộ/năm lại rất thấp, chiếm chưa tới 2% của toàn chuỗi. Trong khi đó lợi nhuận của toàn chuỗi lại tập trung hầu hết về các công ty xuất khẩu và công ty chế biến từ 74-96% tùy từng kênh. Các thương lái cũng chỉ chiếm từ 3,5-4,1% và nhà bán lẻ chỉ có 0,5%.

Nguyên nhân của thực trạng này là do nông hộ sản xuất với quy mô nhỏ lẻ thiếu liên kết và không có sức mạnh thị trường nên không có khả năng tăng giá bán mà phải chấp nhận giá thị trường. Trong khi đó giá cà phê niên vụ 2019-2020 lại xuống thấp chỉ có 8,2 triệu đồng/tấn quả tươi. Mặt khác, phần lớn các nông hộ đều bán trực tiếp cà phê dưới dạng quả tươi mà không qua chế biến nên GTGT thấp và không có cơ hội dự trữ để chờ giá tăng. Thêm vào đó 29% nông hộ là người dân tộc thiểu số, họ thường mua thiếu của thương lái phân bón, thuốc BVTV, các loại thực phẩm hoặc ứng trước tiền mặt... nên đến khi cuối vụ bán cà phê trả nợ cho thương lái vừa phải trả lãi vừa phải bán cà phê thấp hơn so với giá thị trường.

Các thương lái với quy mô nhỏ và cũng không có sức mạnh thị trường. Thêm vào đó, thương lái ít tham gia vào các công đoạn chế biến, phần lớn thương lái chỉ mua quả tươi rồi bán lại cho các công ty nên không tạo ra nhiều GTGT. Do đó việc mua/bán cà phê của các thương lái cũng phụ thuộc hoàn toàn vào giá thị trường. Tuy nhiên, tỷ lệ lợi nhuận/năm của thương lái vẫn cao hơn nông hộ do quy mô lớn hơn.

Đối với công ty chế biến cũng chịu áp lực từ việc giá cả không ổn định do sự biến động giá của thị trường cà phê thế giới và việc tìm kiếm đầu ra cho sản phẩm. Thêm vào đó, sản lượng cũng chỉ ở mức trung bình và khối lượng cà phê được chế biến dưới dạng rang xay không nhiều, chủ yếu là bán nhân nên tỷ lệ lợi nhuận so với toàn chuỗi cũng chỉ vào khoảng 21-25%. Trong khi các công ty xuất khẩu cũng gặp khó khăn do biến động giá cà phê thế giới và mức độ cạnh tranh cao nhưng với lợi thế về quy mô và vốn nên nhận được hầu hết lợi nhuận của toàn chuỗi (74-96%).

3.3. Đề xuất các giải pháp nâng cấp chuỗi giá trị

Việc đề xuất các giải pháp nâng cấp CGT cà phê Arabica ở Lâm Đồng được dựa trên cơ sở phân tích cấu trúc thị trường, mô tả các kênh phân phối, phân tích kinh tế chuỗi, phân tích ma trận SWOT. Trên cơ sở đó, bốn nhóm giải pháp được đề để việc nâng cấp CGT đạt hiệu quả đó là: nhóm giải pháp cải tiến, đổi mới sản phẩm; nhóm giải pháp cải thiện kênh phân phối; nhóm giải pháp cắt giảm chi phí sản xuất; và nhóm giải pháp đầu tư. Cụ thể như sau:

Bảng 5: Phân tích SWOT chuỗi giá trị cà phê Arabica ở Lâm Đồng

	<p>Cơ hội (O)</p> <p>O₁: Nghị định 98 của Chính phủ về hợp tác, liên kết trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp, UBND tỉnh Lâm Đồng và dự án VNSAT đầu tư và hỗ trợ cho các nông hộ, HTX và các công ty chế biến xuất khẩu về giống, kỹ thuật, quảng bá và xúc tiến thương mại, đăng ký nhãn hiệu, phát triển sản phẩm GTGT, liên kết trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm.</p> <p>O₂: Hưởng nhiều ưu đãi về giảm thuế xuất khẩu từ các nước thành viên trong hiệp định CPTPP và EVFTA.</p> <p>O₃: Nhu cầu tiêu dùng cà phê tại các thị trường chủ lực vẫn có xu hướng tăng.</p> <p>O₄: Nhu cầu tiêu dùng cà phê trong nước ngày càng tăng.</p> <p>O₅: Được Bộ NN&PTNT phê duyệt đề án phát triển cà phê Arabica đặc sản của Lâm Đồng giai đoạn 2021-2030.</p>	<p>Thách thức (T)</p> <p>T₁: Nhu cầu và các yêu cầu về cà phê chất lượng cao, cà phê đặc sản tại các thị trường xuất khẩu chủ lực của Việt Nam ngày càng cao.</p> <p>T₂: Rào cản kỹ thuật và thương mại từ các nước nhập khẩu cà phê</p> <p>T₃: Giá xuất khẩu cà phê nhân thấp và luôn biến động.</p> <p>T₄: Chịu sức ép cạnh tranh từ các doanh nghiệp của các nước thành viên trong CPTPP hay EVFTA ngay tại thị trường nội địa.</p> <p>T₅: Covid19 cũng làm cho các chuỗi cung ứng bị đứt gãy, đảo lộn và đẩy chi phí lên cao.</p>
<p>Điểm mạnh (S)</p> <p>S₁: Có lợi thế cạnh tranh tương đối lớn về giá so với hầu hết các nước trong khối EU hay CPTPP.</p> <p>S₂: Lâm Đồng là tỉnh dẫn đầu cả nước về diện tích và chất lượng cà phê Arabica.</p> <p>S₃: Nông hộ có kinh nghiệm trong sản xuất cà phê Arabica cho năng suất cao.</p> <p>S₄: Các doanh nghiệp xuất khẩu lớn là công ty FDI có tiềm lực về vốn và kinh nghiệm mở rộng thị trường.</p>	<p>Giải pháp công kích (SO)</p> <p>S_{2,3}O_{1,5}: Mở rộng diện tích canh tác.</p> <p>S_{1,4}O_{1,3}: Mở rộng thị trường xuất khẩu.</p> <p>S_{2,3}O_{1,4,5}: Phát triển thị trường nội địa.</p>	<p>Giải pháp thích ứng (ST)</p> <p>S_{2,3}T₃₋₅: Nâng cao năng suất, cắt giảm chi phí.</p> <p>S_{2,3}T₁: Sản xuất cà phê chất lượng cao/đặc sản.</p>
<p>Điểm yếu (W)</p> <p>W₁: Chủ yếu là xuất khẩu cà phê chưa qua chế biến, có GTGT thấp.</p>	<p>Giải pháp điều chỉnh (WO)</p> <p>W_{1,3}O_{1,3,4,5}: Tăng cường đầu tư công nghệ chế biến để tạo ra GTGT cho sản phẩm.</p>	<p>Giải pháp phòng thủ (WT)</p> <p>W_{1,4,6,7}T₁: Tăng cường liên kết dọc giữa nông hộ và các</p>

<p>W₂: Nông hộ có quy mô nhỏ và vẫn lạm dụng phân bón và thuốc BVTV, thu hoạch không đúng độ chín.</p> <p>W₃: Điều kiện và công nghệ chế biến còn lạc hậu.</p> <p>W₄: Yếu trong liên kết dọc và liên kết ngang để SX và tiêu thụ sản phẩm.</p> <p>W₅: Chưa quản lý tốt việc khai thác thương hiệu.</p> <p>W₆: CGT qua nhiều khâu trung gian làm giảm lợi nhuận của nông hộ.</p> <p>W₇: Nông hộ, thương lái và công ty chế biến không có sức mạnh thị trường trong khi mức độ tập trung thị trường của các công ty xuất khẩu là khá cao.</p>	<p>W₅O₁: Tăng cường xây dựng và quảng bá thương hiệu.</p>	<p>công ty chế biến, xuất khẩu.</p> <p>W_{2,4,7}T_{3,4}: Tăng cường liên kết ngang giữa các nông hộ.</p> <p>W_{2,3}T_{1,2}: Tăng cường tập huấn chuyển giao tiến bộ kỹ thuật cho nông hộ, áp dụng các tiêu chuẩn VietGAP, 4C, UTZ... vào trong sản xuất.</p>
---	--	--

(Nguồn: Tổng hợp số liệu khảo sát, 2021)

Nhóm giải pháp cải tiến, đổi mới sản phẩm được đề xuất trong nghiên cứu này là một trong những nhóm giải pháp quan trọng, bao gồm: i) Tăng cường đầu tư công nghệ chế biến để tạo ra GTGT cho sản phẩm; ii) Sản xuất cà phê chất lượng cao/đặc sản; iii) Tăng cường tập huấn chuyển giao tiến bộ kỹ thuật cho nông hộ, áp dụng các tiêu chuẩn VietGAP, 4C, UTZ... vào trong sản xuất.

Nhóm giải pháp cải thiện kênh phân phối bao gồm các giải pháp: i) Mở rộng thị trường xuất khẩu; ii) Phát triển thị trường nội địa; iii) Tăng cường liên kết dọc giữa nông hộ với các công ty chế biến, xuất khẩu; và iv) Tăng cường liên kết ngang giữa các nông hộ để cải thiện kênh phân phối trong chuỗi.

Nhóm giải pháp cắt giảm chi phí sản xuất và Nhóm giải pháp đầu tư xây dựng và quảng bá thương hiệu.

4. Kết luận

Nhìn chung, kết quả phân tích CGT cà phê Arabica tại Lâm Đồng cho thấy: Diện tích canh tác cà phê Arabica của nông hộ ở quy mô nhỏ (1,2ha), Năng suất khoảng 12,5 tấn cà phê quả tươi/ha. Trong khi giá cà phê quả tươi niên vụ 2019-2020 chỉ khoảng 8,2 triệu đồng/tấn.

Chuỗi giá trị cà phê Arabica ở Lâm Đồng có 5 tác nhân chính đó là: nông hộ, thương lái, công ty chế biến, nhà bán lẻ và công ty xuất khẩu. Các hoạt động mua bán, vận chuyển, tồn trữ, công nghệ sản xuất cũng như các liên kết giữa các tác nhân trong chuỗi được thể hiện qua 5 kênh phân phối, trong đó có 1 kênh chế biến còn lại 4 kênh xuất khẩu cà phê nhân thô.

Tổng GTGT được tạo ra trong kênh chế biến (kênh 1) là cao nhất khoảng 254 ngàn/kg, cao gấp 5 lần so với các kênh không chế biến (54-64 ngàn/kg). Tuy nhiên sản lượng của kênh chế biến rất thấp, chỉ chiếm 3,2% của toàn chuỗi, còn lại là xuất khẩu dưới dạng nhân.

Nông hộ trồng cà phê luôn là tác nhân tạo ra GTGT và lợi nhuận cao nhất (trên 65%) ở hầu hết các kênh phân phối (trừ kênh 1 là kênh chế biến). Tuy nhiên tỷ lệ lợi

nhuận nhận được của một nông hộ/năm lại rất thấp, chiếm chưa tới 2% của toàn chuỗi. Trong khi đó lợi nhuận của toàn chuỗi lại tập trung hầu hết về các công ty xuất khẩu và công ty chế biến từ 74-96% tùy từng kênh. Các thương lái cũng chỉ chiếm từ 3,5-4,1% và nhà bán lẻ chỉ có 0,5%.

Bốn giải pháp được đề xuất để nâng cấp CGT cà phê Arabica ở Lâm Đồng đó là: (i) Giải pháp cải tiến, đổi mới sản phẩm; (ii) Giải pháp cắt giảm chi phí sản xuất; (iii) Giải pháp cải thiện kênh phân phối; và (iv) Giải pháp đầu tư xây dựng và phát triển thương hiệu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Anh, N. H., Bokelmann, W., Nga, D. T., & Minh, N. V. (2019). Toward sustainability or efficiency. The case of smallholder coffee farmers in Vietnam. *Economies*, 7(3), 1-25. DOI:10.3390/economies7030066
- Bộ Công Thương (2020). *Thông tin xuất khẩu vào thị trường EU - Ngành hàng cà phê*. Nhà xuất bản Công Thương
- Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn (2017). Báo cáo kết quả thực hiện kế hoạch tháng 12 năm 2017 ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Truy cập ngày 24 tháng 4 năm 2019 từ https://www.mard.gov.vn/ThongKe/Lists/BaoCaoThongKe/Attachments/132/Baocao_T12_2017.pdf.
- Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn (2019). Hội nghị đánh giá kết quả tái canh cà phê giai đoạn 2014-2020 và định hướng thời gian tới. Truy cập ngày 20 tháng 7 năm 2021, từ <https://www.mard.gov.vn/Pages/hoi-nghi-danh-gia-ket-qua-tai-can-ka-phe-giai-doan-2014-2020-va-dinh-huong-thoi-gian-toi.aspx>
- Cục Thống kê tỉnh Lâm Đồng (2017). *Số hộ trồng cà phê theo quy mô diện tích cà phê hiện có của hộ và phân theo địa phương*. Cục thống kê tỉnh Lâm Đồng.
- Cục Thống kê tỉnh Lâm Đồng (2019). *Niên giám thống kê tỉnh Lâm Đồng 2018*. Hà Nội: Nhà xuất bản Thống Kê.
- FAO (2019). Diện tích và sản lượng cà phê Việt Nam. Truy cập ngày 20 tháng 5 năm 2021, từ <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
- GTZ (2007). *ValueLinks Manual: The methodology of value chain promotion* (First Edition). Eschborn.
- Kaplinsky, R., & Morris, M. (2001). *A handbook for value chain research. The Institute of Development Studies*. University of Sussex Brighton: United Kingdom.
- Li, X. L., & Saghalian, S. (2014). *The presence of market power in the coffee market: The case of Colombian milds*. Agricultural & Applied Economics Association's Annual Meeting, Mineapolis Minnesota, July 27-29, 2014, pp. 1-24.
- Linh, N. T. P. (2017). Phân tích sự tham gia vào chuỗi giá trị toàn cầu của ngành cà phê Việt Nam. *Tạp chí nghiên cứu Châu Phi và Trung Đông*, 7(143), 44-53.
- Lộc, V. T. T., & Son, N. P. (2016). *Giáo trình phân tích chuỗi giá trị sản phẩm*. Nhà xuất bản Trường Đại học Cần Thơ.
- Nam, T. H., Vũ, L., Linh, N. D., Tuấn, N. A., & Lập, T. Đ. (2017). Tối ưu hoá các yếu tố đầu vào trong canh tác cà phê tại huyện Lâm Hà, tỉnh Lâm Đồng. *Tạp chí khoa học Đại học Văn Hiến*, 3(2017), 63-73.
- Nguyen, G. N., & Sarker, T. (2018). Sustainable coffee supply chain management: A case study in Buon Me Thuot City, Daklak, Vietnam. *International Journal of Corporate Social Responsibility*, 3(1), 1-17.

- Shively, G., & Ha, D, T. (2008). Coffee boom, coffee bust and smallholder response in Vietnam's Central Highlands. *Review of Development Economics*, 12(2), 312–326. DOI:10.1111/j.1467-9361.2007.00391.x
- Slovin, M. B. (1984). *Sampling methods*. Workshop materials.
- Thắng, N. N., Thắng, N. T., & Công, N. T. (2017). Phân tích rủi ro trong sản xuất cà phê của các hộ nông dân trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 15(2), 243-252.
- Thinh, H. S., & Huong, N. T. (2015). Risk analysis: case study for coffee growers in the Central Highland area (Tay Nguyen), Vietnam. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 3(8), 194-212.
- Trúc, N. T., Nga, Đ. T., & Minh, N. V. (2012). Cạnh tranh chất lượng sản phẩm cà phê nhân của Đắk Lắk. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 7(10), 1078-1084.
- Trúc, P. T. T., & Hạnh, N. T. T. (2017). Mối liên kết giữa các tác nhân trong chuỗi giá trị sản phẩm cà phê khu vực Tây Nguyên. *Tạp chí Khoa học công nghệ Đại học Đà Nẵng*, 2(111), 114-117.
- Trúc, P. T. T., & Vy, N. N. T. (2019). Nhận diện lãng phí sản xuất tại các doanh nghiệp chế biến cà phê khu vực Tây Nguyên. *Tạp chí Khoa học công nghệ*, 55(2019), 138-143.
- Trung tâm Khuyến nông tỉnh Lâm Đồng (2017). Cà phê Arabica ở Đà Lạt giảm năng suất. Truy cập ngày 6 tháng 3 năm 2021, từ <http://khuyennong.lamdong.gov.vn/thong-tin-nong-nghiep/trong-trot/645-ca-pha-arabica-a-a-la-t-gia-m-n-ng-sua-t>
- VNSAT (2017). *Báo cáo chuỗi giá trị ngành hàng cà phê tại Lâm Đồng*. Viện Chính sách và chiến lược phát triển nông nghiệp nông thôn, Hà Nội.
- Xuan, M. V., Uyen, N. L. T., & An, N. M. (2016). Global coffee value chain and Vietnam's participation. *The University of Danang-Journal of Science and Technology*, 10(107), 68-72.

CHUYỂN ĐỔI SỐ TRONG NÔNG NGHIỆP - BƯỚC TIẾN ĐỘT PHÁ TRONG PHÁT TRIỂN KINH TẾ BỀN VỮNG TỈNH LÂM ĐỒNG

TS. Hoàng Việt Bách Khoa
Khoa Sinh học, Trường Đại học Đà Lạt
khoahvb@dlu.edu.vn, 0913380938

1. Phần mở đầu

Hiện nay, cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư đang có những tác động to lớn tới sự phát triển của thế giới, trong đó cốt lõi của cuộc cách mạng này chính là chuyển đổi số¹ với sự tích hợp số hóa, siêu kết nối và xử lý dữ liệu thông minh trên tất cả các lĩnh vực đời sống con người. Đây là quá trình phát triển tất yếu trên toàn cầu và Việt Nam cũng không nằm ngoài lộ trình ấy. Chuyển đổi số hiện đang diễn ra mạnh mẽ trong tất cả các lĩnh vực đời sống. Theo nghiên cứu của Microsoft tại khu vực Châu Á Thái Bình Dương, tác động của chuyển đổi số trên các lĩnh vực kinh tế đã mang lại GDP tương ứng khoảng 6% năm 2017, 25% năm 2019 và đạt đến con số 60% vào cuối năm 2021. Kết quả nghiên cứu của McKinsey cũng đưa ra dự đoán đến năm 2025 mức độ tác động của chuyển đổi số tới GDP của Mỹ nằm ở khoảng 25%, với Brazil là 35%, còn ở các nước Châu Âu sẽ đạt ở mức khoảng 36%. Từ đây, có thể thấy khả năng tác động của chuyển đổi số đối với tăng trưởng GDP với các quốc gia là rất lớn.

Thực tế cho thấy, trải qua đại dịch COVID-19, chuyển đổi số không còn là xu hướng mà đã trở thành bước đột phá quan trọng và bức thiết trên hầu hết các lĩnh vực, kể cả nông nghiệp. Ngành nông nghiệp đối với nhiều quốc gia trong đó có Việt Nam được xem là ngành kinh tế chủ chốt, do đó chuyển đổi số trong nông nghiệp đã trở thành một chủ đề được quan tâm đặc biệt không chỉ của những nhà làm chính sách, mà còn của cả xã hội. Về bản chất, chuyển đổi số trong nông nghiệp là quá trình ứng dụng công nghệ số để cải thiện năng suất và hiệu quả trong sản xuất nông nghiệp từ quy trình sản xuất, quản lý tài nguyên đến tiếp thị và bán hàng. Do đó có thể nói, chuyển đổi số trong nông nghiệp là xu hướng không thể tránh khỏi trong phát triển nông nghiệp hiện đại



¹ Có rất nhiều khái niệm về chuyển đổi số, bởi lẽ trong quá trình áp dụng sẽ phát sinh những khác biệt trong từng lĩnh vực khác nhau. Tuy nhiên, nhìn chung có thể hiểu chuyển đổi số là quá trình kết hợp các công nghệ lại với nhau trên nền tảng công nghệ số hiện đại, an toàn và thông minh nhằm kết nối mọi thành viên, từ đó làm thay đổi toàn diện và tổng thể về cách sống, lối làm việc, phương thức sản xuất của cá nhân hay một tổ chức... Theo Bộ Thông tin và Truyền thông, chuyển đổi số chính là quá trình thay đổi tổng thể và toàn diện của cá nhân về cách sống, cách làm việc và phương thức sản xuất dựa trên các công nghệ số. Còn theo Gartner, chuyển đổi số là việc sử dụng các công nghệ số để thay đổi mô hình kinh doanh, tạo ra những cơ hội, doanh thu và giá trị mới. Nói tóm lại, dù áp dụng khái niệm này trên phương diện nào thì chuyển đổi số chính là nội dung sự đổi mới, thay đổi phương thức làm việc dựa trên các công nghệ số, nó không chỉ đơn thuần là việc chuyển đổi từ hệ thống thường sang hệ thống kỹ thuật số, mà từ các quá trình được số hóa để rồi phân tích, biến các thông tin dữ liệu đó nhằm tạo các giá trị mới hơn.

Lợi ích mà chuyển đổi số trong nông nghiệp mang lại có thể kể đến các công nghệ số như cảm biến và hệ thống tự động hóa giúp giảm thiểu sự mất mát về sản lượng nông sản, tăng cường độ chính xác trong quản lý đất đai, giúp nông dân theo dõi và quản lý cơ sở nông nghiệp của mình một cách hiệu quả hơn. Bên cạnh đó, chuyển đổi số trong nông nghiệp cũng giúp giảm thiểu sự phụ thuộc vào lao động và giảm chi phí nhân công. Nhờ áp dụng các hệ thống tự động hóa, nông dân có thể tối đa hóa năng suất lao động và giảm chi phí. Đồng thời, chuyển đổi số còn giúp giải quyết các vấn đề về môi trường và bảo vệ tài nguyên, các công nghệ số có thể giúp giảm thiểu lượng nước và phân bón sử dụng trong sản xuất, giảm thiểu sự ô nhiễm môi trường và tiết kiệm năng lượng.

Một số các mảng trong chuyển đổi số trong nông nghiệp điển hình như sử dụng các thiết bị IoT (Internet of Things) để giám sát đất đai và đưa ra dữ liệu liên tục về độ ẩm, nhiệt độ, độ pH, mực nước ngầm và lượng mưa, quản lý tài nguyên như đất đai, nước và phân bón. Sử dụng các thiết bị tự động hóa như robot và máy bay không người lái (drone) để thu thập thông tin về sản lượng, năng suất và trạng thái của cây trồng. Sử dụng các nền tảng trực tuyến để tiếp cận thị trường và quảng bá sản phẩm như các kênh truyền thông xã hội Facebook, Instagram và Twitter để giới thiệu sản phẩm và tìm kiếm khách hàng tiềm năng. Bên cạnh đó, các nền tảng thương mại điện tử như Shopee hay Tiki cũng giúp nông dân tiếp cận thị trường và bán hàng trực tuyến...

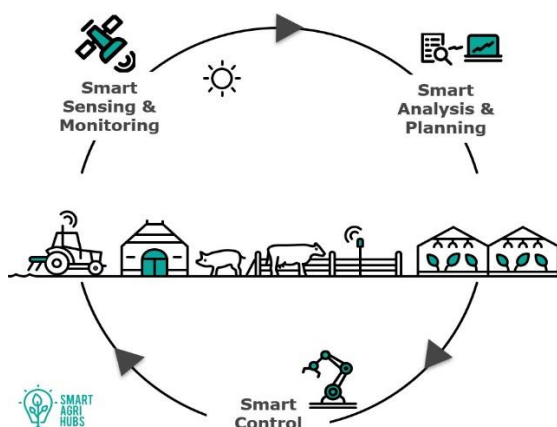
Như vậy có thể thấy, lợi ích của chuyển đổi số trong nông nghiệp là rõ ràng. Vấn đề đặt ra ở đây là tại các địa phương, nếu không chuyển đổi số thành công thì dễ đi vào lạc hậu, không tạo được giải pháp đột phá về chất lượng và năng suất, không nâng cao được năng lực cạnh tranh hướng tới nền nông nghiệp xanh, nông nghiệp thông minh, đồng thời vẫn phải phụ thuộc vào điều kiện môi trường, thời tiết... Để ngành nông nghiệp tiếp tục là mũi nhọn của từng địa phương và đất nước, bài toán đặt ra đó chính là việc nhìn nhận thực tiễn của mỗi địa phương về việc xây dựng các cơ sở dữ liệu tạo thành hệ thống dữ liệu lớn, từ đó đưa ra các thông kê và phân tích dự báo, hình thành hệ thống giám sát tích hợp giúp công tác quản lý ngành nông nghiệp ngày càng hoàn thiện, đóng góp cho sự phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Ngoài ra, việc nhìn nhận thực tế vấn đề sẽ giúp địa phương tiếp cận nhanh hơn, sáng tạo hơn trong chuyển đổi số, hệ thống quản lý được kiện toàn từ cơ sở đến cấp tỉnh, cấp trung ương, tạo thành hệ sinh thái nông nghiệp, góp phần thay đổi phương thức quản trị từ truyền thống sang quản trị số. Trên quan điểm này, bằng phương pháp phân tích và tổng hợp, bài viết này tập trung vào việc phân tích bối cảnh của chuyển đổi số trong nông nghiệp trên thế giới và ở Việt Nam, tiếp cận với sự phát triển của chuyển đổi số trong nông nghiệp của tỉnh Lâm Đồng, và từ thực tiễn của địa phương, tổng hợp đưa ra một số giải pháp kiến nghị trong phát triển chuyển đổi số nông nghiệp của tỉnh trong thời gian tới.

2. Thực trạng phát triển chuyển đổi số nông nghiệp trên thế giới và Việt Nam

Chuyển đổi số trong nông nghiệp đang được áp dụng rộng rãi trên toàn thế giới, đặc biệt là ở các quốc gia có nền nông nghiệp phát triển như Mỹ, Châu Âu, Nhật Bản và Trung Quốc. Ở Mỹ việc sử dụng các công nghệ số trong quá trình sản xuất nông sản đã diễn ra trong nhiều năm qua có thể kể đến các hệ thống giám sát đất đai và dữ liệu về thời tiết được sử dụng để đưa ra quyết định về chọn giống, thời điểm gieo trồng và phân bón. Ngoài ra, các công nghệ như trồng cây tự động và hệ thống theo dõi cây trồng, đàn gia súc cũng được triển khai mạnh mẽ.

Tại Châu Âu, hiện đang tiên phong trong việc áp dụng các công nghệ số trong nông nghiệp, chính phủ Liên minh châu Âu đã đầu tư vào các dự án nghiên cứu và phát triển công nghệ số để giúp nông dân tăng năng suất và giảm thiểu sự lãng phí trong sản

xuất nông nghiệp, tiêu biểu là dự án SmartAgriHubs, một nền tảng kết nối các công nghệ số trong nông nghiệp trên khắp châu Âu.



Hình 2 . Mô hình SmartAgriHubs

Ở Châu Á, Nhật Bản đã sử dụng các công nghệ số trong nông nghiệp trong nhiều năm qua để giúp giải quyết các vấn đề về già hóa dân số và thiếu lao động trong ngành nông nghiệp, các công nghệ như trồng rau thủy canh và nuôi tôm hùm tự động đã giúp tăng năng suất và giảm chi phí. Trung Quốc là một trong những quốc gia có sản xuất nông nghiệp lớn nhất thế giới và đang dần chuyển sang sử dụng các công nghệ số trong sản xuất nông nghiệp. Các hệ thống theo dõi và quản lý cây trồng, đàn gia súc tự động, hệ thống giám sát đất đai và cảm biến thời tiết đang được sử dụng để tối đa hóa năng suất và giảm thiểu chi phí.

Tại Đông Nam Á, Thái Lan được xem là một hình mẫu chuyển đổi số trong khu vực. Bắt đầu từ năm 2017, chính quyền nước này đã đưa ra kế hoạch 5 năm đầy tham vọng là chuyển đổi số cho toàn bộ hệ thống công quyền, từ quản lý công cho đến hỗ trợ du lịch, cảnh báo thảm họa thiên nhiên và nâng cao hiệu quả của nông nghiệp.



Hình 3. Cổng thông tin điện tử “Farmer one” của Thái Lan

Trong lĩnh vực nông nghiệp, Thái Lan đã xây dựng cổng thông tin “Farmer One”, cung cấp các quy trình sản xuất nông nghiệp cho các doanh nghiệp như đăng ký trồng trọt, liên hệ nguồn nguyên liệu đầu vào, tư vấn tình hình giá bán của từng loại nông sản. Thái Lan đang hướng đến mục tiêu xa hơn là tăng cường khả năng cạnh tranh của không chỉ các doanh nghiệp lớn, mà cả các doanh nghiệp vừa và nhỏ, thông qua hỗ trợ và chủ động tích hợp hệ thống thuế nơi dữ liệu thuế có thể dễ dàng truy cập và tích hợp trên nền tảng dịch vụ, từ đó giảm công việc trên giấy tờ, chi phí lao động.

Tại Việt Nam, quá trình chuyển đổi số đã và đang diễn ra ở nhiều ngành, nhiều lĩnh vực cùng với những nỗ lực của Chính phủ để xây dựng Chính phủ điện tử, hướng tới Chính phủ số, nền kinh tế số và đang thể hiện được nhiều hiệu quả ưu việt. Trong quyết định số 749/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt “Chương trình chuyển

đổi số Quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030”, nông nghiệp là một trong tám lĩnh vực được ưu tiên thực hiện chuyển đổi số. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã thành lập Ban Chỉ đạo chuyển đổi số để thực hiện nhiệm vụ chuyển đổi số theo 3 trụ cột: Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số, kinh tế nông nghiệp số và nông dân số. Theo báo cáo đánh giá của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, nhiều đơn vị doanh nghiệp Việt Nam hiện nay đã sử dụng công nghệ số trong trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản. Sử dụng các phần mềm phân tích dữ liệu về môi trường, giai đoạn sinh trưởng của cây, cho phép truy suất, theo dõi các thông số này theo thời gian thực, ứng dụng công nghệ Internet vạn vật (IoT), block chain, công nghệ sinh học ở trang trại quy mô lớn như Vinamilk, VinEco, Hoàng Anh Gia Lai, NAFOOD, DABACO... Ngoài ra, Việt Nam đã ký kết các hiệp định thương mại tự do, đặc biệt là các hiệp định thương mại tự do thế hệ mới như CPTPP, EVFTA và RCEP, yêu cầu thực tế đặt ra cho tổ chức sản xuất phải tuân theo chuỗi giá trị và an toàn thực phẩm đây được xem là sự sống còn trong việc chiếm giữ thị trường trong nước vừa mở rộng thị trường các nước trên thế giới; qua đó, nhận thấy chuyển đổi số trong nông nghiệp có thể là chìa khóa để mở rộng cánh cửa hội nhập quốc tế.

Mặc dù chuyển đổi số đang được coi là một trong những yếu tố quan trọng để nâng cao năng suất và giá trị thương phẩm của nông nghiệp. Tuy nhiên, thực trạng chuyển đổi số trong nông nghiệp tại Việt Nam nói chung vẫn còn nhiều hạn chế, chưa đạt được những kết quả như mong đợi. Chưa đủ kiến thức và kỹ năng để sử dụng các công nghệ số trong sản xuất nông nghiệp, việc xây dựng hạ tầng kỹ thuật số bao gồm mạng lưới viễn thông và hệ thống máy tính để đưa các công nghệ số vào sản xuất nông nghiệp còn nhiều khó khăn, các trang thiết bị công nghệ số và hệ thống giám sát tự động trong sản xuất nông nghiệp đang có chi phí đầu tư khá cao làm cho nhiều nông dân chưa thể tiếp cận, đồng thời chính sách của nhà nước trong việc hỗ trợ và khuyến khích các hoạt động chuyển đổi số trong nông nghiệp chưa đầy đủ và hiệu quả khiến cho nhiều nông dân không quan tâm và không đầu tư vào việc sử dụng công nghệ số trong sản xuất. Rõ ràng, để phát triển xây dựng hoàn thiện chuyển đổi số nông nghiệp cần phải đầu tư và nỗ lực để tạo điều kiện cho nông dân tiếp cận với các công nghệ mới, cũng như đưa ra các chính sách hỗ trợ và khuyến khích để nâng cao hiệu quả của hoạt động chuyển đổi số trong nông nghiệp.

3. Thực trạng phát triển chuyển đổi số nông nghiệp tỉnh Lâm Đồng

Lâm Đồng nằm trong vùng kinh tế quan trọng thuộc khu vực Tây Nguyên với đặc thù gồm nhiều tiểu vùng sinh thái nông nghiệp, nên nông nghiệp của tỉnh rất đa dạng gồm nhiều chủng loại cây trồng và vật nuôi. Trên cơ sở phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, hiện nay Lâm Đồng là địa phương đi đầu cả nước về chuyển đổi số phát triển nông nghiệp thông minh. Những năm gần đây, bức tranh nông nghiệp số của tỉnh đã và đang phát triển mạnh mẽ. Trong đó, phải kể đến các công nghệ tiên tiến đã được ứng dụng vào thực tiễn sản xuất, hình thành những mô hình ứng dụng công nghệ tự động hóa ở mức thông minh, xây dựng được một số cơ sở dữ liệu lớn (Bigdata) cho lĩnh vực nông lâm nghiệp, internet kết nối vạn vật (Internet of Thing - IoT) đã đi vào thực tiễn sản xuất. Tỉnh cũng hình thành được những vùng nguyên liệu có quy mô lớn, với năng suất, sản lượng nông sản gia tăng. Nông nghiệp công nghệ cao đang từng bước đi vào hệ thống, theo chiến lược của tỉnh.

Theo Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Lâm Đồng, tính đến năm 2021, diện tích nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao của tỉnh đạt 63.108 ha (chiếm 21% tổng diện tích canh tác toàn tỉnh); diện tích nông nghiệp thông minh đạt khoảng 376,6 ha, trong đó có 172 ha ứng dụng công nghệ Hortimax Hà Lan. Ngành nông nghiệp Lâm

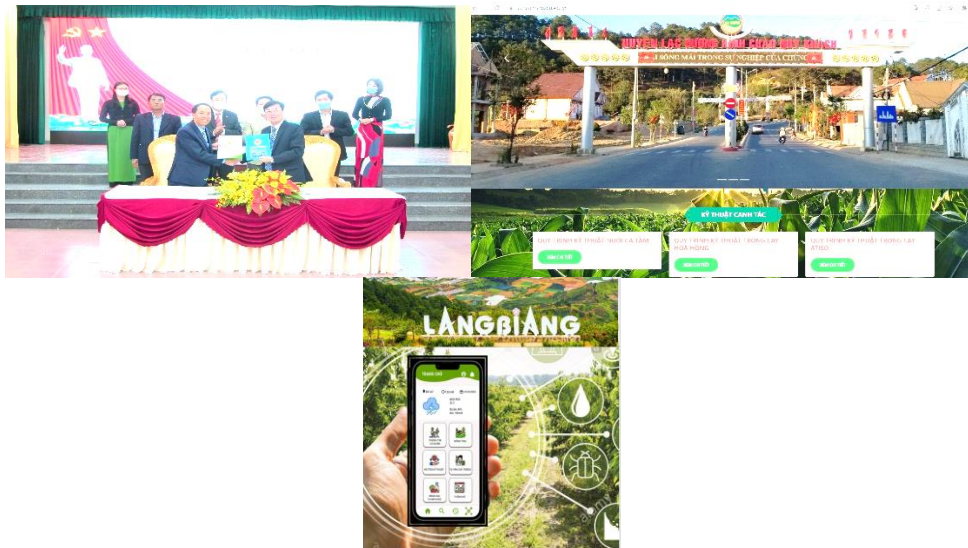
Đồng đạt tốc độ tăng trưởng 4,8% (tương ứng với tổng giá trị gần 19.000 tỷ đồng), giá trị sản xuất bình quân đạt 201 triệu đồng/ha (tăng 5,3% so với năm 2020). Toàn tỉnh hiện có 26 doanh nghiệp sản xuất nông nghiệp đã tiếp cận ứng dụng công nghệ IoT; big data; Blockchain; camera theo dõi sự sinh trưởng của cây, các loại thiết bị cảm biến môi trường, nhà kính có hệ thống tự động điều chỉnh; công nghệ nhân giống in vitro, công nghệ đèn LED, công nghệ GIS quản lý và dự báo sâu bệnh, truy xuất nguồn gốc điện tử, 13 doanh nghiệp được công nhận là “doanh nghiệp nông nghiệp công nghệ cao”; 90 hợp tác xã, trang trại ứng dụng công nghệ IoT, canh tác hữu cơ.

Hiện nay, tỉnh Lâm Đồng có 12 sàn giao dịch thương mại điện tử được xác nhận; 01 sàn thương mại điện tử <https://dalatproducts.com/> hoạt động trong lĩnh vực nông sản. Đang xây dựng cơ sở dữ liệu nông sản của tỉnh tại [https://nongsandalatlamdong.vn](https://nongsandalatlamdong.vn;); Nhiều doanh nghiệp, hợp tác xã, hộ kinh doanh cá thể đã tham gia sàn thương mại điện tử của Tổng Công ty Cổ phần Bưu chính Viettel <https://voso.vn> và Tổng Công ty Bưu điện Việt Nam <https://postmart.vn>. Đã có 74.069 hộ sản xuất nông nghiệp được hỗ trợ lên sàn thương mại điện tử 74.021 trên postmart; 48 trên voso.vn đồng thời, được đào tạo, tập huấn về kỹ năng số và kỹ năng hoạt động trên không gian mạng. Qua đó đã có 809 loại sản phẩm được đưa lên sàn thương mại điện tử.

3.1 Ứng dụng công nghệ số trong trồng trọt, chăn nuôi và bảo vệ thực vật

Tính đến cuối năm 2021, toàn tỉnh Lâm Đồng có 179,43 ha hoa, 10 ha chè, 79,35 ha rau và 0,2 ha dâu tây được gắn hệ thống cảm biến tự động nhiệt độ, độ ẩm, CO₂, quản lý dinh dưỡng thông minh. Thông qua hệ thống cảm biến, người điều hành có được các thông tin chính xác nhất về điều kiện sản xuất (pH, độ ẩm, nhiệt độ, dinh dưỡng) để giám sát và điều khiển việc tưới tiêu, châm phân; lưới chắn nắng, mở mái nhà kính,... bằng hệ thống mạng cảm biến, giúp cây trồng sinh trưởng tối ưu, giảm thiểu lượng thuốc bảo vệ thực vật, phân bón trong canh tác cây trồng, giảm nhân công lao động cho các doanh nghiệp, hợp tác xã. Hiệu quả kinh tế trong canh tác cây trồng được nâng cao, sản xuất cây trồng được hiện đại hóa thông minh. Sử dụng hệ thống cảm biến giám sát theo dõi cảnh báo sương muối, thời tiết bất lợi gây hại cây cà phê tại huyện Lạc Dương và giám sát côn trùng thông minh cho vùng sản xuất lúa tại huyện Đạ Tẻh, Cát Tiên. Ứng dụng công nghệ GIS trong quản lý và dự tính dự báo dịch hại trên cây dâu tây trên địa bàn thành phố Đà Lạt...

Trong năm 2021, huyện Lạc Dương phối hợp với Trường Đại học Đà Lạt tiến hành hợp tác trong việc xây dựng dữ liệu lớn trong nông nghiệp đây là bước khởi đầu cho chương trình chuyển đổi số, nâng cao hiệu quả ứng dụng công nghệ số trong sản xuất nông nghiệp tại huyện Lạc Dương. Mô hình tổng thể các chương trình quản lý do UBND huyện Lạc Dương (phòng Nông nghiệp, phòng Công nghệ Thông tin và các phòng ban liên quan) kết hợp với trường Đại học Đà Lạt (khoa Sinh học, khoa Nông Lâm, khoa Công nghệ Thông tin...) được xây dựng trên hai nền tảng website và ứng dụng (app) trên hệ sinh thái android và ios. Trong đó, chuyên gia, doanh nghiệp, các chủ cửa hàng vật tư nông nghiệp, hộ gia đình và các hợp tác xã có thể tham gia sử dụng hệ thống.



Hình 4. Hợp tác phát triển chuyển đổi số trong nông nghiệp giữa huyện Lạc Dương và Trường Đại học Đà Lạt

Trường Đại học Đà Lạt đã bắt tay phối hợp cùng với UBND huyện Lạc Dương tiến hành điều tra, thu thập số liệu trên 5 loại cây trồng vật nuôi đặc trưng của huyện mà các hộ nông dân, doanh nghiệp đang sản xuất để phân tích và xử lý số liệu, tích hợp cơ sở dữ liệu đã thu thập triển khai thực tế và đã đưa vào ứng dụng chạy thử nghiệm một số tính năng cơ bản vào đầu năm 2022.

Về phía doanh nghiệp, công ty Đà Lạt Hasfarm một trong những nhà sản xuất hoa hàng đầu khu vực Đông Nam Á đang đóng chân trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng đã thực hiện chuyển đổi số cho quy trình sản xuất của mình. Mỗi thiết bị trong nhà kính đều được tích hợp cảm biến, được kết nối với máy tính qua Internet, chế độ hoạt động được thiết kế sẵn. Căn cứ vào nhiệt độ trong nhà kính các hệ thống cảm biến sẽ báo cáo thông số để vận hành các màng chắn sáng tự động đóng mở. Máy tưới nước phun sương tự nhận biết chế độ ẩm ở trong nhà kính. Khi độ ẩm dưới giới hạn cài đặt, máy tự động tưới nước; nhờ tiếp cận nông nghiệp thông minh 4.0 giá trị mang lại không chỉ để giảm chi phí sản xuất mà quan trọng hơn là kiểm soát tốt nhất chất lượng hoa làm ra để phục vụ thị trường.



Hình 5. Hệ thống nhà kính Dalat Hasfarm

Công ty Cầu Đất Farm bắt đầu sản xuất nông sản sạch từ năm 2017 bằng phương pháp thủy canh trên một hệ thống nhà vườn rộng 7 ha; toàn bộ hệ thống nhà vườn do nhân viên của Cầu Đất Farm thiết kế đồng bộ, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cho trang trại như quạt, rèm vách, cắt nắng, bơm tưới, châm dinh dưỡng, điều chỉnh EC và pH;



Hình 6. Hệ thống nhà kính Cầu Đất farm

hệ thống camera giám sát 24/24, để ghi lại hình ảnh cây trồng, giám sát quy trình chăm sóc, phát triển của cây... nhờ sự đồng bộ toàn trang trại, hiện nay là khu du lịch canh nông có quy mô lớn nhất Việt Nam.

Trang trại bò sữa Vinamilk tại xã Tu Tra huyện Đơn Dương một trong những trang trại bò sữa đạt chuẩn Châu Âu, đang chăn nuôi khoảng 1.000 con bò và trong đó có 50% tổng đàn cho khai thác sữa, được chứng nhận trang trại hữu cơ theo chuẩn châu Âu; các khâu chăm sóc đều được cơ giới hóa và mọi hoạt động, chế độ ăn uống của bò đều được theo dõi khoa học, sát sao theo nông nghiệp thông minh; do vậy, năng suất sữa đạt khoảng 23 lít/con/ngày, đây là năng suất cao hơn nhiều so với những trang trại khác.



Hình 7. Hệ thống trang trại bò sữa Vinamilk

Trang trại Dalat Milk thực hiện gắn chip cho tổng đàn bò trong chuỗi liên kết để cập nhật được các thông tin về sức khỏe đàn bò, về thời điểm bò động dục, bò sắp ốm để theo dõi tình hình sức khỏe, chất lượng sữa và có khẩu phần ăn phù hợp.



Hình 8. Hệ thống trang trại bò sữa Dalat milk

Một số doanh nghiệp như công ty TNHH Trang trại Langbiang, Công ty Cổ phần Sinh học Rừng Hoa Đà Lạt, Công ty TNHH Đà Lạt GAP hiện đang dần tiếp cận với công tác chuyển đổi số trong doanh nghiệp. Đối với công ty TNHH Trang trại Langbiang hiện đã đưa các kế hoạch triển khai lộ trình chuyển đổi số năm 2023 của doanh nghiệp.



Hình 9. Hệ thống nhà kính Công ty TNHH LangbiangFarm

Bên cạnh đó là xây dựng các chuyên đề về bối cảnh thay đổi, xu thế và sự dịch chuyển lợi thế cạnh tranh, sử dụng công nghệ như một nguồn lực của doanh nghiệp; các mô hình, cơ hội kinh doanh mới và vai trò trong thực thi chiến lược chuyển đổi số.

3.2 Chuyển đổi số trong truy xuất nguồn gốc, quản lý hoạt động sản xuất kinh doanh sản phẩm nông lâm sản

Đối với lĩnh vực truy xuất nguồn gốc, Lâm Đồng đã có 96 doanh nghiệp, hợp tác xã sử dụng phần mềm, tem truy xuất nguồn gốc sản phẩm nông sản về các thông tin: Nơi sản xuất, nhà sản xuất, tên loại nông sản, giá cả và ngày, tháng thu hoạch... Hoạt động này giúp tránh được tình trạng hàng giả, hàng nhái kém chất lượng trà trộn trên thị trường. Sử dụng mã QR code truy xuất nguồn gốc nhằm nâng cao kiến thức, ý thức, trách nhiệm của người dân trong quá trình sản xuất, tạo ra sản phẩm an toàn phục vụ người tiêu dùng... Ngoài việc ứng dụng chuyển đổi số trên các lĩnh vực ở trên đã đạt được một số hiệu quả thiết thực, hiện tại Lâm Đồng cũng đang triển khai chuyển đổi số trong việc hỗ trợ thực hiện các hoạt động dự báo cảnh báo mưa, lũ và giám sát hồ chứa

phục vụ sản xuất nông nghiệp; Ứng dụng công nghệ số trong quản lý bảo vệ và giám sát tài nguyên rừng.

Mặc dù đã có những thành tựu cơ bản trong quá trình chuyển đổi số nông nghiệp tuy nhiên tỉnh Lâm Đồng hiện đang còn vướng mắc một số khó khăn cơ bản;

Nông nghiệp là một lĩnh vực rộng và đòi hỏi sự hiểu biết về đa dạng các loại cây trồng, động vật, kỹ thuật canh tác, bảo quản, tiêu thụ sản phẩm, v.v. nhưng hiện tại, ở tỉnh vẫn còn thiếu nhân lực có chuyên môn, đặc biệt là trong lĩnh vực công nghệ thông tin. Việc triển khai chuyển đổi số nông nghiệp cần phải đầu tư vào cơ sở hạ tầng mạng, phần mềm, máy móc và thiết bị. Tuy nhiên, cơ sở hạ tầng kỹ thuật của tỉnh vẫn còn yếu, đặc biệt là ở các khu vực vùng sâu vùng xa, tỷ lệ đồng bào dân tộc thiểu số cao, đời sống còn nhiều khó khăn. Ngoài ra, chuyển đổi số nông nghiệp yêu cầu người nông dân thay đổi tư duy, học hỏi và sử dụng công nghệ thông tin, nhưng đối với nhiều người nông dân, đặc biệt là ở vùng nông thôn vùng sâu vùng xa, việc thay đổi tư duy và tiếp thu công nghệ mới vẫn còn là rào cản lớn. Hơn thế nữa, để triển khai chuyển đổi số nông nghiệp, người nông dân cần phải đầu tư vào các công nghệ mới và phần mềm. Tuy nhiên, chi phí cho việc triển khai này vẫn còn cao, và nhiều người nông dân không có đủ khả năng tài chính để đầu tư. Cuối cùng chính là giá cả và thu nhập từ sản xuất nông nghiệp vẫn còn thấp, làm cho việc triển khai chuyển đổi số trở nên khó khăn hơn.

4. Giải pháp phát triển chuyển đổi số nông nghiệp tỉnh Lâm Đồng

Thực hiện kế hoạch Chuyển đổi số ngành Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng đến năm 2025, định hướng đến năm 2030. Đây mạnh hình thành hệ sinh thái nông nghiệp số nhằm khuyến khích người dân và doanh nghiệp tham gia vào chuyển đổi số; xây dựng nền tảng ứng dụng công nghệ chuỗi khối để cung cấp thông tin về môi trường, thời tiết, chất lượng đất đai phục vụ nông dân nâng cao năng suất và chất lượng cây trồng, vật nuôi, hỗ trợ chia sẻ các thiết bị nông nghiệp qua nền tảng số, góp phần hoàn thành mục tiêu phát triển “nông nghiệp sinh thái, nông thôn hiện đại, nông dân văn minh”. Cần phải xác định rõ khoa học công nghệ là động lực then chốt để phát triển lực lượng sản xuất, phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa trong điều kiện kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa và hội nhập kinh tế quốc tế.



Hình 10. Các giải pháp phát triển chuyển đổi số trong nông nghiệp tỉnh Lâm Đồng

Để phát triển chuyển đổi số trong nông nghiệp tỉnh Lâm Đồng, có thể áp dụng các giải pháp như sau:

Xây dựng cơ sở hạ tầng kỹ thuật và mạng lưới thông tin: Cần đầu tư vào cơ sở hạ tầng kỹ thuật, bao gồm việc nâng cấp mạng lưới viễn thông, hệ thống máy móc và thiết bị. Việc này sẽ giúp nâng cao khả năng kết nối giữa người nông dân và các đối tác, nâng cao khả năng quản lý và tối ưu hoá sản xuất.

Phát triển ứng dụng công nghệ trong nông nghiệp: Cần đầu tư vào phát triển các ứng dụng công nghệ như trí tuệ nhân tạo (AI), Internet of Things (IoT), blockchain, v.v., để nâng cao năng suất và hiệu quả sản xuất trong nông nghiệp. Điều này sẽ giúp giảm chi phí, tăng năng suất, tăng thu nhập cho người nông dân.

Đào tạo và nâng cao năng lực cho người nông dân: Cần đào tạo và nâng cao năng lực cho người nông dân về các công nghệ mới và các kỹ thuật canh tác, chăm sóc cây trồng, động vật, bảo quản, tiêu thụ sản phẩm, v.v. Điều này sẽ giúp người nông dân thích nghi tốt hơn với chuyển đổi số, cải thiện chất lượng sản phẩm và nâng cao giá trị thương phẩm.

Tăng cường hỗ trợ chính sách: Cần tăng cường hỗ trợ chính sách, đặc biệt là về tài chính, để giúp người nông dân có thể đầu tư vào chuyển đổi số. Điều này sẽ giúp giảm bớt gánh nặng tài chính cho người nông dân và thúc đẩy việc triển khai các dự án chuyển đổi số trong nông nghiệp.

Tạo môi trường đầu tư thuận lợi: Cần tạo môi trường đầu tư thuận lợi cho các doanh nghiệp, tổ chức và cá nhân có quan tâm đầu tư vào các dự án chuyển đổi số trong nông nghiệp. Điều này sẽ tăng cường sức cạnh tranh và đẩy mạnh sự phát triển của ngành nông nghiệp tỉnh

5. Kết luận

Tóm lại, Chuyển đổi số trong nông nghiệp đã trở thành một xu hướng toàn cầu. Nhờ sự phát triển của công nghệ, các giải pháp số hóa được áp dụng trong sản xuất nông nghiệp có thể giúp nâng cao hiệu suất sản xuất, giảm chi phí và tăng cường khả năng cạnh tranh của ngành nông nghiệp. Với đặc thù là vùng sản xuất và cung cấp nguyên liệu nông sản cho cả nước và xuất khẩu, việc chuyển đổi số trong nông nghiệp tỉnh Lâm Đồng là hết sức cần thiết. Trong thời gian qua chuyển đổi số nông nghiệp ở tỉnh nhà đã đạt được những kết quả tích cực, đặc biệt là trong việc quản lý và giám sát các hoạt động nông nghiệp. Tuy nhiên, để hướng đến mục tiêu thành công của chuyển đổi số nông nghiệp bắt buộc phải phải tăng cường phát triển cơ sở hạ tầng thông tin, đồng thời cùng nhau hợp tác, tăng cường chặt chẽ sự kết nối giữa các cơ quan đơn vị quản lý, doanh nghiệp và người nông dân để chia sẻ, gắn liền với thương mại số. Không thể có doanh nghiệp chuyển đổi số nông nghiệp thành công nếu không có nông dân số. Các doanh nghiệp trong chuỗi liên kết số phải thực hiện vai trò là người đặt hàng thiết lập các ứng dụng số cần thiết cho chuỗi của mình, tạo lập liên kết thông minh, bền vững với nông dân.

KHOA SINH HỌC - ĐẠI HỌC ĐÀ LẠT VỚI VIỆC PHÁT TRIỂN NGHỀ TRỒNG NẤM VÀ NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ TẠI CÁC TỈNH TÂY NGUYÊN

Trương Bình Nguyên, Nguyễn Văn Giang
Khoa Sinh học - Đại học Đà Lạt
nguyentb@dlu.edu.vn, 0909644359
giangnv@dlu.edu.vn, 0983431998

Nông nghiệp hữu cơ là hệ thống sản xuất dựa trên nguyên tắc tôn trọng thiên nhiên, bảo vệ tài nguyên đất, hệ sinh thái và sức khỏe con người, dựa vào các chu trình sinh thái, đa dạng sinh học thích ứng với điều kiện tự nhiên, không sử dụng các yếu tố gây tác động tiêu cực đến môi trường sinh thái. Do đó sản xuất hữu cơ đóng một vai trò vô cùng quan trọng trong việc phát triển bền vững.

Trong thời gian qua, do chúng ta đã quá chú trọng đến việc tăng cao sản lượng, tăng cao năng suất cây trồng, vật nuôi mà đã tạo nên sự phát triển thiếu kiểm soát trong hoạt động sản xuất nông nghiệp dẫn đến việc mất cân bằng sinh thái nông nghiệp một cách trầm trọng. Chất lượng đất trồng trọt ngày càng suy thoái. Việc lạm dụng thuốc bảo vệ thực vật, lạm dụng phân bón vô cơ, thức ăn tổng hợp đã dẫn đến tình trạng ô nhiễm đất nông nghiệp, ô nhiễm nguồn nước ngầm cũng như chất lượng các sản phẩm nông nghiệp gây ảnh hưởng lớn đến sức khỏe của người tiêu dùng.

Ngày nay trước nhu cầu sử dụng thực phẩm an toàn, xanh, sạch của người tiêu dùng, sản xuất nông nghiệp hữu cơ là xu hướng tất yếu. Hiện nay, trên thế giới có khoảng 180 quốc gia và vùng lãnh thổ có sản xuất nông nghiệp hữu cơ với tổng diện tích canh tác đạt 50,9 triệu ha, giá trị sản phẩm nông nghiệp hữu cơ năm 2018 ước tính đạt gần 90 tỷ USD

Nước ta có nhiều ưu thế để phát triển nông nghiệp hữu cơ, hiện nay đã có 40/63 tỉnh, thành phố có các mô hình sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Tuy nhiên Nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam phát triển khá chậm và manh mún với nhiều nguyên nhân. Một trong những nguyên nhân quan trọng đó là sự thiếu nguồn nguyên liệu hữu cơ phục vụ cho sản xuất. Trong khuôn khổ của bài tham luận này, chúng tôi đề xuất một giải pháp cho vấn đề này đó là phát triển nghề trồng nấm.

Trong tự nhiên nấm phân hủy cellulose và lignin từ thực vật tạo nên các cấu trúc mục rỗng có khả năng hút nước và giữ ẩm rất cao hình thành nên các ổ sinh thái tuyệt vời cho các hệ vi sinh vật phát triển. Sau đó nhờ hoạt động của nấm và vi sinh vật... đất đã được hoàn trả lại các chất khoáng mà thực vật đã hấp thụ để kiến tạo cơ thể thực vật trong quá trình sống. Ngoài việc trả lại khoáng chất cho đất, trong phần xác bã thực vật mục còn chứa rất nhiều vi sinh vật có lợi cho đất và một lượng dinh dưỡng hữu cơ không nhỏ do hệ sợi nấm còn lại sau khi phân hủy cơ chất. Bên cạnh đó, nguồn xác bã thực vật này còn là một nguồn thức ăn quan trọng cho giun đất, một đối tượng được xem như là những nhà máy sinh học cung cấp dinh dưỡng, tái tạo đất. Đây chính là lý do chất lượng đất trong tự nhiên không bị xuống cấp theo thời gian

1. Giá trị dinh dưỡng của nấm

Nấm rất giàu protein, chất xơ, vitamin và khoáng chất. Thành phần carbohydrate của nấm bao gồm đường pentose, đường hexose, disaccharide, đường amin, đường axit. Tổng hàm lượng carbohydrate trong nấm dao động từ 26-82% trên cơ sở trọng lượng khô ở các loại nấm khác nhau.

Bảng 1. Giá trị dinh dưỡng của các loại nấm khác nhau
(trọng lượng khô cơ bản g/100g)

Tên nấm	Carbohydrat	Chất xơ	Protein	Chất béo	Tro	Năng lượng (Kcal)
Nấm mỡ	46.17	20.90	33.48	3.10	5.70	499
Nấm tú trân	63.40	48.60	19.23	2.70	6.32	412
Nấm hương	47.60	28.80	32.90	3.73	5.20	387
Nấm bào ngư xám	57.60	8.70	30.40	2.20	9.80	265
Nấm rom	54.80	5.50	37.50	2.60	1.10	305
Nấm sữa	64.26	3.40	17.69	4.10	7.43	391
Nấm kim châm	73.10	3.70	17.60	1.90	7.40	378
Nấm mèo	82.80	19.80	4.20	8.30	4.70	351

Stamets, 2005 (*A. bisporous*, *P. sajor-caju*, *Lentinula edodes*), FAO, 1972 (*Pleurotus ostreatus*, *V. volvaceae*), Doshi and Sharma, 1995 (*Calocybe indica*), Crison and Sand, 1978 (*Flammulina velutipes* and *Auricularia spp*).

Thành phần chất xơ thô của nấm bao gồm một phần polysaccharid và kitin có thể tiêu hóa được. Nấm ăn thường có mức lipid không đáng kể với tỷ lệ axit béo không no cao và hoàn toàn có lợi cho sức khỏe. Nấm có lượng calo thấp. Nấm không có cholesterol. Thay vào đó, chúng có ergosterol hoạt động như một tiền chất để tổng hợp Vit-D trong cơ thể người. Hàm lượng protein của nấm ăn cao và dao động từ 12 - 35% tùy theo loài. Thành phần axit amin tự do khác nhau nhưng nhìn chung chúng giàu theronine và valine. Nấm chứa khoảng 80% đến 90% nước và 8 đến 10% chất xơ. Ngoài ra, nấm là một nguồn tuyệt vời của vitamin, đặc biệt là C và B (axit folic, Thiamine, Riboflavine và Niacin), các chất khoáng như Kali, natri và photpho. Nó cũng chứa các khoáng chất thiết yếu khác Cu, Zn, Mg nhưng sắt và canxi thì không đáng kể. (Nutritional benefit, 2014).

2. Các giá trị dược liệu khác của nấm

Trong các nghiên cứu gần đây đã gợi ý rằng việc tăng cường tiêu thụ các loại thực phẩm được trồng tự nhiên như nấm sẽ làm giảm nguy cơ béo phì và tỷ lệ tử vong nói chung, bệnh tiểu đường, bệnh tim, đồng thời thúc đẩy làn da và mái tóc khỏe mạnh, tăng cường năng lượng và giảm cân. Beta-glucans là một loại chất xơ được tìm thấy trong thành tế bào của nhiều loại nấm. Gần đây, beta-glucans đã trở thành chủ đề của các nghiên cứu mở rộng nhằm kiểm tra vai trò của chúng trong việc cải thiện tình trạng kháng insulin và mức cholesterol trong máu, giảm nguy cơ béo phì và tăng cường miễn dịch. Nấm cũng chứa choline, một chất dinh dưỡng quan trọng được tìm thấy giúp ngủ ngon, vận động cơ bắp, học tập và trí nhớ. Choline hỗ trợ duy trì cấu trúc của màng tế bào, hỗ trợ truyền các xung thần kinh, hỗ trợ hấp thụ chất béo, giảm viêm mãn tính. (Roupas *et al.*, 2012).

Do có các giá trị như vậy, ngày nay nấm được đưa vào nuôi trồng ngày càng nhiều, sản lượng nấm của thế giới tăng khá nhanh trong khoảng hơn 10 năm qua. Tổng sản lượng năm 2011 của thế giới là 8,5 triệu tấn thì đến năm 2019 đã là hơn 11,898 triệu tấn. Trong đó Trung Quốc là nước có sự tăng trưởng rất mạnh về sản lượng nấm, gần gấp 2 lần trong khoảng thời gian trên (từ 5 triệu tấn năm 2011 lên tới hơn 8,9 triệu tấn năm 2019). Ở Việt Nam, sản lượng nấm trong khoảng 10 năm tăng trưởng khá khiêm tốn từ 21,9 ngàn tấn lên 24 ngàn tấn mặc dù nước ta có rất nhiều lợi thế để phát triển việc sản xuất nấm. Theo thống kê của Aniket Kadam và Roshan Deshmukh tổng giá trị thị trường

nấm thế giới năm 2019 đạt 33,553 tỷ USD và ước tính con số này sẽ lên đến 53,342 tỷ USD vào năm 2027

4. Cơ chất thải sau trồng nấm – nguồn nguyên liệu có giá trị cao trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ

Sau khi hoàn thành một chu kỳ trồng trọt và giá thể đã cạn kiệt chất dinh dưỡng cần thiết cho nấm phát triển, giá thể được chuyển ra khỏi cơ sở sản xuất và vật liệu bị loại bỏ sau đó được gọi là bã nấm tươi (Beyer, 2003; Chang & Hayes, 1978; Wuest, 1982). Việc sản xuất bất kỳ loài nấm nào đều dẫn đến vật liệu còn lại đáng kể sau khi trồng nấm, bên cạnh mỗi kg nấm thành phẩm thì việc trồng nấm còn tạo ra 5 - 6 kg phụ phẩm là cơ chất thải (Ma et al., 2014). Cùng với sự phát triển của thị trường nấm, hiện nay các cơ sở nuôi trồng nấm dần mở rộng quy mô sản xuất. Điều này đã dẫn đến lượng phế phụ phẩm sau trồng nấm ngày càng nhiều. Ở nước ta hiện nay mới chỉ một phần cơ chất thải được xử lý thành phân hữu cơ, làm thức ăn nuôi giun quế... phần lớn còn lại vẫn chưa được sử dụng một cách hợp lý. Đây là sự lãng phí nguồn nguyên liệu hữu cơ do bã nấm còn tồn dư chất dinh dưỡng khá cao (Bình Minh, 2010; Đào Văn Thông và cộng sự, 2015; Nguyễn Thị Minh, 2016; Rinker, 2017). Nguồn nguyên liệu ban đầu của công nghệ trồng nấm chủ yếu là các hợp chất khó phân huỷ, ở giai đoạn đầu nấm chỉ sử dụng một lượng nhỏ cơ chất để sinh trưởng và tạo thành quả thể, kết thúc quá trình này vẫn còn đến 64% hàm lượng chất khô trong giá thể, đồng thời lượng đường tự do, tro tổng và tỷ lệ C/N có xu hướng tăng lên (Phan Như Thúc, 2016).

4. Tính chất vật lý - hoá học của phụ phẩm công nghệ trồng nấm

Các bã nấm khác nhau thì có thành phần khác nhau do sự khác nhau đến từ cơ chất trồng nấm như rơm rạ, mùn cưa gỗ, cám trấu, bột cám, ... Bã nấm sau thu hoạch có hàm lượng carbon tổng số ở mức khá (30,8 – 36,5%), hàm lượng lân và kali chiếm tỷ lệ không nhỏ (lần lượt là 0,74% và 2,02%) đặc biệt là đối với bã nấm sò (Nguyễn Thị Minh, 2016). Bã nấm sau khi bị thải loại đa số đều trở nên mềm xốp, vón cục do hệ sợi nấm phát triển tốt và khả năng giữ nước rất cao (Riker, 2017)

Bã nấm tươi có độ pH trung bình là 6,6 với tỷ lệ cacbon: nitơ trung bình là 13:1. Hàm lượng chất hữu cơ trung bình 25,86% (khối lượng ướt), hoặc 60,97% (khối lượng khô). Đối với các chất dinh dưỡng đa lượng cơ bản, hàm lượng nitơ tổng trung bình trung bình là 1,12% (khối lượng ướt), hoặc 2,65% (khối lượng khô), photpho đo được 0,29% (khối lượng ướt), hoặc 0,69% (khối lượng khô), và kali là 1,04% (khối lượng ướt), hoặc 2,44% (khối lượng khô). Hàm lượng muối hòa tan trung bình là 13,30 mmho / cm (cơ sở trọng lượng ướt) (Fidanza et al., 2010). Lượng nguyên tố khoáng chiếm 66 - 78%. Cơ chất thải từ trồng nấm là nguồn cung cấp các chất dinh dưỡng tổng hợp như NPK (1,3 - 4,2; 0,1 - 0,4; 0,5: 1,8% tương ứng), Mg (0,2 - 0,4%), Na (0,05 - 0,2%) và đầy đủ các nguyên tố vi lượng như : Cu, Fe, Mn, Zn, Mo, B (giá trị tính bằng ppm: 4 - 12; 1000 - 2500; 100 - 300; 50 - 200; 1 - 2; 6 -15) và các muối hòa tan 'không chứa bất kỳ dịch hại nào hoặc hạt cỏ dại. Ngoài ra, còn chứa 45% nước, mặc dù chất nền có vẻ khá đặc so với phân chuồng, nhưng nó có mật độ khối thấp (Dann, 1996).

Với các số liệu nêu trên thì trong 1 tấn cơ chất thải trồng nấm có chứa khoảng 8kg Nitơ. Theo Carton & Magette việc bổ sung vào 1 ha đất 10 tấn cơ chất thải trồng nấm mỗi năm sẽ rất phù hợp cho các loại cây ăn trái phát triển, đồng thời không làm ảnh hưởng tới chất lượng đất thông qua quá trình acid hóa đất cũng như gây ô nhiễm nguồn nước ngầm do bị dư thừa nitơ. Như vậy có thể nói rằng cơ chất thải sau trồng nấm không phải là một nguồn phân đạm tốt cho cây trồng nhưng nó lại là nguồn bổ sung khoáng rất tốt cho đất. Tuy nhiên, cơ chất thải trồng nấm đóng vai trò rất quan trọng trong việc cải tạo kết cấu đất bằng cách gia tăng các hợp chất hữu cơ, khả năng giữ nước, hệ vi sinh vật đất... Các thực nghiệm sử dụng cơ chất thải trồng nấm trong sản xuất rau hữu cơ của chúng tôi tại Làng nấm Đà Lạt trong thời gian qua cũng cho kết quả tương tự các kết luận của các nhà khoa học nước ngoài. Hiệu quả của việc sử dụng cơ chất thải trồng nấm chỉ thể hiện rõ nét từ năm thứ hai và chất lượng đất được cải thiện rất rõ trong các năm tiếp theo

Lâm Đồng và các tỉnh Tây Nguyên là nơi có điều kiện thời tiết khí hậu rất phù hợp cho việc phát triển nuôi trồng các loài nấm ưa nhiệt độ trung bình, vốn có giá trị kinh tế rất cao như nấm Mỡ, nấm Hương, nấm Cẩm Thạch, nấm Đùi Gà, nấm Hàu thủ, nấm Linh chi ... nếu được đầu tư thích hợp, chúng ta hoàn toàn có thể phát triển được các làng nghề trồng nấm đem lại nguồn thu đáng kể cho người dân địa phương. Đồng thời sẽ tạo ra một nguồn cơ chất thải làm nguyên liệu phục vụ cho sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Ngày nay, do sự biến đổi khí hậu các vùng trồng nấm nổi tiếng ở nước ta như nấm Mèo, nấm Rơm - Long Khánh, nấm Rơm ở miền Tây cũng bắt đầu gặp nhiều bất lợi trong sản xuất. Do vậy, Tây Nguyên trong tương lai gần sẽ là nơi lý tưởng nhất cho việc phát triển ngành nghề này.

Khoa Sinh học Đại học Đà Lạt là đơn vị đầu tiên trong cả nước chú trọng đến việc xây dựng chương trình đào tạo chuyên về nấm một cách có hệ thống nhất. Tại đây Nấm học được xếp vào chương trình đào tạo tương đương với các môn cơ bản như thực vật học, động vật học, vi sinh vật học ... tạo nền tảng kiến thức vững chắc cho việc học tập sâu hơn về nấm như kỹ thuật trồng nấm ở bậc đại học; Công nghệ trồng nấm, sinh thái học nấm, các hoạt chất sinh học trong nấm ở các bậc học cao hơn.

Trong những năm gần đây, nhóm nghiên cứu về nấm của khoa hoạt động khá đa dạng. Bên cạnh các nghiên cứu cơ bản về đa dạng sinh học nấm nhằm tìm kiếm các loài nấm có giá trị cao trong tự nhiên của khu vực Tây Nguyên, chúng tôi còn tiến hành nhiều các nghiên cứu về nuôi trồng, phát triển nguồn tài nguyên nấm. Nhiều nghiên cứu ứng dụng đã thành công và được chuyển giao cho các đơn vị trong và ngoài tỉnh. Trong năm 2021, nhóm nghiên cứu nấm và một số thành viên khác trong khoa đã xây dựng thành công 01 chương trình nghiên cứu cấp bộ với 07 đề tài xoay quanh việc phát triển nguồn tài nguyên Nấm của khu vực Tây Nguyên. Từ các kết quả nghiên cứu này, trên 50 bài báo đã được công bố trên các tạp chí khoa học trong và ngoài nước (tính từ năm 2013- nay). Đây cũng là cơ sở để nhóm chúng tôi hỗ trợ đào tạo nhiều sinh viên và học viên cao học chuyên ngành Nấm. Một trong những nghiên cứu của nhóm về nấm Ký sinh côn trùng khu vực Tây Nguyên đã đạt giải ba giải “Hội thi sáng tạo kỹ thuật thành phố Hồ Chí Minh năm 2015 và giải nhì của giải “Sáng tạo thành phố Hồ Chí Minh” năm 2019.

TUYẾN TRÙNG SÀN RỄ TRÊN CÂY TRỒNG VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÒNG CHỐNG Ở LÂM ĐỒNG: TRƯỜNG HỢP VỚI LOÀI *MELOIDOGYNE ENTEROLOBII*

Trịnh Quang Pháp
Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
Email: taphap@gmail.com; Mobile: 0904798795

1. Mở đầu

Tuyến trùng là một trong những sinh vật phong phú nhất trên hành tinh (Hoogen et al., 2019; Sikandar et al., 2021a) và là thành phần chính của đất (Hailu & Hailu, 2020). Tuyến trùng ký sinh thực vật (PPN) gây ra mối đe dọa đáng kể đối với nông nghiệp, gây thiệt hại sản lượng hàng năm ước tính hơn 157 tỷ USD trên toàn cầu (Youssef et al., 2013). Tuyến trùng nốt sần ở rễ (RKN), được coi là một trong những loài PPN gây bệnh nhiều nhất trên cây trồng (Sikandar et al., 2019). Những loài ký sinh trùng này có ý nghĩa kinh tế và là một trong những loài gây hại nghiêm trọng nhất đối với rau và các loại cây trồng khác (Tileubaeva et al., 2021). Tuyến trùng sàn rễ là loài nội ký sinh bắt buộc sống trong rễ của hơn 3.000 loài thực vật khác nhau (Sikandar et al., 2020a). Chúng được tìm thấy trên toàn thế giới và mật độ của chúng sẽ nhân lên rất nhanh khi điều kiện thuận lợi (Feyisa, 2022).

Meloidogyne enterolobii, được gọi là tuyến trùng nốt sần ở rễ ổi, gây thiệt hại cho nông nghiệp do phân bố trên toàn thế giới và phạm vi ký chủ đa dạng (Dareus et al., 2021). Loài này được công nhận là một trong những loài RKN có hại nhất do khả năng xuất hiện và sinh sản trên cây ký chủ có khả năng chống lại RKN nhiệt đới chính (Koutsovoulos et al., 2020). *M. enterolobii* trước đây được xác định là *M. incognita* vào năm 1983 trên cây *Enterolobium contortisiliquum* của Trung Quốc (Yang và Eisenback, 1983). Năm 1988, loài này được coi là một loài mới được tìm thấy ở Puerto Rico, được xác định là *Meloidogyne mayaguensis* (Rammah và Hirschmann, 1988). Tuy nhiên, vào năm 2004, nó đã được phân loại lại thành *Meloidogyne enterolobii* dựa trên bằng chứng hình thái và phân tử (Xu et al., 2004). Loại tuyến trùng này đã gây ra tác hại lớn trên cây *Psidium guajava* (cây ổi) ở Nam Mỹ, và được gọi là “tuyến trùng sàn rễ ổi” (Palomares-Rius et al., 2021). Chỉ riêng *M. enterolobii* có thể gây tổn thất hơn 65%, lớn hơn đáng kể so với bất kỳ loài RKN nào khác (Castignone-Sereno, 2012). Người trồng vẫn có thể không nhận ra rằng cây trồng bị nhiễm bệnh cho đến khi vụ thu hoạch diễn ra và sau đó nhận thấy rất nhiều u sưng trên rễ (Philbrick et al., 2020). Do sự tương đồng giữa *M. enterolobii* và các loài RKN khác nên việc chẩn đoán sự xâm nhập của *M. enterolobii* là rất khó khăn (Min et al., 2012).

Các hóa chất tổng hợp đã được sử dụng để kiểm soát tuyến trùng, nhưng chúng rất độc và nguy hiểm cho môi trường (Sikandar et al., 2021b). Hầu hết các hợp chất diệt tuyến trùng, bao gồm ethylene dibromide (EDB), dibromochloropropane và methyl bromide đã bị rút khỏi thị trường vì một số chất gây ung thư (Onkendi et al., 2014). Kiểm soát sinh học, luân canh cây trồng, thực hành canh tác và sức đề kháng của cây trồng hiện là những lĩnh vực nghiên cứu chính của các nhà nghiên cứu đang cố gắng giải quyết vấn đề đây thách thức này (Sikandar et al., 2020b). So với hóa chất, kiểm soát sinh học an toàn hơn và thân thiện với môi trường hơn vì nó không có tác dụng phụ (Köhl et al., 2019).

Vì vậy, chúng tôi trình bày tổng quan về nghiên cứu *M. enterolobii* trên thế giới và ở Lâm Đồng. Những vấn đề đánh giá được đề đưa ra những biện pháp phòng chống tổng

hợp với loài tuyến trùng sần rễ nguy hiểm này dựa trên: phân loại, khoanh vùng phân bố; quản lý tổng hợp phù hợp với từng vùng sản xuất và ngăn chặn sự lây lan tới nhiều cây trồng khác ở Lâm Đồng.

2. Những vấn đề giải quyết trong quản lý tổng hợp

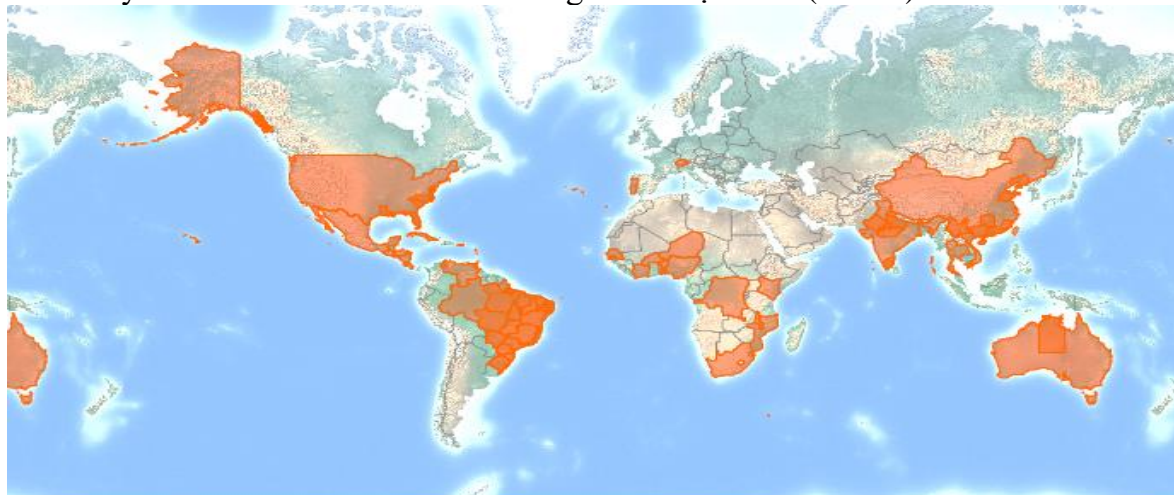
2.1. Triệu chứng và tình hình gây hại ở Lâm Đồng



Hình 1. A: Triệu chứng vàng lá cục bộ trên ruộng; B: Triệu chứng vàng lá; D-C: Triệu chứng sần rễ do tuyến trùng *M. enterolobii* (C: mẫu tại Lâm Hà; D: mẫu tại Đà Tẻh)

Tỉ lệ bắt gặp các loài tuyến trùng *Meloidogyne* lớn nhất bắt gặp ở Đà Tẻh và Lâm Hà là 100% trong mẫu thu được. Tại Di Linh chưa ghi nhận tuyến trùng sần rễ. Tần suất xuất hiện của nhóm *Meloidogyne* là 72,6% với mật độ rất cao trung bình là 2600 cá thể/250cm³ đất, mật độ cao nhất có thể đến 12.000 cá thể/250cm³ đất tại Đà Tẻh. Hầu hết các mẫu khi có mặt trong đất đều thấy xuất hiện trong rễ tỷ lệ sần rễ rất nặng tại Đà Tẻh với tỷ lệ nốt sần lớn ở các mẫu vàng lá. Do vậy, loài tuyến trùng sần rễ là nhóm tuyến trùng gây hại chính ở vùng trồng dâu tằm Đà Tẻh và Lâm Hà.

Sự phân bố và gây hại của *M. enterolobii* trên thế giới khá rộng gây hại nặng nhất ở bắc Mỹ sau đến các nước Châu Á trong đó có Việt Nam (hình 2).

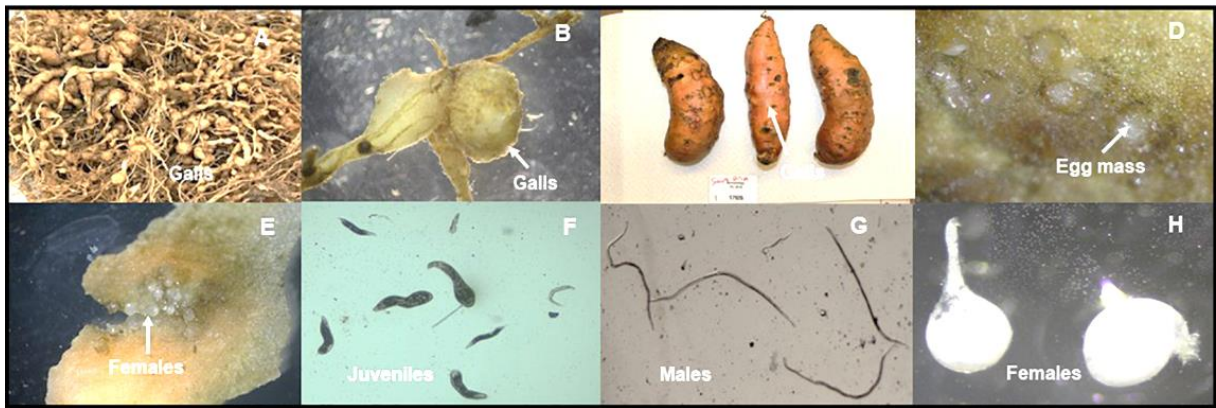


● CABI Summary Data

CABI, 2023. *Meloidogyne enterolobii*. In: CABI Compendium. Wallingford, UK: CAB International.

Hình 2. Phân bố của *M. enterolobii* trên thế giới (CABI, 2023)

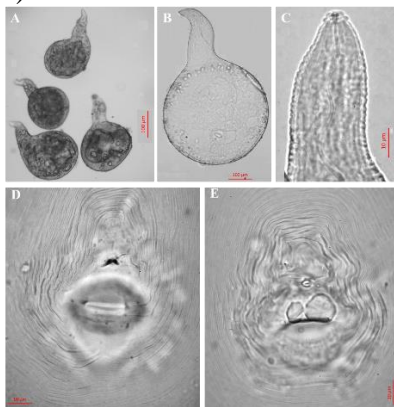
Trên thế giới đã ghi nhận hơn 141 loài thực vật bị loài *M. enterolobii* ký sinh trong đó có nhiều loài bị gây hại nặng từ cây thân gỗ đến thân thảo như ổi, dâu tằm, khoai lang, đậu tương, cà chua, dưa chuột và nhiều loài cỏ che phủ



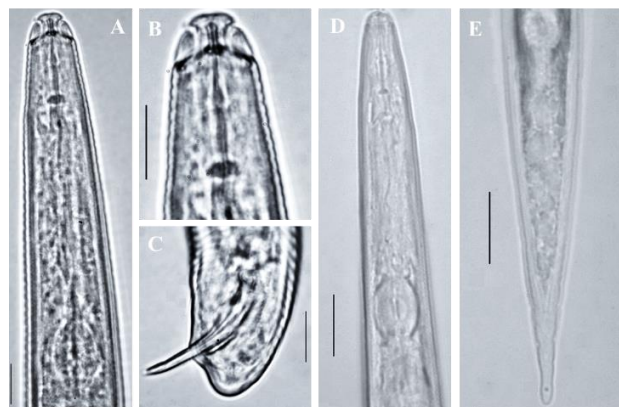
Hình 3. Triệu chứng trên cây trồng do *M. enterolobii* ký sinh. A. đậu tương; B, C: khoai lang; D: con cái và nốt sần trên khoai lang, E-H: con cái trong rễ đậu tương, ấu trùng J3, con đực và con cái (Philbrick et al., 2020)

2.2. Đặc điểm *Meloidogyne enterolobii* trên đậu tằm ở Lâm Đồng

Con cái: Cơ thể dạng tròn hoặc quả lê với phần cổ từ ngắn đến hơi dài với tỷ lệ chiều dài cơ thể/ chiều dài cổ từ 2,1-3,8 μm (hình 4A-B). Vùng môi không tách biệt rõ ràng với phần cổ, tách ra từ 1-2 vòng môi. Đĩa môi và môi giữa hợp nhất tạo thành ngôi đầu (hình 4C). Kim hút mảnh, thẳng, nhỏ dần về phía ngọn, phần gốc dạng hình trụ. Khoảng cách DGO từ 3,4-6,2 μm ; lỗ đồ này phân thành ba nhánh. Tấm cutin vùng chấu thường xuyên có dạng ô van, với các vân thô và nhẵn; vòm lưng thường từ trung bình đến cao, thường xuyên có dạng vuông, một số hơi tròn. Đường bên hơi mờ. Vân của vùng trung tâm thường mịn hoặc nhẵn, máu đuôi quan sát được; ống phasmid lớn (hình 4D-E).



Hình 4. Hình thái kính hiển vi con cái của loài *M. enterolobii*



Hình 5. Hình thái hiển vi con đực (A-C) và ấu trùng (D-E) của loài *M. enterolobii*.

Con đực: Cơ thể màu trắng đục, dạng giun dài, thon nhỏ ở hai đầu. Đầu dạng bằng, vùng môi hơi cao từ 1,8-2,8 μm tách biệt với cơ thể. Môi giữa và đĩa môi tạo thành dạng quả tạ, đĩa môi dạng tròn, nằm ngang so với môi giữa. Kim hút khá mảnh, nùm gốc lớn, dạng tròn, tách rời nhau (hình 5A-B). Khoảng cách DGO từ 3,6-6,0 μm . Điều trước có thành kitin hóa yếu, điều giữa dạng ô van với lumen mở rộng. Eo thắt thực quản không rõ ràng, cơ thể có 4 đường bên. Phần đuôi tròn (hình 5C).

Ấu trùng: Cơ thể hình giun, thon, mảnh thon dần cả hai phía, phía đuôi nhọn. Phần đầu phát triển hơn nhô lên khỏi bề mặt. Kim hút nhỏ, thẳng và hẹp, hơi vát ra phía sau, gốc kim hút tròn (hình 3A-B), DGO từ 3,0-4,1 μm . Lỗ bài tiết mờ. Phần đuôi khá dài, chóp đuôi nhọn, mút đuôi khá đậm hyaline dài từ 16,2-23,5 μm , đuôi nhỏ, hình dạng đuôi biến đổi (hình 5E).

Tế bào không lồ hình thành sau khi J2 xâm nhiễm vào rễ là nơi nuôi dưỡng tuyến trùng bằng chất chuyển hóa của thực vật. Ấu trùng J2 tiếp tục lột xác ba lần, chuyển sang giai đoạn tuổi thứ ba (J3) và giai đoạn thứ tư (J4) cho đến khi trưởng thành về giới tính. Ở giai đoạn J3 và J4 không dinh dưỡng. Con đực *M. enterolobii* dạng giun xuất hiện từ hệ thống rễ của cây ký chủ. Hơn nữa, nhiều loài *Meloidogyne* khác nhau chỉ phát triển con đực trong những hoàn cảnh không thuận lợi, như đất quá nóng và độ ẩm không đủ (Giné et al., 2021). Vòng đời của các loài *Meloidogyne* từ 30-35 ngày, mỗi con cái có thể tạo ra từ 500-1000 trứng (Feyisa, 2022). Koutsovoulos et al. (2020) đã chứng minh rằng *M. enterolobii* cũng có thể sinh sản bằng cách sinh sản đơn tính phân bào bất buộc. Trong khi đó, con đực có thể phát sinh từ con cái có khuynh hướng di truyền trong hoàn cảnh môi trường khắc nghiệt (Philbrick et al., 2020).

2.4. Điều kiện gây bệnh

Tỷ lệ nhiễm bệnh và thiệt hại về năng suất do tuyến trùng sản rễ gây ra thường khó xác định được vì các triệu chứng trên mặt đất gần giống với các bệnh sinh học và thiếu dinh dưỡng khác, như triệu chứng còi cọc và vàng lá (Liang et al, 2020). Loài *M. enterolobii* gây bệnh mạnh gây ra tình trạng thối rễ trên diện rộng so với các loài *Meloidogyne* khác. Đây cũng là một loài ký sinh rất cao với tỷ lệ phá hoại trên rễ của cây ký chủ.

Trên cây Dâu tằm (*Morus* spp.) bị nhiễm bệnh đã phát triển nhiều u trên rễ, đây là dấu hiệu đặc trưng của nhiễm tuyến trùng nốt sần ở rễ (*M. enterolobii*) và tỷ lệ mắc bệnh là 100% (Sun et al., 2019). *M. enterolobii* giảm 70% sản lượng ổi ở Brazil trong 7 năm, dẫn đến tổn thất 61 triệu đô la Mỹ, đó là lý do tại sao trồng trọt có thể trở thành không có lãi ở những vùng bị nhiễm *M. enterolobii* cao (Carneiro et al., 2007). Khả năng gây bệnh và sinh sản của *M. enterolobii* gấp 12.8 lần so với *M. incognita* (de Barros Souza et al., 2022).

2.5. Quản lý tổng hợp

Áp dụng kết hợp một số biện pháp quản lý dịch bệnh nhằm giảm mức độ phổ biến và mức độ nghiêm trọng của bệnh đồng thời giảm mật độ gây bệnh xuống dưới ngưỡng kinh tế (Forghani & Hajihassani, 2020). Trong khi quản lý dịch bệnh tổng hợp (IPM) là một giải pháp hiệu quả về chi phí và chiến lược thân thiện với môi trường nhưng có thể khó kiểm soát bệnh khi phát triển nhiễm *M. enterolobii* nặng (Schwarz et al., 2020). Việc quản lý *M. enterolobii* rất khó khăn do phạm vi ký chủ đa dạng và chu kỳ sinh sản nhanh của nó (Castagnone-Sereno, 2012).

Do đó, phát triển và phát triển hợp thể thành công đưa chúng vào các chương trình quản lý dịch bệnh có thể ngăn chặn hiệu quả sự bùng phát dịch bệnh, giảm mức độ nghiêm trọng của bệnh và tăng sản lượng nông nghiệp (Desaeger et al., 2020). Việc quản lý có thể dựa trên nhiều phương pháp như là hóa học, sinh học, giống kháng và canh tác (Abd-Elgawad, 2022). Những nhà nghiên cứu tập trung vào việc tìm kiếm ra chiến lược quản lý mới đối với loài tuyến trùng này. Ngoài ra, kỹ thuật chẩn đoán chính xác và đáng tin cậy để điều tra *M. enterolobii* có thể thúc đẩy năng suất nông nghiệp và cải thiện các hoạt động phòng chống để ngăn chặn sự phát triển bệnh.

2.5.1. Phòng chống bằng hóa học

Việc áp dụng thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc hóa học diệt tuyến trùng đã được kiểm soát loài *Meloidogyne*, mặc dù hầu hết các chất này là bị cấm do lo ngại về an toàn và các mối nguy hiểm (Abd Elgawad, 2021). Thuốc diệt tuyến trùng hóa học được sử dụng để điều chỉnh *M. enterolobii* (Castillo & Castagnone-Sereno, 2020). Thuốc không xông hơi và thuốc xông hơi thường được sử dụng cho phòng trừ *M. enterolobii* (Castillo & Castagnone-Sereno, 2020). Thuốc không xông hơi thường dưới dạng chất lỏng hoặc

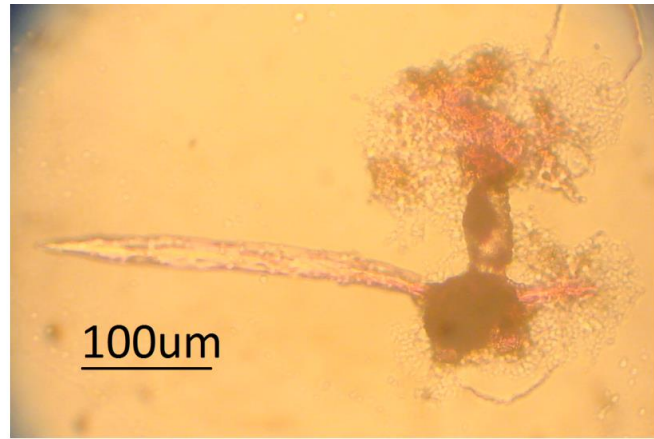
dạng hạt có thể hòa tan trong nước (Morris, 2015). Thuốc có gốc Ethoprop, fluopyram, terbufos, Fluensulfone và oxamyl là một số chất khử trùng phổ biến thường được sử dụng để quản lý các loài *Meloidogyne* (Desaeger et al., 2020).

Trong khi thuốc xông hơi bao gồm các chất khí hoặc chất lỏng, điều này cho phép chúng nhanh chóng bốc hơi và luân chuyển trong các lỗ khí giữa các hạt đất (Stejskal et al., 2021). Thuốc xông hơi 1,3-dichloropropene, metam natri và metam kali thường được sử dụng để kiểm soát *M. enterolobii* (Talavera-Rubia & Verdejo-Lucas, 2021). Trong khi thuốc xông hơi có hiệu quả trong việc kiểm soát các loài *Meloidogyne* nhưng thường tốn kém và liên quan đến pháp lý đối với các danh mục thuốc được phép sử dụng. Hơn nữa, thuốc diệt tuyến trùng có thể tiếp xúc hoặc nội hấp dựa trên việc chúng trực tiếp tiêu diệt tuyến trùng trong đất hay được thực vật hấp thụ nên thuốc diệt tuyến trùng rất nguy hiểm vì dư lượng của chúng có thể được phát hiện trong chuỗi thức ăn (Abd-Elgawad, 2016). Phương thức hoạt động gây chết của thuốc trừ tuyến trùng trong vòng đời tuyến trùng. thuốc xông hơi có tác dụng trực tiếp đối với tuyến trùng, sau khi xâm nhập vào khoang cơ thể của tuyến trùng ảnh hưởng đến các cơ quan nội tạng của tuyến trùng và gây chết đối với tuyến trùng (Desaeger et al., 2020). Tuy nhiên, thuốc trừ tuyến trùng đặc trưng là các hợp chất diệt khuẩn nên ảnh hưởng đến nấm, vi khuẩn, hạt giống và các sinh vật khác trong đất và có thể gây ra sự phá vỡ môi trường và nhiễm độc thực vật (Oka, 2020). Hiện nay, với sự hạn chế của thuốc hóa học một số thuốc thương mại đã được thử nghiệm với loài *M. enterolobii* ở Việt Nam như Map Pacific, Vellum và Tevigo.

2.5.2. Phòng chống sinh học

Kiểm soát sinh học với các chất đối kháng vi sinh vật (vi khuẩn và nấm) đã tạo ra phương pháp thay thế an toàn và tiềm năng để kiểm soát tuyến trùng ký sinh thực vật đối với cân bằng và an toàn sinh thái (Riascos-Ortiz et al., 2022). Vi khuẩn đối kháng như *Bacillus firmus*, *B. amyloliquefaciens*, *B. subtilis*, *B. urkholderia* spp., *Microbacterium* spp., *Paenibacillus* spp., *Pseudomonas* spp., *Serratia* spp., *Sinorhizobium* spp., và *Streptomyces* spp. đã có khả năng diệt tuyến trùng như ngăn cản nở trứng, tiêu diệt ấu trùng và trưởng thành của loài *Meloidogyne* (Aioub et al., 2022). *Paenibacillus alvei* làm tăng tỷ lệ gây chết ở ấu trùng và giảm tỷ lệ nở của *M. enterolobii* (Bakengesa, 2016). *Microbacterium maritropicum* và *Sinorhizobium fredii* có đã được chứng minh là hạn chế sự phát triển của tuyến trùng và thúc đẩy tính kháng của thực vật (Zhao et al., 2019). Tuyến trùng *M. enterolobii* bị ức chế bởi sự phát triển của thực vật qua sự hoạt động của vi khuẩn (PGPB) thông qua một số quy trình tùy thuộc vào khả năng cạnh tranh sinh thái của ổ sinh thái vi sinh vật, xâm chiếm bề mặt thực vật và giải phóng chất diệt tuyến trùng và hợp chất kháng khuẩn (enzym thủy phân, độc tố, kháng sinh, ...) (Bakengesa, 2016; Gamalero & Glick, 2020).

Vi khuẩn và các chất chuyển hóa của chúng có tác động lên cả cây trồng và quần xã vi sinh vật (Burkett-Cadena et al., 2008). Chất kháng sinh, khả năng ký sinh hoặc cạnh tranh nguồn dinh dưỡng hoặc đều có thể có tác dụng đối kháng trực tiếp đối với tuyến trùng (Migunova & Sasanelli, 2021). Vi khuẩn có thể gián tiếp tăng cường khả năng phản vệ của cây chủ, dẫn đến kháng cảm ứng hệ thống (ISR) (Yu et al., 2022).



Hình 9. Khả năng tiêu diệt trứng và ấu trùng *Meloidogyne* của nấm *Paecilomyces* (Lê Thị Mai Linh và cs. 2015)



Hình 10. Thử nghiệm khả năng sinh sản của *M. enterolobii* trên dâu tằm



Hình 11. Thử nghiệm khả năng phòng chống *M. enterolobii* trên dâu tằm của vi sinh vật đối kháng

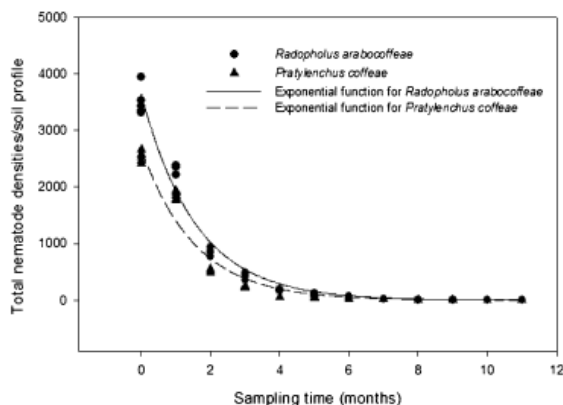
Nấm *Acremonium*, *Arthrobotrys*, *Chaetomium*, *Monacrosporium*, *Paecilomyces*, *Pochonia*, *Purpureocillium*, và *Trichoderma* là loại nấm đối kháng và bẫy tuyến trùng (Moliszewska et al., 2022). như *Paecilomyces* và *Trichoderma* có thể bẫy và tiêu diệt các loài *Meloidogyne* trong đất hoặc trong rễ và hạn chế sự phát triển của chúng (Kassam et al., 2022). Nấm *Purpureocillium lilacinum* và *Pochonia chlamydosporia* có tác động đáng hiệu quả và phù hợp để kiểm soát sinh học của *M. enterolobii* (Flores Francisco et al, 2021) Để kiểm soát *M. enterolobii*, cần nghiên cứu thêm về hiệu quả và hành động phổ rộng, cải thiện điều kiện sinh trưởng, và tính bền vững của vi khuẩn hoặc nấm đối kháng có lợi sử dụng trong IPM. Đối với các chế phẩm thương mại đã và đang được thử nghiệm với loài *M. enterolobii* ở Việt Nam như Palila 500SL, *Trichoderma* Tricho ĐHCT, EMUNIV. Các chế phẩm phối trộn giữa các nguồn vi sinh vật vẫn đang được nghiên cứu để đánh giá chính xác hiệu quả sử dụng và thương mại đối với loài tuyến trùng *M. enterolobii* này.

Nấm cộng sinh (AMF) hình thành quan hệ cộng sinh tương hỗ với thực vật, chúng làm thay đổi cấu trúc rễ, tăng khả năng chống chịu của cây trồng, làm thay đổi tương tác vùng rễ, hạn chế tuyến trùng ký sinh thực vật, tạo không gian trong rễ, và tạo đề kháng hệ thống (Vishwakarma et al., 2022). Như nghiên cứu hệ vi sinh vật mở rộng, phát hiện ra các tác nhân vi sinh vật có lợi đối kháng với *M. enterolobii* cho ứng dụng thực tế sẽ rất quan trọng trong thời gian tới (Galileya Medison et al., 2021). Vi khuẩn có lợi tương tác với rễ cây và cộng sinh như thế nào kết nối để hiểu rõ hơn về các cơ chế khác nhau đằng sau hoạt động của chúng chống lại *M. enterolobii* (Mohamed et al.,

2022). Theo nghiên cứu về tác động trực tiếp của AMF đối với tuyến trùng ký sinh thực vật và nhiều lợi ích đối với thực vật, AMF có thể được sử dụng như một tác nhân kiểm soát sinh học trong việc ức chế *M. enterolobii* và cải thiện hấp thụ chất dinh dưỡng để nâng cao năng suất và chất lượng cây trồng (Forghani & Hajihassani, 2020). Nấm AMF được công nhận là một tác nhân kiểm soát sinh học thông qua các cơ chế hoạt động khác nhau, bao gồm kháng sinh, ký sinh, cạnh tranh với mầm bệnh, kích thích tăng trưởng thực vật, cải thiện khả năng chống chịu của thực vật đối với mầm bệnh (Hermosa et al., 2012). Các cơ chế tiếp xúc trực tiếp chính là cạnh tranh và hình thành các enzym phân giải và các chất chuyển hóa thứ cấp (kháng sinh) (Poveda, 2020). Các cơ chế trực tiếp của nấm cộng sinh chống lại tuyến trùng vẫn chưa được mô tả đầy đủ, vì chúng thường hoạt động thông qua cây ký chủ, làm thay đổi hình thái rễ bằng cách tăng sự phát triển và phân nhánh của rễ, tăng khả năng hấp thụ nước và chất dinh dưỡng, làm cho cây cạnh tranh với các cây khác về chất dinh dưỡng và không gian, hoặc thay đổi tương tác vùng rễ (Schoouten et al., 2015). Tuyến trùng có thể bị tấn công trực tiếp, bị ký sinh và tiêu diệt và đẩy lùi bởi nấm nội sinh, tuyến trùng không thể ký sinh trên cây chủ (Schouten, 2016). Mặc dù có hiệu quả nhưng AMF vẫn đang được nghiên cứu ở Việt Nam và để đánh giá tính thương mại của chúng.

2.5.3. Quản lý canh tác

Quản lý canh tác là một cách tiếp cận cũ nhưng hiệu quả về chi phí để quản lý tuyến trùng, chẳng hạn như luân canh cây trồng với các loại cây trồng không phải ký chủ hoặc các giống kháng bệnh. Luân canh cây trồng đối với các loại cây trồng không phải ký chủ sẽ ngăn chặn quần thể *M. enterolobii* vì nó không thể sinh sản nếu không có ký chủ phù hợp. Quần thể tuyến trùng có thể giảm bằng cách luân phiên cây chủ trong ít nhất một năm. Do đó, cây trồng nên luân canh với cây không phải ký chủ trong ít nhất ba năm. Trong khi phương pháp luân canh cây trồng còn hạn chế do *M. enterolobii* có rất nhiều ký chủ (Sikandar et al., 2022).



Hình 12. Mật độ tuyến trùng giảm khi không có cây ký chủ

Đối với Tây Nguyên có mùa khô và mùa mưa đặc trưng nên khi sử dụng đất bỏ hoang khi không có cây ký chủ và làm sạch cỏ dại, mật độ tuyến trùng trong đất giảm mạnh sau 3 tháng (hình 10) (Trinh et al., 2011).

M. enterolobii là loài có tính đa thực cao, với phạm vi vật chủ tương tự như loài *Meloidogyne incognita* (Yang và Eisenback, 1983). Cây chủ được ghi nhận thường xuyên nhất bao gồm nhiều loại rau: cà chua, tiêu và dưa hấu (Yang và Eisenback, 1983; Rammah & Hirschmann, 1988) nhưng cũng có ổi (Gomes và cộng sự, 2011), cây cảnh (Brito và cộng sự, 2010) và cỏ dại (Rich et al., 2009). Mối quan tâm đặc biệt là khả năng phát triển của *M. enterolobii* trên các kiểu gen cây trồng mang tính kháng các loài *Meloidogyne* chính, trong đó có bông kháng bệnh, khoai lang, cà chua (gen Mi-1), khoai

tây (gen Mh), đậu tương (gen Mir1.), ớt chuông (gen N), ớt ngọt (gen Tabasco) và đậu đũa (Rkgene) (Yang & Eisenback, 1983; Fargette & Braaksma, 1990; Berthou et al., 2003; Brito et al., 2007; Cetintas et al., 2008).

Rất ít loài cây trồng được ghi nhận không phải là vật chủ của *M. enterolobii*: bưởi, cam chua, tỏi và đậu phộng (Rodriguez et al., 2003; Brito et al., 2004). Có thể sử dụng luân canh tỏi (*Allium sativum*), bưởi chùm (*Citrus paradise*), ngô (*Zea mays*), lạc (*Arachis hypogaea*), cam chua (*C. aurantium*) và lúa mì vì chúng được biết đến là ký chủ kém đối với *M. enterolobii* (Rodriguez et al., 2003).

Có thể áp dụng các biện pháp canh tác bổ sung như xông hơi, ngập nước và phơi nắng cho đất (Schwarz, 2019; Schwarz et al., 2020). Phương pháp phòng là kiểm soát cỏ dại, vì nhiều loại trong số chúng có thể đóng vai trò là cây chủ của *M. enterolobii* (Bellé et al., 2019). Tuyến trùng có thể lây lan nhanh chóng qua các dụng cụ nông nghiệp, nước và vật liệu cây trồng; do đó, việc khử trùng ngăn không cho tuyến trùng lây lan sang những cánh đồng không bị ảnh hưởng rất quan trọng (Philbrick et al., 2020). Để thúc đẩy việc quản lý hiệu quả *M. enterolobii*, cần có một nghiên cứu cụ thể hơn về các biện pháp kiểm soát canh tác như cải tạo đất, luân canh cây trồng và làm đất.

3. Kết luận và định hướng phòng chống

Trong bài tham luận này nhấn mạnh những tiến bộ đạt được của nhiều nhà nghiên cứu về sinh học, xác định và kiểm soát tuyến trùng *M. enterolobii*. Sự bùng phát mới của tuyến trùng *M. enterolobii* cực kỳ nguy hiểm và gây bệnh đe dọa cây trồng nông nghiệp. Kiểm soát sinh học với vi sinh vật đối kháng (vi khuẩn và nấm) đã thu hút được sự chú ý lớn như một phương pháp thay thế an toàn và tiềm năng để kiểm soát *M. enterolobii* nhằm cân bằng và an toàn hệ sinh thái. Cần đầu tư rộng rãi vào nghiên cứu cơ bản nhằm xác định loài và hiểu cơ chế ký sinh, tiến hóa và đa dạng di truyền ở mức độ sâu để kiểm soát RKN nguy hiểm này. Lâm Đồng đã xuất hiện loài tuyến trùng *M. enterolobii* trên dâu tằm và phân bố khá rộng tại một số huyện chủ lực. Bên cạnh đó, tính đa thực của loài tuyến trùng này có phổ ký chủ khá rộng với 141 loài thực vật từ cây thân gỗ đến cây thảo mộc cho thấy tiềm ẩn gây hại lớn đối với cây trồng nông nghiệp ở Lâm Đồng. Do đó, với tiêu chí phòng chống và hạn chế sự gây hại của loài tuyến trùng này cần: phân loại chính xác, nhanh và đáng tin cậy, đặc biệt để xác định chính xác và hạn chế sự xuất hiện của RKN gây bệnh này trên các cây trồng chủ lực ở Lâm Đồng; Sử dụng xa phương pháp truyền thống và công nghệ hiện đại đều nên được xem xét nghiên cứu thêm để xác định phương pháp phòng chống cho từng vùng sinh thái ở Lâm Đồng; xác định các nguồn gen kháng *M. enterolobii* vì loài này có khả năng sinh sản trên nhiều loại cây trồng có gen kháng các loài tuyến trùng khác; đánh giá về mối quan hệ giữa cây chủ và *M. enterolobii* xác định ngưỡng gây hại kinh tế, quy luật phát sinh phát triển để xác định trong phòng chống loài này. Với sức ảnh hưởng lớn tới thiệt hại kinh tế như vậy cần thiết cần các liên kết các nghiên cứu và đưa các nghiên cứu đa ngành nghiên cứu về *M. enterolobii* để hạn chế sự gây hại của loài này đối với cây trồng ở Lâm Đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Abd-Elgawad, M. M. M. (2016). Biological control agents of plant-parasitic nematodes. *Egypt. J. Biol. Pest Control* 26 (2), 423–429.
- Aioub, A. A., Elesawy, A. E., and Ammar, E. E. (2022). Plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and their role in plant-parasitic nematodes control: a fresh look at an old issue. *J. Plant Dis. Prot.* 1-17, 1305–1321.
- Berthou F, Kouassi A, Bossis M, Dantec JP, Eddaoudi M, Ferji Z, Pellé R, Taghzouti M, Ellissèche D, Mugniéry D, 2003. Enhancing the resistance of the potato to

- Southern Root-knot Nematodes by using *Solanum sparsipilum* germplasm. *Euphytica*, 132(1):57-65.
- Brito JA, Stanley JD, Kaur R, Cetintas R, Vito Mdi, Thies JA, Dickson DW, 2007. Effects of the Mi-1, N and Tabasco genes on infection and reproduction of *Meloidogyne mayaguensis* on tomato and pepper genotypes. *Journal of Nematology*, 39(4):327-332.
- Burkett-Cadena, M., Kokalis-Burelle, N., Lawrence, K. S., Van Santen, E., and Kloepper, J. W. (2008). Suppressiveness of root-knot nematodes mediated by rhizobacteria. *Biol.Control* 47 (1), 55–59.
- Carneiro, R. M., Cirotto, P. A., Quintanilha, A. P., Silva, D. B., and Carneiro, R. G. (2007). Resistance to *Meloidogyne mayaguensis* in *Psidium* spp. accessions and their grafting compatibility with *P. guajava* cv. paluma. *Fitopatol. Bras.* 32, 281–284.
- Castillo, P., and Castagnone-Sereno, P. (2020). *Meloidogyne enterolobii* (Pacara earpod tree root-knot nematode) (Wallingford, UK: CABI).
- Cetintas R, Brito JA, Dickson DW, 2008. Virulence of four Florida isolates of *Meloidogyne mayaguensis* to selected soybean genotypes. *Nematropica*, 38(2):127-136.
- de Barros Souza, C. F., Galbieri, R., Belot, J. L., Negri, B. F., Perina, F. J., Cares, J. E., & Carneiro, R. M. D. G. (2022). Occurrence of a new race of *Meloidogyne enterolobii* and avirulent *M. incognita* populations parasitizing cotton in western Bahia state, Brazil. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 121, 101874.
- Desaeger, J., Wram, C., and Zasada, I. (2020). New reduced-risk agricultural nematicides-rationale and review. *J. Nematol.* 52 (1), 1–16.
- Fargette M, Braaksma R, 1990. Use of the esterase phenotype in the taxonomy of the genus *Meloidogyne*. 3. A study of some "B" race lines and their taxonomic position. *Revue de Nématologie*, 13(4):375-386.
- Flores Francisco, B. G., Ponce, I. M., Plascencia Espinosa, M.Á., Mendieta Moctezuma, A., and López y López, V. E. (2021). Advances in the biological control of phytoparasitic nematodes via the use of nematophagous fungi. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 37 (10), 1–14.
- Galileya Medison, R., Banda Medison, M., Tan, L., Sun, Z., and Zhou, Y. (2021). Efficacy of beneficial microbes in sustainable management of plant parasitic nematodes: a review. *Int. J. Plant Soil Sci.* 33 (23), 119–139.
- Gamalero, E., and Glick, B. R. (2020). The use of plant growth-promoting bacteria to prevent nematode damage to plants. *Biology* 9 (11), 381.
- Gomes VM, Souza RM, Mussi-Dias V, Silveira SFda, Dolinski C, 2011. Guava decline: a complex disease involving *Meloidogyne mayaguensis* and *Fusarium solani*. *Journal of Phytopathology*, 159(1):45-50.
- Iwahori, H., Truc, N. T. N., Ban, D. V., & Ichinose, K. (2009). First report of root-knot nematode *Meloidogyne enterolobii* on guava in Vietnam. *Plant disease*, 93(6), 675-675.
- Kassam, R., Jaiswal, N., Hada, A., Phani, V., Yadav, J., Budhwar, R., et al. (2022). Evaluation of *Paecilomyces tenuis* producing huperzine A for the management of root-knot nematode *Meloidogyne incognita* (Nematoda: Meloidogynidae). *J. Pest Sci.*, 1–21.
- Koutsovoulos, G. D., Pouillet, M., Elashry, A., Kozłowski, D. K., Sallet, E., Da Rocha, M., et al. (2020). Genome assembly and annotation of *Meloidogyne enterolobii*, an emerging parthenogenetic root-knot nematode. *Sci. Data* 7 (1), 1–13.

- Lê Thị Mai Linh, Nguyễn Thị Duyên, Trịnh Quang Pháp, Nguyễn Thị Phương Anh, Phạm Văn Ty (2015) Nghiên cứu khả năng ức chế tuyến trùng *Meloidogyne incognita* trên cà phê của nấm *Paecilomyces javanicus*. Tạp chí Công nghệ Sinh học 13(4), 1025-1029.
- Liang, Y.J., Ariyawansa, H. A., Becker, J. O., and Yang, J.-i. (2020). The evaluation of egg-parasitic fungi *paraboeremia taiwanensis* and *Samsoniella* sp. for the biological control of *Meloidogyne enterolobii* on Chinese cabbage. *Microorganisms* 8 (6), 828.
- Migunova, V. D., and Sasanelli, N. (2021). Bacteria as biocontrol tool against phytoparasitic nematodes. *Plants* 10 (2), 389.
- Mohamed, T., Saad, A. M., Soliman, S. M., Salem, H. M., Ahmed, A. I., Mahmood, M., et al. (2022). Plant growth-promoting microorganisms as biocontrol agents of plant diseases: mechanisms, challenges and future perspectives. *Front. Plant Sci.* 13
- Moliszewska, E. B., Nabrdalik, M., and Kudrys, P. (2022). “Nematicidal potential of nematophagous fungi,” in *Fungal biotechnology: Prospects and avenues*. Eds. S. K. Deshmukh, K. R. Sridhar and S. M. Badalyan (Boca Raton, USA: CRC Press), 409–434.
- Philbrick, A. N., Adhikari, T. B., Louws, F. J., and Gorny, A. M. (2020). *Meloidogyne enterolobii*, a major threat to tomato production: current status and future prospects for its management. *Front. Plant Sci.* 11.
- Riascos-Ortiz, D., Mosquera-Espinosa, A. T., Varón de Agudelo, F., Oliveira, C. M. G., and Muñoz Flórez, J. E. (2022). “Non-conventional management of plantparasitic nematodes in musaceas crops,” in *Sustainable management of nematodes in agriculture, Vol.1: Organic management. sustainability in plant and crop protection*. Eds. K. K. Chaudhary and M. K. Meghvansi (Cham, Switzerland: Springer), 381–422.
- Rich JR, Brito JA, Kaur R, Ferrell JA, 2009. Weed species as hosts of *Meloidogyne*: a review. *Nematropica*, 39(2):157-185.
- Schwarz, T. (2019). Distribution, virulence, and sweetpotato resistance to *Meloidogyne enterolobii* in North Carolina (North Carolina State University, Raleigh, USA).
- Schwarz, T., Li, C., Ye, W., and Davis, E. (2020). Distribution of *Meloidogyne enterolobii* in eastern North Carolina and comparison of four isolates. *Plant Health Prog.* 21 (2), 91–96.
- Sikandar, A., Jia, L., Wu, H., & Yang, S. (2022). *Meloidogyne enterolobii* risk to agriculture, its present status and future prospective for management. *Frontiers in Plant Science*, 13.
- Sun, Y., Long, H., and Lu, F. (2019). First report of the root-knot nematode *Meloidogyne enterolobii* infecting mulberry in China. *Plant Dis.* 103 (9), 2481–2481.
- Talavera-Rubia, M., and Verdejo-Lucas, S. (2021). “Integrated management of root-knot nematodes for cucurbit crops in southern Europe,” in *Integrated nematode management: state-of-the-art and visions for the future*. Eds. R. A. Sikora, J. Desaeger and L. Molendijk (Wallingford, UK: CABI), 270–276.
- Trinh, P. Q., Wesemael, W. M., Nguyen, C. N., & Moens, M. (2011). Decline of *Pratylenchus coffeae* and *Radopholus arabocoffeae* populations after death and removal of 5-year-old arabica coffee (*Coffea arabica* cv. Catimor) trees. *Nematology*, 13(4), 491-500.
- Trinh, Q. P., Le, T. M. L., Nguyen, T. D., Le, T. T. T., & Nguyen, H. T. (2022). Integrative taxonomy of the aggressive pest *Meloidogyne enterolobii* and molecular

- phylogeny of *Meloidogyne* spp. based on five gene regions. *Australasian Plant Pathology*, 51(3), 345-358.
- Trịnh Quang Pháp (Chủ biên), Nguyễn Thị Duyên, Lê Thị Mai Linh, Nguyễn Hữu Tiên (2022) Nhóm tuyến trùng quan trọng trong nông nghiệp ở Việt Nam. NXB Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ. 350tr.
- Vishwakarma, S. K., Ilyas, T., Malviya, D., Shafi, Z., Shahid, M., Yadav, B., et al. (2022). “Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) as potential biocontrol agents,” in *Rhizosphere microbes. microorganisms for sustainability*. Eds. U. B. Singh, P. K. Sahu, H. V. Singh, P. K. Sharma and S. K. Sharma (Singapore: Springer), 197–222.
- Yang BJ, 1984. The identification of 15 root-knot nematode populations. *Acta Phytopathologica Sincia*, 14:107-112.
- Ye, W., Koenning, S. R., Zeng, Y., Zhuo, K., & Liao, J. (2021). Molecular characterization of an emerging root-knot nematode *Meloidogyne enterolobii* in North Carolina, USA. *Plant Disease*, 105(4), 819-831.
- Yu, Y., Gui, Y., Li, Z., Jiang, C., Guo, J., and Niu, D. (2022). Induced systemic resistance for improving plant immunity by beneficial microbes. *Plants* 11 (3), 386.
- Zhao, J., Liu, D., Wang, Y., Zhu, X., Xuan, Y., Liu, X., et al. (2019). Biocontrol potential of *Microbacterium maritopicum* Sneb159 against *Heterodera glycines*. *Pest Manage. Sci.* 75 (12), 3381–3391.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BỨC XẠ TRONG TẠO GIỐNG CÂY TRỒNG

Lê Văn Thúc*, Nguyễn Xuân Hải

Viện Nghiên cứu hạt nhân

Địa chỉ: 01 Nguyễn Tử Lực, Tp. Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng

Email: thucbiovh@gmail.com*

ĐT: 0913.834.680

Tóm tắt:

Việc cải thiện năng suất cây trồng không chỉ là mục tiêu duy nhất trong việc chọn tạo và sử dụng giống cây trồng chất lượng cao mà còn giúp cây trồng chống chịu với sự biến đổi của môi trường, “stress” sinh học, tăng chất lượng lương thực và tăng tính đa dạng di truyền. Công nghệ bức xạ đã đem lại nhiều tiềm năng ứng dụng trong tạo giống cây trồng. Sự tác động của bức xạ có thể được biểu hiện ở các cấp độ hình thái, sinh hóa, sinh lý và/hoặc lý sinh hay cả cấp độ di truyền ở mức độ phân tử (DNA). Những đột biến này có thể mang lại các tính chất mới cho cây trồng và tiềm năng để phát triển thành giống cây trồng chất lượng cao. Trong báo cáo này, các khía cạnh về tạo giống bức xạ, lịch sử hình thành, các ứng dụng và ví dụ về việc sử dụng thành công chọn giống bức xạ trong các chương trình cải tiến giống cây trồng sẽ được thảo luận.

Từ khóa: công nghệ bức xạ, di truyền, đột biến, tạo giống cây trồng.

I. MỞ ĐẦU

Chọn giống đột biến thực vật (Plant mutation breeding), còn được gọi là chọn giống biến thể (Variation breeding), là một phương pháp sử dụng bức xạ vật lý hoặc các tác nhân hóa học để tạo ra biến thể di truyền tự phát ở thực vật nhằm phát triển các giống cây trồng mới. “Đột biến” là nguồn gốc của hầu hết các biến thể di truyền và là động cơ của quá trình tiến hóa. Đó là một quá trình tự nhiên, diễn ra một cách tự nhiên và từ từ, qua nhiều thế hệ - ở người, thực vật, động vật và mọi sinh vật. Nó liên quan đến sự thay đổi DNA của chúng, dẫn đến sự phát triển của những thay đổi bên trong sinh vật và/hoặc biểu hiện ra bên ngoài kiểu hình. Bức xạ (hay “chiếu xạ - irradiation”) đã được sử dụng để cải thiện chất lượng các giống cây trồng, chẳng hạn như năng suất cao, thời gian canh tác ngắn hơn, khả năng kháng bệnh, sâu bệnh và thích ứng với các hiện tượng thời tiết khắc nghiệt [1].

Mặc dù các công nghệ tiên tiến, chẳng hạn như chỉnh sửa gen, đã cung cấp những cách hiệu quả để tạo giống, bằng cách chỉnh sửa một hoặc nhiều gen mục tiêu cụ thể. Tuy nhiên, việc tăng cường sự đa dạng của tế bào mầm thông qua đột biến vẫn là điều không thể thiếu trong nhân giống bức xạ hiện đại và cổ điển vì nó có nhiều khả năng tạo ra các đột biến ngẫu nhiên trong toàn bộ bộ gen [2, 3]. Mặt khác, các giống cây trồng được nhân giống bằng bức xạ đều an toàn như các giống được phát triển thông qua phương pháp nhân giống thông thường hoặc được hỗ trợ bởi chất đánh dấu. Điều này mang lại cho phương pháp chọn giống đột biến bức xạ nhiều lợi thế so sánh: nó tiết kiệm chi phí, nhanh chóng, đã được chứng minh tính hiệu quả, cũng như có thể chuyển giao, áp dụng phổ biến, không độc hại và thân thiện với môi trường [4].

Thế giới đang đối mặt với những thách thức ngày càng nghiêm trọng như biến đổi khí hậu, suy giảm đa dạng sinh học và suy thoái hệ sinh thái ven biển, cùng với cuộc khủng hoảng nguồn nước [5]. Theo đánh giá của nhóm ngân hàng thế giới (năm 2023), để đáp ứng nhu cầu lương thực của dân số đang tăng nhanh và dự kiến sẽ đạt mức 9,7 tỷ người vào năm 2050, sản lượng lương thực cần được tăng lên ít nhất 70% so với mức hiện tại [6]. Việc tăng sản lượng lương thực đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của dân số đang là một thách thức lớn đối với ngành nông nghiệp. Tại các quốc gia đang phát triển

(như Việt Nam), ngành nông nghiệp đóng vai trò vô cùng quan trọng và là trụ cột của nền kinh tế. Tuy nhiên, hiện nay năng suất nông nghiệp vẫn thấp và không ổn định do những hạn chế trong việc cải tiến năng suất của các giống cây truyền thống cùng với thiếu hụt giống cây trồng mới chất lượng cao, giống kháng bệnh, thích ứng với biến đổi khí hậu vẫn đang là bài toán chưa được chú trọng, chưa đầu tư thích đáng và chưa xem đây là yếu tố then chốt trong ngành nông nghiệp.

II. LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN VÀ VAI TRÒ CỦA TẠO GIỐNG ĐỘT BIẾN

Câu chuyện về đột biến và sự phát triển của đột biến ở cây trồng lần đầu tiên được mô tả trong cuốn sách Lula, vào năm 300 trước Công nguyên ở Trung Quốc. Thực vật đột biến tự nhiên đầu tiên trong ngũ cốc được tìm thấy cách đây khoảng 2317 năm ở Trung Quốc [7, 8]. Sau đó, nhiều cây dị tật với các biến thể đa dạng đã được xác định được gọi là giai đoạn đột biến đầu tiên (1590-1868). Giai đoạn thứ 2 của đột biến bắt đầu vào năm 1895 với việc khám phá ra tia X của W.K. Rontgen và việc sử dụng các chất gây đột biến lần đầu tiên vào năm 1897 đến 1920 với “Định luật về chuỗi biến dị tương đồng” của N.I. Vavilov [7]. Năm 1901, Hugo de Vries đã đặt ra thuật ngữ 'Đột biến' trong giả thuyết cổ điển của ông được gọi là 'Mutationtheorie' [9]. Năm 1920, nhân giống đột biến đã được mở ra với việc Lewis John Stadler đi tiên phong trong việc sử dụng chiếu xạ để tạo ra biến thể di truyền. Gần như cùng thời gian đó, Muller đã thực hiện các thí nghiệm đột biến của mình trên ruồi giấm [10], Stadler đang nghiên cứu về lúa mạch, ngô và lúa mì [11, 12]. Nhiều nhà di truyền học tin rằng việc tạo ra đột biến là một bước đột phá trong lịch sử di truyền học. Giống thuốc lá đột biến đầu tiên “Vorstelland” với các đặc điểm chất lượng được cải thiện đã được tạo ra ở Indonesia vào năm 1934. Từ đó, các nghiên cứu về tạo giống đột biến cũng được phát triển ở Mỹ, Đức, Nga,... [13]. Trong giai đoạn 1950–1960, một số quốc gia đã đảm nhận nhiệm vụ cải tiến cây trồng thông qua các phương pháp nhân giống đột biến, đặc biệt là sau khi thành lập Cơ quan Năng lượng Nguyên tử Quốc tế (IAEA), cơ quan này đã bắt đầu các chương trình phối hợp sử dụng kỹ thuật nhân giống đột biến ở một số lượng lớn cây trồng ở một số quốc gia trên thế giới [14]. Việc sử dụng gây đột biến thông qua bức xạ trong nhân giống cây trồng ở Mỹ Latinh đã được bắt đầu trong những năm 1960 ban đầu ở sáu quốc gia, Colombia, Peru, Brazil, Guatemala, Costa Rica và Mexico [15]. Nhân giống lúa thông qua sử dụng đột biến do Trung Quốc bắt đầu vào năm 1960 và liên tục nghiên cứu để cải thiện các giống thông thường và giống lai. Giống đột biến được trồng rộng rãi nhất từ năm 1986 đến năm 1994 là giống Trung Quốc 'Zhefu802', được phát triển từ Simei số 2' [13].

Năm 1964 sau khi thành lập Phòng kỹ thuật hạt nhân trong lương thực và nông nghiệp chung của FAO/IAEA, nhân giống đột biến đã được các nhà nhân giống cây trồng trên toàn cầu thừa nhận là một công cụ tốt hơn [16]. Viện Nông nghiệp hạt nhân (NIA) đã đưa ra giống lúa mì đột biến đầu tiên Jauhar-78 vào năm 1979 với khả năng chịu mặn và kháng gãy đổ và Kiran-95 được đưa ra vào năm 1996 với chất lượng hạt tốt hơn, khả năng chống chịu mặn và bệnh gỉ sắt. Năm 1977, Pakistan đã đưa ra giống lúa đột biến đầu tiên 'Kashmir Basmati từ Basmati 370. Hơn 1000 giống đột biến trên các loại cây trồng khác nhau đã được Trung Quốc phát triển với sự cộng tác của IAEA và FAO trong 6 thập kỷ qua [16]. Ngoài ra, Trung Quốc bắt đầu sử dụng phương pháp gây đột biến không gian để cải thiện cây trồng vào năm 1987, các nhà khoa học Trung Quốc tuyên bố sản xuất ớt ngọt khổng lồ và cải thiện các đặc điểm chất lượng ở lúa mì và gạo thông qua các đột biến gen di truyền hiếm gặp bằng cách sử dụng bức xạ không gian (vệ tinh và khinh khí cầu tầm cao) [17]. Các giống đột biến được phát hành chính thức ở Trung Quốc tích lũy khoảng 741 trong số 45 loại cây trồng và loài cây cảnh [13].

Tạo giống bức xạ đóng một vai trò quan trọng trong việc cải thiện năng suất và chất lượng cây trồng, chỉ riêng tia gamma đã tạo nên sự phát triển của phần lớn các giống đột biến. Một loạt các đặc điểm bao gồm năng suất, thời gian ra hoa và trưởng thành, cấu trúc, chất lượng và khả năng chống chịu với các áp lực sinh học và phi sinh học đã được cải thiện thông qua các phương pháp nhân giống đột biến trực tiếp hoặc gián tiếp trên toàn thế giới được phát triển cho đến ngày nay [18]. Bên cạnh đó, nhân giống đột biến kết hợp với các kỹ thuật phân tử đã là một công cụ hiệu quả trong các chương trình nhân giống cây trồng. Hiện nay, theo số liệu của FAO/IAEA (2022), hơn 3.500 giống đột biến thuộc hơn 240 loài thực vật bao gồm ngũ cốc, đậu, hạt có dầu, rau, trái cây, cây bông và cây cảnh đã được phát triển và công bố, đây là bằng chứng lịch sử về việc sử dụng thành công kỹ thuật đột biến trong nhân giống cây trồng [19].

III. ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ BỨC XẠ TRONG TẠO GIỐNG CÂY TRỒNG TẠI VIỆT NAM

Tại Việt Nam, việc nghiên cứu chọn giống cây trồng đột biến đã được cố GS Lương Định Của khởi xướng từ những năm 60 của thế kỷ trước, sau đó đã phát triển mạnh và thu được nhiều thành tựu với sự giúp đỡ của IAEA từ những năm 1980 thông qua các dự án hợp tác kỹ thuật. Các cơ sở nghiên cứu của Việt Nam như Viện Nghiên cứu hạt nhân, Viện Di truyền nông nghiệp, Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam, Viện Lúa đồng bằng sông Cửu Long, Viện Cây ăn quả miền Nam và một số cơ sở khoa học công nghệ khác đã đẩy mạnh hướng nghiên cứu ứng dụng này. Các hướng nghiên cứu chủ yếu tập trung vào tạo ra các giống mới có một hoặc một số các tính trạng được cải tiến so với giống gốc như chất lượng tốt, năng suất cao và ổn định hơn, chịu bệnh hoặc thích ứng với biến đổi khí hậu tốt hơn.

Trong thời gian qua, nhờ các nghiên cứu ứng dụng công nghệ bức xạ trong việc chọn tạo giống cây trồng đã tạo ra nhiều dòng đột biến có giá trị, đóng góp vào phát triển sản xuất nông nghiệp. Trên cơ sở đó, các kết quả nghiên cứu trong hơn 40 năm qua của các nhà khoa học đã đưa Việt Nam trở thành một trong tám nước đứng đầu thế giới về chọn tạo giống đột biến. Đối với việc chọn tạo giống lúa, Viện Di truyền nông nghiệp đã tạo được nhiều giống đột biến, trong đó có một số giống lúa nổi bật như DT10, D11, DT13, DT22, DT33, A20, Khang dân... Từ những thành tựu đó, Viện Di truyền Nông nghiệp được FAO/IAEA trao giải “Thành tựu xuất sắc” trong chọn tạo giống cây trồng nhân dịp kỷ niệm 50 năm nghiên cứu hợp tác FAO/IAEA (tháng 10-2014) [18]. Hay Viện Khoa học kỹ thuật nông nghiệp miền nam tạo ra tám giống lúa đột biến, trong đó có giống lúa VNDD-20 được trao tặng Giải thưởng Nhà nước về khoa học và công nghệ năm 2005. Đặc biệt, các giống lúa được chọn tạo bằng phương pháp đột biến, sử dụng chiếu bức xạ đã mang lại hiệu quả kinh tế to lớn trong đảm bảo an ninh lương thực, góp phần đưa Việt Nam trở thành nước xuất khẩu lương thực đứng thứ hai trên thế giới. Giống lúa ST25 của Anh hùng Lao động, kỹ sư Hồ Quang Cua và các nhà khoa học đến từ tỉnh Sóc Trăng phát triển dựa trên nguồn vật liệu lúa đột biến thông qua chiếu xạ. Tại cuộc thi gạo ngon nhất thế giới năm 2019 tổ chức tại Philippines, giống lúa ST25 đã được vinh danh và trao tặng cúp gạo ngon nhất thế giới [20]. Theo thống kê đến cuối năm 2021, Việt Nam đã chọn tạo và đưa vào sản xuất 80 giống cây trồng đột biến, trong đó chủ yếu là sử dụng tia bức xạ gamma bao gồm 55 giống lúa, 15 giống đậu tương, 3 giống hoa, 2 giống ngô, còn lại là các giống cây ăn quả và một số cây trồng khác [20].

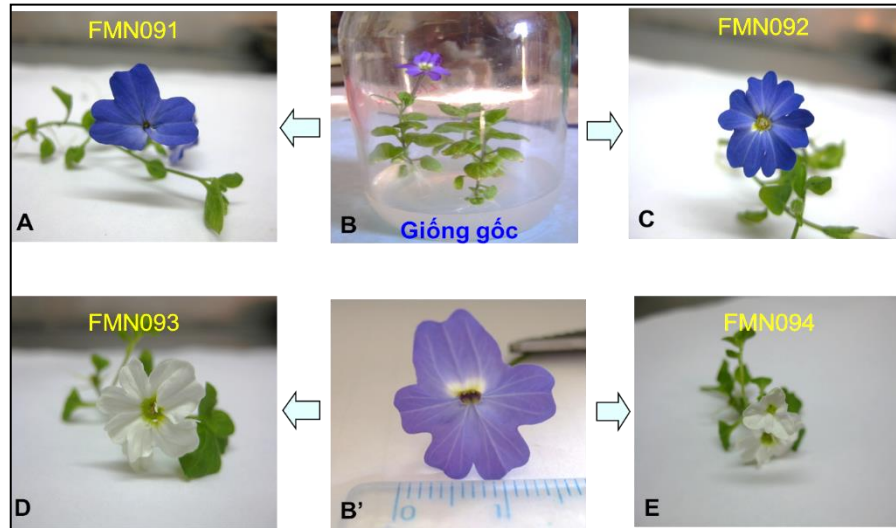
Tại Viện nghiên cứu hạt nhân ứng dụng công nghệ bức xạ trong chọn tạo giống cây trồng cũng được thực hiện từ rất sớm từ những năm 1984, chủ yếu tập trung chọn tạo giống trên các đối tượng như khoai tây, đậu tây, hoa cúc, cây cảnh, cây ăn trái,... Điển hình, trên đối tượng cây cúc cắt cành (các giống Tiger vàng, Đỏ caraven, Viking,

Kim vàng, Nút Hồng và Nút trắng) được xử lý đột biến với tia gamma, liều chiếu 10-15 Gy (Nguồn gamma Co⁶⁰, suất liều 0,19 Gy/sec) hoặc với 10 Gy bức xạ neutron nhanh (Lò phản ứng hạt nhân Đà Lạt, suất liều 0,077 Rad/sec). Kết quả cho thấy, các loại biến dị về màu sắc và cấu trúc xuất hiện với tần số từ 0,9-14,7%. Một số biến dị như HNC 991 (trắng nhiều cánh), HNC 992 (Tiger xanh), HNC 993 (tím Huế), HNC 995 (Cà rốt)... vẫn tiếp tục thể hiện một cách bền vững đến các thế hệ xa hơn (M₁V₁₀, M₁V₁₅, M₁V₂₀), chứng tỏ những biến dị ở thế hệ M₁V₄ là đột biến bền vững (solid mutant) (Hình 1). Ngoài ra, một số nghiên cứu trên cây foget-me-not, hoa Torenia, hoa lan đã hạt cũng cho nhiều kết quả khả quan (Hình 2, 3).

Đặc biệt, Viện Nghiên cứu hạt nhân kết hợp với Trung tâm Nghiên cứu cây ăn quả miền Đông Nam Bộ sử dụng bức xạ gamma nghiên cứu tạo giống không hạt trên cây bưởi Đường lá cam, từ đề tài khoa học công nghệ cấp tỉnh Đồng Nai. Kết quả đã tạo ra được nhiều dòng đột biến không hạt, trong đó có giống Bưởi đường lá cam LD4 không hạt được Cục Trồng trọt công nhận (theo Quyết định số 242/QĐ/TT-CCN ngày 19/05/2011) (Hình 4).



Hình 1. Các biến dị màu hoa ở thế hệ M₁V₄ gây tạo sử dụng bức xạ ion hóa (gamma hay neutron) phối hợp với kỹ thuật axillary branching in vitro. A. Cúc Viking vàng nhụy nâu (n, 10 Gy); B. Cúc Kim vàng (γ, 15 Gy); C. Cúc Tiger vàng (γ, 10 Gy); D. Cúc nút hồng (γ, 10 Gy). Trong hình, hoa ký hiệu “Gốc” là giống làm mẫu, các hoa khác là dạng biến dị).



Hình 2. Các dạng đột biến khi xử lý bức xạ gamma trên mẫu cây con, phôi và giao tử cây Foget-me-not Đà Lạt. B, B'. Cây giống gốc và hoa ban đầu; A. Dạng đột biến 3 cánh tím nhụy tím (FMN091, γ , 40 Gy chiếu xạ cây con *in vitro*); C. Dạng đột biến tím 6 cánh (FMN092, γ , 20 Gy chiếu xạ cây con *in vitro*); C. Dạng đột biến trắng cân bằng (FMN093, γ , 30 Gy chiếu xạ phôi *in vitro*); D. (FMN094, γ , 20 Gy chiếu xạ giao tử *in vitro*).



Hình 3. Biến dị về màu sắc hoa cây Torenia *in vitro* và màu sắc lá trên cây lan Dã hạc. A. Chọn lọc đột biến bằng kỹ thuật ra hoa trong ống nghiệm cây Torenia; B. Giống gốc Torenia ban đầu; C. Dạng biến dị Torenia trắng chấm vàng (40 Gy ở thế hệ M_1V_4 từ mẫu lá); D. Dạng biến dị Torenia màu vàng (30 Gy ở thế hệ M_1V_2 từ mẫu lá); E, F. Sự

phân ly màu sắc hoa từ hoa Torenia 4 môi màu tím vàng (40 Gy ở thể hệ M_1V_7 từ mẫu cây con). G. Đột biến màu sắc lá cây lan Dã hạc.



Hình 4. Giống Bưởi Đường lá cam LD4 không hạt được cục trồng trồng công nhận.

IV. ĐỊNH HƯỚNG TRONG THỜI GIAN TỚI

Biến đổi khí hậu đã đang và sẽ đe dọa chuỗi cung ứng lương thực trên phạm vi toàn cầu, dẫn đến mất đa dạng sinh học nhanh chóng đối với lương thực và nông nghiệp. Do vậy, việc phát triển các giống cây trồng mới với tiềm năng năng suất cao, kháng bệnh, khả năng chống lại các “căng thẳng” sinh học và phi sinh học là rất quan trọng. Do vậy, việc ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong nông nghiệp kết hợp với các kỹ thuật sinh học hiện đại ngày càng có ý nghĩa to lớn đối với sự phát triển ngành nông nghiệp của Việt Nam nói chung và Lâm Đồng nói riêng.

Các kỹ thuật sinh học phân tử và omic hiện đại là những công cụ hữu hiệu, hỗ trợ và đẩy nhanh lộ trình nhân giống tích hợp với các phương pháp (đột biến/lai tạo) thông thường. Cách tiếp cận tích hợp của việc sử dụng dữ liệu bộ gen và omics với dữ liệu kiểu hình và gen giúp mở ra các gen/con đường liên kết với các tính trạng mong muốn. Các phương pháp nhân giống thông thường đã được sử dụng rộng rãi kết hợp với chuyển đổi, chỉnh sửa gen và chọn lọc hỗ trợ đánh dấu (MAS). Việc lựa chọn các vật liệu bố mẹ phù hợp có các đặc điểm mong muốn ở các loài cây trồng khác nhau là cơ bản cho bất kỳ chương trình nhân giống thành công nào.

Hiện nay, Viện Nghiên cứu hạt nhân trực thuộc Viện Năng lượng nguyên tử Việt Nam đang tích cực thúc đẩy ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong nông nghiệp để cải tạo giống cây trồng ở liều kích thích hoặc đột biến để tạo giống có năng suất, chất lượng cao, kháng bệnh và/hoặc thích ứng với môi trường khắc nghiệt. Bên cạnh đó, Viện sẽ tiếp tục hợp tác nghiên cứu với các viện nghiên cứu của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, các dự án hợp tác nghiên cứu với IAEA để tiếp tục phát triển định hướng chọn giống đa mục tiêu theo hướng bền vững. Cụ thể, các hướng nghiên cứu như: Tạo giống trên cây lương thực, thực phẩm, cây công nghiệp (tăng năng suất, chất lượng, thích ứng biến đổi khí hậu...); Tạo giống mới trên cây hoa cắt cành và cây trang trí (thay đổi hình dạng, cấu trúc, màu sắc,...); Tạo giống kháng thích nghi với biến đổi khí hậu (kháng nhiệt, kháng mặn, kháng bệnh...); Tạo giống tăng hoạt chất sinh học trên cây dược liệu; Tạo giống không hạt trên cây ăn trái, cây có múi; hay tạo giống cây đa bội, cây đơn bội...

Với dân số hơn 60% là nông dân, chắc chắn việc phát triển ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong nông nghiệp sẽ mang lại hiệu quả thiết thực cho nhân dân, cho nền kinh tế

của đất nước. Chúng ta hy vọng Việt Nam sẽ sớm có chương trình nghiên cứu xứng tầm về ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong nông nghiệp trong thời gian tới.

V. ĐỀ XUẤT KIẾN NGHỊ

Hiện nay, lĩnh vực nghiên cứu ứng dụng công nghệ bức xạ trong chọn tạo giống đột biến chưa thật sự được quan tâm xứng đáng, các đơn vị quản lý khoa học chưa đánh giá hết tiềm năng ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong nông nghiệp và trong chọn tạo giống. Do đó, vẫn chưa có sự đầu tư thích đáng khiến việc triển khai còn có những hạn chế, mang tính tự phát, thiếu sự định hướng.

Cần đưa nhiệm vụ nghiên cứu chọn giống đột biến vào một số chương trình khoa học và công nghệ đang có, đã có để từng bước phát triển hệ thống nghiên cứu ứng dụng bức xạ trong chọn giống cây trồng, phục vụ sản xuất nông nghiệp. Xây dựng mạng lưới nghiên cứu chuyên ngành về lĩnh vực ứng dụng kỹ thuật hạt nhân trong toàn ngành nông nghiệp.

Tỉnh cần chú trọng đến công tác bảo nguồn gen, thành lập ngân hàng gen tại địa phương các giống đặc hữu, giống quý của địa phương để phục vụ công tác nghiên cứu chọn tạo giống mới chất lượng.

Cần có sự liên kết giữa các đơn vị nghiên cứu trong tỉnh, các viện, trường trong công tác nghiên cứu chọn tạo giống mới, đặc biệt là việc cải tạo các giống cây trồng thể mạnh của Lâm Đồng. Vì hiện nay, mỗi đơn vị đang làm theo cách của mình thiếu các thông tin cần thiết dẫn đến có những nghiên cứu trùng nhau, gây lãng phí. Do đó, rất cần thiết tạo ra sự liên kết giữa các cơ quan nghiên cứu này với nhau và cần có đơn đặt hàng cùng nguồn kinh phí của Tỉnh cho các đơn vị nghiên cứu theo từng giai đoạn cụ thể với một chiến lược dài hạn hơn trong công tác chọn tạo giống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. IAEA, November, 2022. <https://www.iaea.org/newscenter/news/what-is-mutation-breeding?>.
2. Yali, W., & Mitiku, T. (2022). Mutation breeding and its importance in modern plant breeding. *Journal of Plant Sciences*, 10(2), 64-70.
3. Ma, L., Kong, F., Sun, K., Wang, T., & Guo, T. (2021). From classical radiation to modern radiation: past, present, and future of radiation mutation breeding. *Frontiers in Public Health*, 2008.
4. Çelik, Ö., & Atak, Ç. (2017). Applications of ionizing radiation in mutation breeding. *New insights on gamma rays*, 6, 111-132.
5. Kharkwal, M. C. (2023). History of Plant Mutation Breeding and Global Impact of Mutant Varieties. In *Mutation Breeding for Sustainable Food Production and Climate Resilience* (pp. 25-55). Singapore: Springer Nature Singapore.
6. The World Bank Group (2023). *Coming Together to Address the Global Food Crisis*.
7. Harten A. M. (1998) *Mutation breeding: theory and practical applications*. Cambridge University Press.
8. Solanki R.K., Gill R.K., Verma P., Singh S. (2011) *Mutation breeding in pulses: an overview*. Breeding of pulse crops. Kalyani Publishers, Ludhiana. 85-103.
9. De Vries Hugo (1901) *Die Mutationstheorie*. I. Veit & Co., Leipzig, Germany. (English translation, 1910. The Open Court, Chicago).
10. Muller H. J. (1930) Types of visible variations induced by X-rays in *Drosophila*. *J Genet* 22:299–333.
11. Stadler L. J. (1930) Some genetic effects of X-rays in plants. *J Hered* 21:3–19.

12. Stadler L. J. (1941) Genetic studies with ultraviolet radiation. In: Punnet RC (ed) Proc. Seventh Intl. Congress of Genetics. Cambridge University Press, Cambridge, pp 269–276.
13. Mir, A. S., Maria, M., Muhammad, S., & Ali, S. M. (2020). Potential of mutation breeding to sustain food security. *Genetic Variation*, 1-15.
14. Broertjes and Van Harten (1988), *Applied Mutation Breeding for Vegetatively Propagated Crops*, Elsevier, Amsterdam, pp 312.
15. Moh C.C (1962) The use of radiation-induced mutations in crop breeding in Latin America and some biological effects of radiation in coffee. *Intern. J. Appl. Radiation Isotopes*, 1-13.
16. Shu Q.Y., Forster B.P, Nakagawa H. (2011). Book: plant mutation breeding and biotechnology. Plant breeding and genetics section, Joint FAO/IAEA, Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.
17. Cyranoski D, *Nature*, 410, 19 APRIL 2001. (© 2001 Macmillan Magazines Ltd). www.nature.com
18. FAO/IAEA (2018). Manual on Mutation Breeding-Third edition. Spencer-Lopes, M.M., Forster, B.P. and Jankuloski, L. (eds.), Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy, pp 301.
19. FAO/IAEA Mutant Variety Database (2022). <http://mvd.iaea.org>. Accessed Mar 2022.
20. <https://laodong.vn/lao-dong-cuoi-tuan/hieu-qua-vuot-troi-nho-ung-dung-nang-luong-nguyen-tu-1071431.ldo>
21. Aamir Raina, Rafiul Amin Laskar, Shahnawaz Khursheed, Ruhul Amin, Younas Rasheed Tantray, Kouser Parveen and Samiullah Khan (2016), *Role of Mutation Breeding in Crop Improvement - Past, Present and Future*, *Asian Research Journal of Agriculture*, Vol 2(2): 1-13.
22. Đỗ Ngọc Diệp, 2022. *Vai trò của công nghệ bức xạ trong phát triển và xuất khẩu giống cây trồng*. Trung tâm Thông tin và Tư vấn hạt nhân, Cục Năng lượng nguyên tử.

BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP VÙNG NAM BỘ VIỆT NAM

PGS.TS. Đinh Văn Phúc¹, ThS. Tôn Thất Lộc², NCS. Dương Bích Ngọc¹

¹Viện Ứng dụng Công nghệ và Phát triển Bền vững, trường Đại học Nguyễn Tất Thành

²Viện Nghiên cứu Khoa học Cơ bản và Ứng dụng, trường Đại học Duy Tân

Liên hệ: PGS.TS. Đinh Văn Phúc – Email: dvphuc@ntt.edu.vn – Điện thoại: 0909 442 342

Tóm tắt

Ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí từ sản xuất nông nghiệp trở thành các vấn đề đáng lo ngại bởi vì các tác động tiêu cực đến sức khỏe con người và sinh vật. Nghiên cứu này đã tổng hợp các kết quả từ các bài báo, kế thừa số liệu thống kê và điều tra và khảo sát đánh giá nhanh nông thôn bằng phương pháp PRA. Kết quả của nghiên cứu đã tổng hợp được 04 nguồn phát sinh chính gây ô nhiễm môi trường gồm có hóa chất nông nghiệp (thuốc bảo vệ thực vật và phân bón), đốt lộ thiên, chất thải rắn và lỏng từ chăn nuôi và thủy sản, và hoạt động cơ giới hóa nông nghiệp. Hơn nữa, kết quả cũng đã trình bày được 05 giải pháp ứng dụng công nghệ vào sản xuất nông nghiệp để bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Nghiên cứu đã thể hiện được bức tranh tổng thể giúp cập nhật kiến thức về nguồn gốc vấn đề ô nhiễm và giải pháp giúp nâng cao hiệu quả kinh tế, tăng cường bảo vệ môi trường và phát triển nông nghiệp bền vững.

Từ khóa: bảo vệ môi trường, nông nghiệp, ô nhiễm môi trường, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, ứng dụng công nghệ.

1. Đặt vấn đề

Bảo vệ môi trường trở thành các vấn đề cấp bách cần giải quyết cho toàn Thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng bởi ô nhiễm môi trường có thể ảnh hưởng đến sức khỏe con người và sinh vật. Điển hình như, ô nhiễm không khí chiếm 11,65% nguyên nhân gây tử vong trên toàn cầu và 11,26% tại Việt Nam (Ritchie and Roser, 2017). Ngoài các nguồn gây ô nhiễm đến từ các hoạt động công nghiệp và dịch vụ, sản xuất nông nghiệp cũng là nguồn phát sinh ô nhiễm đáng kể. Cụ thể, hệ thống nông nghiệp - lương thực phát thải gần 25% lượng khí thải nhà kính, 78% lượng nước bị phú dưỡng trên toàn thế giới (Wang et al., 2023). Các nguồn ô nhiễm môi trường đến từ nông nghiệp như sử dụng thuốc bảo vệ thực vật và phân bón hóa học (Manish Srivastava et al., 2022), đốt lộ thiên (Lasko and Vadrevu, 2018), chất thải từ chăn nuôi (Cao et al., 2021), và thủy sản (Emenike et al., 2022).

Hiện nay, các phương thức canh tác nông nghiệp truyền thống không còn đáp ứng được sự cạnh tranh thông qua các tiêu chuẩn sản xuất nông nghiệp như nông nghiệp hữu, VietGap và GlobalGap (Stuart et al., 2018). Mặt khác, các phương pháp thủ công dường như sử dụng các tài nguyên như đất, nước, thuốc diệt cỏ và phân bón không mang lại hiệu quả cao (Pathmudi et al., 2023). Đứng trước thực trạng đó, ứng dụng công nghệ vào việc phát triển sản xuất nông nghiệp không chỉ đáp ứng nhu cầu thị trường mà còn là hành động thiết thực giúp bảo vệ môi trường. Đề xuất các giải pháp sản xuất nông nghiệp nhằm tối ưu sản xuất và bảo vệ môi trường là mục tiêu quan trọng và dài hạn. Một số công nghệ đã được sử dụng để giảm thiểu ô nhiễm môi trường như: biện pháp sinh học (Liu et al., 2019), tận dụng và tái chế nguồn phế phẩm nông nghiệp (Chen et al., 2019; Yaashikaa et al., 2019), ứng dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo, internet vạn vật và robust (Tian et al., 2020; Yao et al., 2021; Misra et al., 2022). Những công nghệ này hỗ trợ cho hầu hết các khâu của nông nghiệp như chuẩn bị đất, nước, giống, chăm sóc,

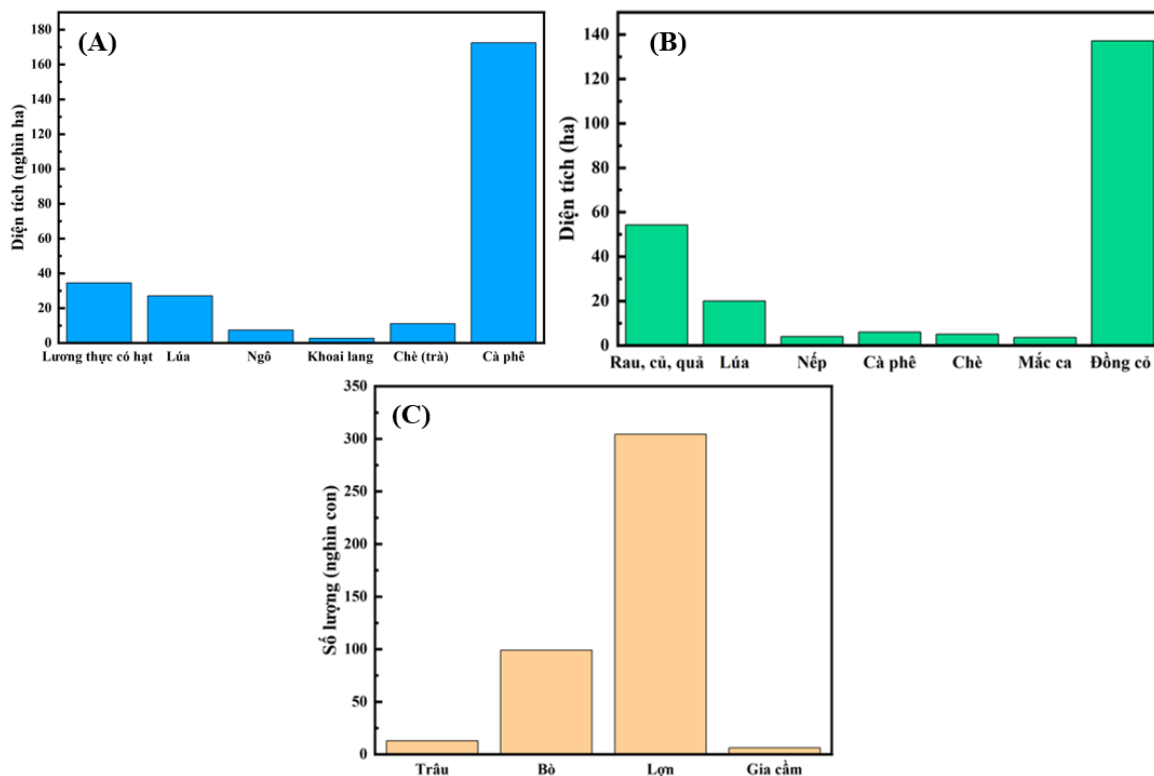
giám sát, thu hoạch và chế biến giúp tiết kiệm chi phí và nâng cao chất lượng nông sản và cải thiện năng suất.

Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích truy vết được nguồn phát sinh gây ô nhiễm môi trường để tìm hiểu nguyên nhân và hoạch định các biện pháp khắc phục. Bên cạnh đó, ứng dụng công nghệ tiên tiến vào nông nghiệp sẽ được đồng thuận khi chúng được phát triển theo hướng hiệu quả, an toàn và bền vững.

2. Phương pháp

Nghiên cứu được thực hiện dựa trên sự tổng hợp các bài báo và nghiên cứu trước. Chính sách về bảo vệ môi trường, nông nghiệp và phát triển nông thôn cũng được tham khảo. Các Báo cáo từ các tổ chức quốc tế như Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO), Cơ quan Quản lý Môi trường Châu Âu (EEA), Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ (EPA) và số liệu từ trang Dữ liệu thế giới (ourworldindata.org). Nghiên cứu đã khảo sát thực địa và phỏng vấn nhanh bằng phương pháp điều tra nhanh nông thôn PRA (Participatory Rural Appraisal) đối với nông dân và chính quyền địa phương.

3. Kết quả và thảo luận



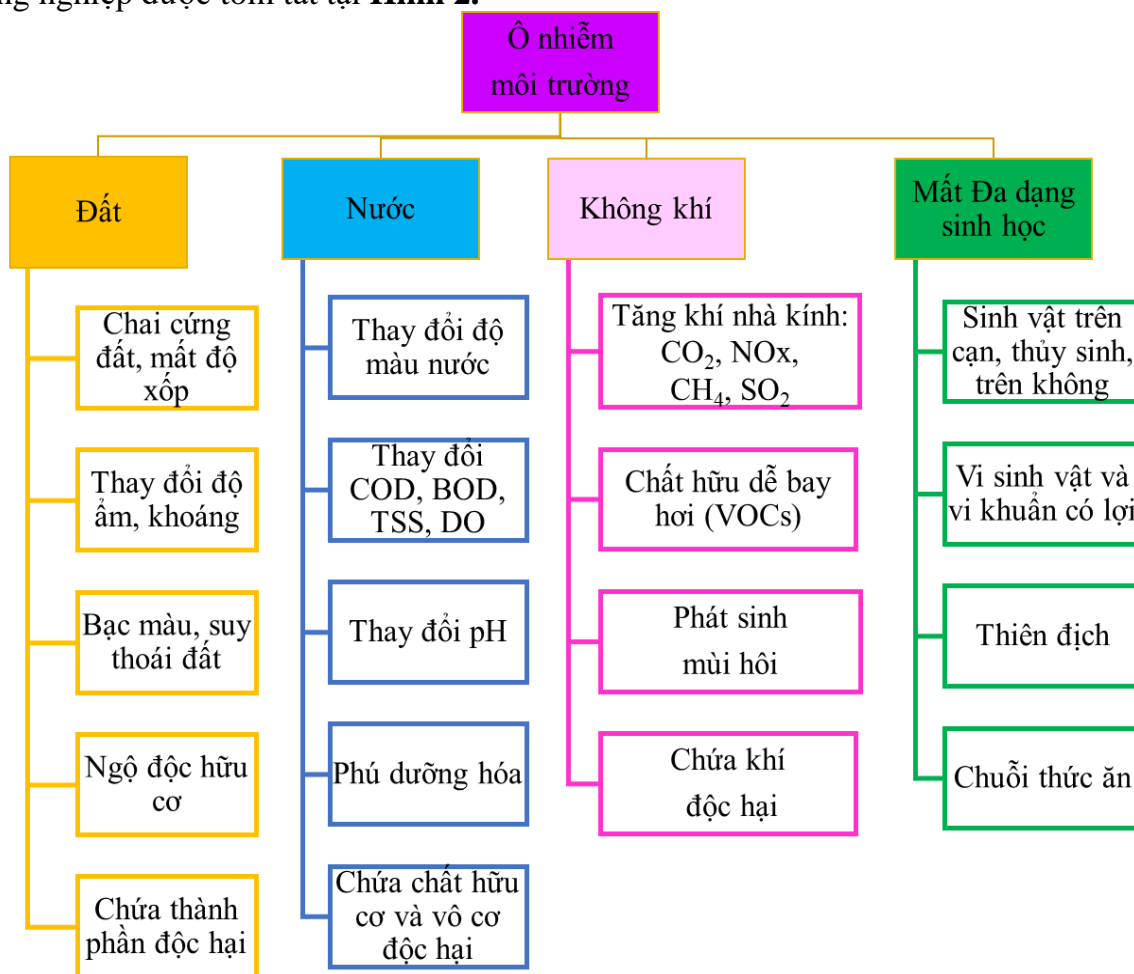
Hình 1 Tình hình sản xuất nông nghiệp (A), sản xuất nông nghiệp hữu cơ (B) và chăn nuôi (C) trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng (trung tâm Khuyến nông tỉnh Lâm Đồng, 2023)

Lâm Đồng là tỉnh có diện tích đất canh tác nông nghiệp lớn, là vùng chuyên sản xuất rau củ, hoa quả, chè, cà phê,... của cả nước. Toàn tỉnh hiện có trên 300 nghìn héc-ta đất canh tác nông nghiệp, trong đó, chủ yếu là cà phê (170 nghìn héc-ta), lương thực có hạt (30 nghìn héc-ta), lúa (25 nghìn héc-ta) (Hình 1A). Đối với sản xuất nông nghiệp hữu cơ, tỉnh tập trung trên các loại cây trồng chủ lực để phát triển nền nông nghiệp và chăn nuôi của địa phương (Hình 1B, 1C). Với việc sản xuất nông nghiệp theo hướng đầu tư thâm canh dẫn đến việc sử dụng phân bón, thuốc BVTV phát thải tương đối lớn. Trên địa bàn tỉnh hiện có 2.465 cơ sở sản xuất, kinh doanh phân bón và thuốc BVTV phân bố ở khắp các huyện, thành phố cung ứng cho nông dân đầy đủ các loại vật tư nông

nghiệp chất lượng, hiệu quả góp phần thúc đẩy sản xuất nông nghiệp phát triển. Với diện tích sản xuất nông nghiệp lớn tại tỉnh Lâm Đồng, ước tính có hơn 4.000 tấn thuốc BVTV được sử dụng, 300 tấn vỏ thuốc thải ra môi trường hằng năm. Tuy nhiên, tỷ lệ thu gom và tiêu hủy vỏ thuốc tại các vùng sản xuất trên địa bàn tỉnh còn rất thấp (khoảng 10%) so với vỏ thuốc thải ra môi trường. Như vậy, rác thải từ sản xuất nông nghiệp trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng trở thành vấn đề cấp thiết, cần có biện pháp thu gom và xử lý sớm.

3.1 Nguồn phát sinh ô nhiễm môi trường từ sản xuất nông nghiệp

Mặc dù nông nghiệp là nguồn cung cấp nguồn lương thực - thực phẩm chính cho con người, song các hoạt động nông nghiệp là một trong những nguyên nhân chính dẫn đến ô nhiễm nguồn đất, nước, không khí và các hệ sinh thái xung quanh, gây ra các rủi ro cho sự sống của con người và các loài sinh vật khác. Các vấn đề môi trường từ sản xuất nông nghiệp được tóm tắt tại **Hình 2**.



Hình 2 Ô nhiễm môi trường trong sản xuất nông nghiệp

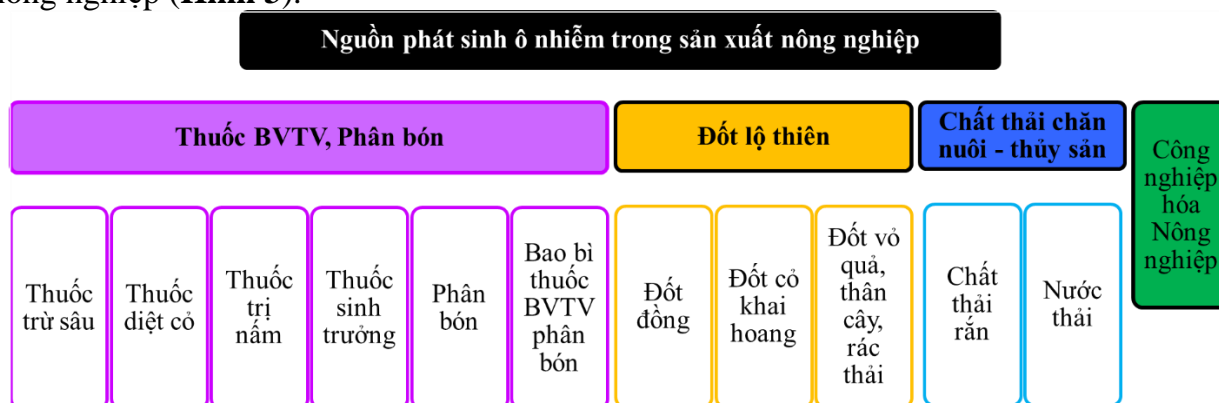
+ Ô nhiễm không khí làm suy giảm chất lượng không khí trong vùng sản xuất nông nghiệp và các vùng lân cận. Theo EPA Hoa Kỳ (2023), nông nghiệp phát thải khoảng 11% lượng khí thải nhà kính toàn cầu, chủ yếu đến từ chăn nuôi và sản xuất lúa gạo. Do đó, sản xuất nông nghiệp góp phần vào sự nóng lên toàn cầu và biến đổi khí hậu thông qua phát thải các khí nhà kính.

+ Ô nhiễm đất từ nông nghiệp có thể dẫn đến mất đi tính chất vật lý của đất, tác động tiêu cực đến đa dạng sinh học trong đất, làm cho đất dễ bị bạc màu hay kém màu mỡ (Cachada et al., 2018). Những ảnh hưởng này có thể gây suy giảm chức năng của đất, trực tiếp gây các vấn đề như xói mòn, xâm nhập mặn, lũ lụt, sạt lở và phèn hóa.

+ Ô nhiễm môi trường nước do công nghiệp hóa nông nghiệp làm cho các nguồn nước như sông, hồ, kênh ... và vùng ven biển lân cận khu vực sản xuất nông nghiệp có thể bị tác động tiêu cực bởi sự thay đổi dòng chảy và sự lắng đọng của hóa chất. Nông nghiệp sử dụng hơn 70% nguồn nước ngọt trên thế giới và là nguyên nhân chính gây ra hiện tượng phú dưỡng trong môi trường nước (Poore, 2018; Hannah Ritchie, 2022). Chất gây ô nhiễm từ nông nghiệp cũng có thể thấm vào nguồn nước ngầm.

+ Sự đa dạng sinh học có thể bị ảnh hưởng bởi vì thuốc BVTV và phân bón không phân biệt được đối tượng có lợi và có hại. Các hoạt động sản xuất nông nghiệp có thể đe dọa nhiều loài sinh vật như: thiên địch bị tiêu diệt trong quá trình phun thuốc trừ sâu và diệt côn trùng có hại; chuỗi thức ăn bị biến mất hoặc thay đổi vì giảm số lượng loài;... Đối với con người, sự tích lũy hay ngộ độc hóa chất từ thuốc BVTV và phân bón có thể ảnh hưởng xấu đến sức khỏe sinh sản, hệ thống miễn dịch, ung thư, và thậm chí là gây tử vong (Manish Srivastava et al., 2022).

Hiện nay, có 04 nguồn chính gây ô nhiễm từ canh tác nông nghiệp: (1) phân bón và thuốc trừ sâu, (2) đốt lộ thiên, (3) chất thải từ chăn nuôi và thủy sản (4) cơ giới hóa trong nông nghiệp (**Hình 3**).



Hình 3 Các nguồn phát sinh gây ô nhiễm môi trường từ nông nghiệp

3.1.1 Phân bón và thuốc bảo vệ thực vật

Việc sử dụng thuốc BVTV đang tăng trên toàn thế giới khoảng 2 triệu tấn/ năm (47,5% thuốc diệt cỏ, 29,5% thuốc trừ sâu, 17,5% thuốc diệt nấm, 5,5% khác) (Cachada et al., 2018). Phần lớn các thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc từ hợp chất vô cơ, hữu cơ tổng hợp (Organochlorines, Organophosphates, Carbamate, Pyrethroid) mang độc tính cao (Md Meftaul et al., 2020). Thuốc BVTV bao gồm thuốc trừ sâu-bệnh, diệt cỏ, trị nấm, phòng trừ các loài gây hại (ốc, nhện,...) và thuốc kích thích tăng trưởng thường được sử dụng không đúng cách và quá liều lượng nhằm kiểm soát mầm bệnh, cỏ dại và tăng năng suất tối đa, nhưng điều này có thể gây ra sự lạm dụng thuốc BVTV và trở thành một trong nguồn phát sinh ô nhiễm môi trường đáng lo ngại.

- Đối với môi trường nước, các tiêu chuẩn chất lượng môi trường đối với thuốc BVTV trong nước mặt đã được đưa ra thông qua khung chỉ thị nước (WFD) và nồng độ không được vượt quá 0.1µg/L (EEA, 2022). Một số thành phần hóa chất thuốc BVTV có thể tồn tại trong môi trường nước đến 30 năm cùng với các hoạt tính và độc tính cao, nó thường phụ thuộc vào độ hòa tan, chu kỳ bán rã và điều kiện môi trường sử dụng (Manish Srivastava et al., 2022). Thuốc BVTV có thể phát tán trực tiếp vào mặt nước của đồng ruộng, kênh dẫn nước, hoặc gián tiếp thấm thấu vào nước ngầm. Đặc biệt, nguồn nước có thể bị ô nhiễm nghiêm trọng thông qua việc đổ bỏ hóa chất dư thừa và quá trình làm sạch dụng cụ phun xịt thuốc. Hậu quả, sức khỏe của con người và sinh vật (trên cạn và dưới nước) sẽ bị đe dọa khi sử dụng nguồn nước bị ô nhiễm hay có chứa các thành phần của thuốc bảo vệ thực vật.

- Trong đất, các chất organophosphates (OPs), chlorpyrifos, chlorantraniliprole và 3,5,6-trichloro-2-pyridinol (TCP) là những chất gây ô nhiễm thường được phát hiện từ thuốc BVTV (Bhandari et al., 2020). Bởi vì độ hòa tan thấp, sự ổn định cấu trúc cao và khó phân hủy, sự tồn lưu lâu dài của thuốc BVTV đã ảnh hưởng đến hoạt động hệ sinh vật - vi sinh vật đất, enzyme đất, dẫn đến giảm sự đa dạng sinh học và tái tạo dinh dưỡng trong đất (Mandal et al., 2020), gây ra xáo trộn, giảm chất lượng, sức khỏe của đất, thậm chí là ô nhiễm môi trường đất (Yang et al., 2022). Sự tồn lưu lâu dài của hóa chất nông nghiệp không chỉ ảnh hưởng trực tiếp đến môi trường đất mà còn có thể xâm nhập vào chuỗi thức ăn của động vật và con người.

- Đối với môi trường không khí, thuốc BVTV có thể khuếch tán vào không khí và kết hợp các chất khác như các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs), hydrocarbon đa thơm (PAH) để tạo ra các loại ô nhiễm độc hại hơn (Manisalidis et al., 2020; David and Niculescu, 2021). Các chất này có thể khuếch tán vào không khí không chỉ ảnh hưởng đến nông dân, dân cư lân cận hoặc sự sống của các loài động vật thông qua đường hô hấp.

- Tương tự như thuốc BVTV, việc sử dụng phân bón cũng có thể gây ra các tác động xấu đến môi trường đất, nước và không khí. Phân bón phát thải đáng kể các hợp chất dạng khí nhà kính như amoniac (NH_3), cacbon dioxit (CO_2) và oxit nitơ (NO_x) (Walling and Vaneckhaute, 2020). Đáng chú ý, dư thừa chất dinh dưỡng do nitơ và photpho có thể ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước. Nếu amoniac lắng đọng một lượng lớn trên mặt nước có thể gây hại cho các sinh vật thủy sinh. Sự phong phú của một số chất như amoniac, nitrat và phosphate gây nên sinh trưởng nhanh chóng của một số loài như tảo (Glibert et al., 2020). Bởi vì hiện tượng phú dưỡng hóa, tảo phát triển và tiêu thụ nhiều oxy trong nước, ảnh hưởng đến sự hô hấp của các hệ thực vật và động vật dưới nước. Đáng chú ý, các bao bì (các chai lọ, vỏ nhựa, hộp giấy, túi nilong) phân bón và thuốc BVTV sau khi sử dụng không được thu gom và xử lý an toàn. Các hành vi vứt bừa bãi các bao bì trên mặt đất (ruộng/vườn) hay các nguồn nước (sông, kênh, ao và hồ) gây ô nhiễm môi trường đất, nước và mất tính thẩm mỹ cảnh quan.

Tóm lại, việc sử dụng thuốc BVTV và phân bón thiếu an toàn có thể gây ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí, cuối cùng gây ảnh hưởng đến sức khỏe của con người và các sinh vật khác.

3.1.2 Đốt lộ thiên

Tại Việt Nam, trong nông nghiệp thường xảy ra việc đốt lộ thiên bao gồm: đốt đồng, đốt cỏ, đốt rác thải nông nghiệp. Theo truyền thống nông nghiệp, người nông dân thường dùng lửa để xử lý ruộng và vườn cho 03 mục đích chính: (1) Đốt rơm và gốc rạ còn lại sau khi người nông dân thu hoạch lúa. (2) Đốt cỏ hay phần thân/vỏ cây còn lại để khai hoang ruộng, vườn hoặc xử lý rác thải. (3) Đốt ruộng hay vườn vì giá nông sản rất thấp. Các phụ phẩm từ ngành nông nghiệp trở thành một lượng lớn rác thải hữu cơ mà nước ta phải đốt mất hàng năm. Trung bình mỗi năm, mỗi người Việt thải ra môi trường khoảng 1300 kg phụ phẩm nông nghiệp và rơm rạ chiếm đến 400 kg/người (Trần Thị Điện, 2023). Thông thường các phế phẩm này được người nông dân thu gom tại chỗ và xử lý thủ công bằng cách đốt trực tiếp. Việc đốt đồng này còn vẫn xảy ra tranh cãi giữa quan điểm của người nông dân và nhà quản lý, khoa học.

Theo kinh nghiệm người nông dân, việc đốt đồng giúp cho nông dân xử lý phụ phẩm nông nghiệp sau khi thu hoạch không chỉ nhanh chóng mà còn có thể tiết kiệm chi phí. Nguyên nhân thứ hai dẫn đến hành vi đốt đồng là người việc đốt đồng có thể xử lý cỏ, côn trùng hay mầm bệnh triệt để và phần tro còn lại sẽ bổ sung dinh dưỡng và tốt

cho đất. Cuối cùng, việc đốt sản phẩm nông sản ít xảy ra hơn, nhưng gây thiệt hại kinh tế nặng nề cho người nông dân bởi vì giá sản phẩm quá thấp, không đủ chi phí để trả tiền công cho lao động thu hoạch.

Tuy nhiên, ở góc độ khoa học và nhà quản lý việc đốt đồng mang lại nhiều vấn đề tai hại. Thứ nhất, khi đốt đồng hay đốt cỏ thường sản sinh ra một lượng lớn khí nhà kính (CH_4 , CO_2 , NO_x và SO_2), các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOCs), Hydrocacbon đa vòng thơm (PAHs), và bụi ($\text{PM}_{2.5}$; PM_{10}) gây ra ô nhiễm môi trường không khí (Guan et al., 2017; Kim Oanh et al., 2018). Kết quả của nghiên cứu trước cho thấy, trong 3,24 triệu tấn rơm rạ bị đốt cháy tạo ra 3,82 triệu tấn CO_2 , 301×10^3 tấn CO, $29,5 \times 10^3$ tấn PM_{10} và 27×10^3 tấn $\text{PM}_{2.5}$ (Le et al., 2020). Đốt rơm rạ ngay trên đồng ruộng còn là một sự lãng phí, theo Viện Nghiên cứu lúa Quốc tế (IRRI), trong 1 tấn rơm chứa 5-8 kg đạm, 1,2 kg lân, 20 kg kali, 40 kg silic và 400 kg carbon (Phạm Thu, 2020). Đáng chú ý, theo các nhà khoa học việc đốt đồng sẽ dễ làm chai đất và thoái hóa đất. Đối với các nhà quản lý, đốt đồng cũng mang lại một vài vấn đề liên quan như: Đốt đồng làm khói mù gây hạn chế tầm nhìn gây tai nạn giao thông, dễ xảy ra tình trạng cháy lan trên khu vực khác, ... gây ra thiệt hại về người và tài sản.

3.2.3 Chất thải từ chăn nuôi và thủy sản.

Ô nhiễm môi trường có thể đến từ các trang trại chăn nuôi gia súc và gia cầm. Theo báo cáo của Tổ chức Nông Lương Thế giới (FAO), chất thải của gia súc toàn cầu tạo ra 14.5% khí nhà kính toàn cầu. Chất thải rắn và chất thải lỏng chứa nhiều nitơ, phot pho, kim loại nặng, và các vi sinh vật có hại (Thân Trọng Tuyên, 2017) gây ô nhiễm môi trường không khí, nước và đất, ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến sức khỏe con người và hệ sinh thái.

Chất thải phát sinh từ nuôi trồng thủy-hải sản ở Việt Nam bao gồm tôm, cá, nghêu, sò, ... và đánh bắt thủy-hải sản. Theo ước tính, có đến 123 tấn/vụ/ha chất thải rắn từ nuôi tôm, khoảng 33,3 tấn bùn thải phát sinh từ thu hoạch 1 tấn cá tươi. Bên cạnh đó, chất lượng nước trong các ao nuôi thủy sản và các nhà máy chế biến thủy sản đã bị ô nhiễm hữu cơ với các thành phần độc hại như H_2S , NH_3^+ , Coliforms... (Hạnh Nhung, 2022), điều này đã chứng tỏ nguồn nước thải từ thủy sản chưa được quản lý và xử lý hiệu quả.

3.2.4 Ô nhiễm từ công nghiệp hóa trong nông nghiệp

Với sự phát triển của ngành công nghiệp và công nghệ, cơ giới hóa các phương tiện và thiết bị hiện đại đã giúp giảm tải sức lao động và canh tác đạt hiệu quả hơn. Tuy nhiên, quá trình cơ giới cũng có thể tác động tiêu cực đến khía cạnh môi trường và năng lượng (Amiri et al., 2020; Jiang et al., 2020). Vận hành công nghệ máy móc có thể sinh ra nhiều loại khí nhà kính và các chất ô nhiễm khác trong không khí ảnh hưởng đến chất lượng không khí xung quanh. Mặt khác, trong quá trình vận hành và bảo dưỡng các máy móc, có thể dẫn đến ô nhiễm môi trường đất và nước thông qua sự rò rỉ nhiên liệu (xăng, dầu và nhớt). Quá trình cơ giới hóa bằng một lực lớn và thường xuyên có thể làm mất đi đặc tính tự nhiên của đất, làm cho đất bị suy thoái, dễ bị xói mòn và rửa trôi hơn.

3.2 Ứng dụng công nghệ trong sản xuất nông nghiệp và bảo vệ môi trường.

3.2.1 Công nghệ sản xuất thuốc BVTV sinh học

Các sản phẩm phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, thuốc sinh trưởng có nguồn gốc từ hóa chất được khuyến nghị hạn chế sử dụng hay sử dụng an toàn bởi vì các ảnh hưởng đến môi trường của chúng (Giomi et al., 2018). Để giảm thiểu sử dụng, thay thế cho các phân bón và thuốc bảo vệ thực vật hóa học, các sản phẩm, chế phẩm sinh học có nguồn gốc tự nhiên được phát triển từ vi sinh vật, hóa sinh, tích hợp vào cây trồng.

3.2.2 Ứng dụng công nghệ xanh và sinh học để xử lý ô nhiễm môi trường

Các vật liệu có nguồn gốc sinh học/ tự nhiên, vật liệu thân thiện môi trường được nghiên cứu phát triển để ứng dụng xử lý ô nhiễm môi trường (Mojiri et al., 2020). Điển hình như than sinh học từ vỏ trái cây, vỏ trấu, rơm rạ dùng để xử lý nước thải. Sản xuất ủ phân hữu cơ (Compost) từ nguồn phế thải thực vật, và phân động vật mà thông qua sự phân hủy của vi sinh vật (Martins et al., 2023). Sản xuất men sinh học dựa trên hoạt động của vi sinh vật để xử lý nước thải, dùng phun vào chuồng nuôi, vào chất thải để giảm mùi hôi.

3.2.3 Tận dụng nguồn phế phẩm nông nghiệp

Các phụ phẩm nông nghiệp được đề xuất xử lý theo hướng các giải pháp xanh hay giải pháp thân thiện với môi trường (He et al., 2020; Dar et al., 2021). Chúng được khuyến cáo tái sử dụng, làm nguồn nguyên liệu đầu vào phục vụ cho sản xuất nhiên liệu và năng lượng sinh học (điện và khí sinh khối; xăng, dầu và pin sinh học), vật liệu xây dựng thân thiện môi trường (gạch từ rơm, bê tông nhẹ), vật liệu môi trường (than sinh học, vật liệu hấp phụ có nguồn gốc từ nhiên, men vi sinh) đồ thủ công mỹ nghệ, thức ăn cho gia súc, làm giá thể cho nuôi trồng khác (trồng nấm và nuôi trùn quế)... nên lượng rác thải từ phụ phẩm nông nghiệp đã được tái sử dụng và tái chế đáng kể, giảm thiểu tác động đến môi trường.

3.2.4 Nông nghiệp công nghệ cao:

Việt Nam đã và đang hoàn thiện các chính sách về định hướng phát triển nền nông nghiệp bền vững và nông nghiệp công nghệ cao (CNC) (Chính Phủ, 2015; 2022). Các đặc trưng của nền nông nghiệp CNC được trình bày tại **Hình 4**. Ứng dụng những công nghệ tiên tiến vào sản xuất nông nghiệp là nhiệm vụ quan trọng nhằm đột phá về năng suất và chất lượng nông sản, đảm bảo các nhu cầu, tiêu chuẩn trong nước và quốc tế. Một số công nghệ đã được ứng dụng như: tưới nhỏ giọt, tưới tự động, nhà kính và nhà lưới. Hơn nữa, nông nghiệp CNC giúp nông dân chủ động trong sản xuất (giảm sự phụ thuộc thời tiết, tính mùa vụ) để đáp ứng nhu cầu thị trường.



Hình 4 Các đặc trưng của nông nghiệp công nghệ cao

3.2.4 Ứng dụng dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo và internet vạn vật vào sản xuất nông nghiệp.

- **Dữ liệu lớn (big data) trong nông nghiệp:** Thu thập và xây dựng cơ sở dữ liệu lớn chứa tất cả thông tin nông nghiệp đầu vào, đầu ra của cả quá trình sản xuất và tiêu thụ (Gao and Li, 2021). Phân tích từ dữ liệu lớn giúp xác định được các yếu tố ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp được đầy đủ và chính xác hơn.

- **Ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong nông nghiệp:** Nông nghiệp hiện đại dựa trên trí tuệ nhân tạo có thể giải quyết vấn đề thực tế theo thời gian một cách thông minh, dễ dàng với hiệu quả chi phí, thời gian và lao động (Kalyanaraman et al., 2022; Wakchaure et al., 2023). AI xây dựng thuật toán giúp tự động hóa các quy trình sản xuất nông

ngành, đánh giá tình trạng sức khỏe cây trồng, vật nuôi và dự báo chính xác dịch bệnh và năng suất.

- **Ứng dụng IoT (Internet of Things) trong nông nghiệp:** Sự kết nối giữa thiết bị thông minh, thiết bị cảm biến và các đối tượng nông nghiệp bằng mã định danh thông qua công nghệ không dây để trao đổi thông tin, thực thi hành động mà không cần đến sự tương tác trực tiếp (Xu et al., 2022; Pathmudi et al., 2023). Công nghệ IoT giúp chuyển đổi ngành nông nghiệp truyền thống từ phương pháp tiếp cận thông kê sang nông nghiệp thông minh trên cơ sở định lượng và có hệ thống. Một số ứng dụng IoT trong nông nghiệp đã và đang phát triển như: quản lý giống cây trồng vật nuôi, phun thuốc tự động, bón phân, thức ăn tự động, theo dõi sâu bệnh, và thu hoạch.

- **Thiết bị không người lái (Drone, Flycam):** là hệ thống máy bay được điều khiển từ xa thông qua camera trên máy bay để chụp ảnh, quay video và đo đạc (Hafeez et al., 2022; Rejeb et al., 2022). Thiết bị bay có thể được ứng dụng giám sát các hoạt động sản xuất nông nghiệp trên mặt đất từ trên cao. Gần đây, các thiết bị bay được phát triển gắn thêm dụng cụ để phun thuốc và bón phân tự động trên cao (**Hình 5**).



Hình 5 **Ứng dụng thiết bị bay không người lái phun thuốc bảo vệ thực vật**

- **Ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) và viễn thám (remote sensing):** Viễn thám được ứng dụng rộng rãi trong nông nghiệp như giám sát mùa vụ, thay đổi cơ cấu sử dụng đất, cảnh báo dịch bệnh, theo dõi tình trạng xâm nhập mặn, ngập lụt, hạn hán, chất lượng đất và nước (Wassmann et al., 2019; Jafarbiglu and Pourreza, 2022). Ứng dụng hệ thống tin địa lý (GIS) để thành lập bản đồ quy hoạch sản xuất nông nghiệp (Falconer et al., 2018; Schaefer and Thinh, 2019), bản đồ chất lượng đất, nước, ảnh hưởng biến đổi khí hậu, cảnh báo dịch bệnh, phân bố sự ô nhiễm (Zeng et al., 2019; Zhou and Li, 2021). Ứng dụng WebGIS để xây dựng trang web cung cấp bản đồ liên quan đến nông nghiệp có tương tác trên nền tảng internet (Feng et al., 2020; Salahudin et al., 2020). Do đó, sự kết hợp các công cụ GIS, WebGIS và viễn thám giúp tăng cường công khai các thông tin liên quan đến sản xuất nông nghiệp cho nhà quản lý, doanh nghiệp và nông dân một cách rộng rãi.

3.2.5 Nâng cao nhận thức của người nông dân dựa trên nền tảng phương tiện truyền thông xã hội.

Ban hành và tuyên truyền các chính sách pháp luật để nâng cao nhận thức người nông dân trong việc canh tác theo hướng thân thiện và giảm thiểu các tác động đến môi trường thường được đưa ra, nhưng giải pháp này vẫn còn là thách thức lớn. Câu hỏi đặt ra là làm sao để tuyên truyền rộng rãi, nâng cao nhận thức và thay đổi hành vi sản xuất nông nghiệp lạc hậu hay có ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường. Các giải pháp được đưa ra thay vì tuyên truyền theo phương thức truyền thống (qua báo, radio, tivi, tờ rơi, họp hội, tập huấn, vận động), các nền tảng công nghệ hiện đại cần khai thác như internet, mạng

xã hội, ứng dụng trên thiết bị thông minh, QR code để tăng cơ hội tiếp cận thông tin của nông dân, thậm chí là giáo dục cho giới trẻ. Hơn nữa, cần có các chế tài xử lý vi phạm pháp luật trong hoạt động sản xuất nông nghiệp ở hình thức dân sự và hình sự nếu xảy ra mức độ nghiêm trọng.

4. Kết luận và Kiến nghị

Bảo vệ môi trường không chỉ ở đối với công nghiệp, dịch vụ mà còn đóng vai trò quan trọng trong suốt quá trình sản xuất nông nghiệp. Trong đó truy vết nguồn gốc giúp người dân và nhà quản lý hiểu được các nguyên nhân gây ô nhiễm và các vấn đề phát sinh trong quá trình sản xuất. Một số nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường trong nông nghiệp là: dư lượng thuốc BVTV và phân bón, rác thải từ các bao bì thuốc BVTV-phân bón và đốt lộ thiên. Bên cạnh đó, các ứng dụng công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo, IoT, cảm biến, GIS và viễn thám, công nghệ sinh học, công nghệ xử lý ô nhiễm môi trường giúp hỗ trợ sản xuất nông nghiệp, bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Amiri, Z., Asgharipour, M.R., Campbell, D.E. and Sabaghi, M.A., 2020. Comparison of the sustainability of mechanized and traditional rapeseed production systems using an emergy-based production function: A case study in Lorestan Province, Iran. *Journal of Cleaner Production*. 258. 120891.
- Bhandari, G., Atreya, K., Scheepers, P.T.J. and Geissen, V., 2020. Concentration and distribution of pesticide residues in soil: Non-dietary human health risk assessment. *Chemosphere*. 253. 126594.
- Cachada, A., Rocha-Santos, T. and Duarte, A.C., 2018. *Soil Pollution*. 1-28. Academic Press.
- Cao, S.T., Tran, H.P., Le, H.T.T., Bui, H.P.K., Nguyen, G.T.H., Nguyen, L.T., Nguyen, B.T. and Luong, A.D., 2021. Impacts of effluent from different livestock farm types (pig, cow, and poultry) on surrounding water quality: a comprehensive assessment using individual parameter evaluation method and water quality indices. *Environmental Science and Pollution Research*. 28(36). 50302-50315.
- Chen, S., Qin, C., Wang, T., Chen, F., Li, X., Hou, H. and Zhou, M., 2019. Study on the adsorption of dyestuffs with different properties by sludge-rice husk biochar: Adsorption capacity, isotherm, kinetic, thermodynamics and mechanism. *Journal of Molecular Liquids*. 285. 62-74.
- Chính Phủ, 2015. Quyết định số 575/QĐ-TTg về việc phê duyệt Quy hoạch tổng thể khu và vùng nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao đến năm 2020, định hướng đến năm 2030.
- Chính Phủ, 2022. Quyết định số 150/QĐ-TTg về phê duyệt Chiến lược phát triển nông nghiệp và nông thôn bền vững giai đoạn 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Dar, R.A., Parmar, M., Dar, E.A., Sani, R.K. and Phutela, U.G., 2021. Biomethanation of agricultural residues: Potential, limitations and possible solutions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 135. 110217.
- David, E. and Niculescu, V.C., 2021. Volatile Organic Compounds (VOCs) as environmental pollutants: occurrence and mitigation using nanomaterials. *Int J Environ Res Public Health*. 18(24).
- EEA, 2022. Pesticides in rivers, lakes and groundwater in Europe. <https://www.eea.europa.eu/ims/pesticides-in-rivers-lakes-and>. 10/4/2023

- EPA, 2021. Sources of Greenhouse Gas Emissions. <https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas-emissions>. 14/4/2023.
- Emenike, E.C., Iwuozor, K.O. and Anidiobi, S.U., 2022. Heavy metal pollution in aquaculture: sources, impacts and mitigation techniques. *Biological Trace Element Research*. 200(10). 4476-4492.
- Falconer, L., Telfer, T., Pham, K.L. and Ross, L., 2018. 2. Comprehensive geographic information systems. 290-314. Elsevier. Oxford.
- Feng, Q., Flanagan, D.C., Engel, B.A., Yang, L. and Chen, L., 2020. GeoAPEXOL, a web GIS interface for the agricultural policy environmental extender (APEX) model enabling both field and small watershed simulation. *Environmental Modelling & Software*. 123. 104569.
- Gao, F. and Li, H., 2021. Research on variable rate fertilisation machine based on big data analysis. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science*. 72(1). 225-236.
- Giomi, T., Runhaar, P. and Runhaar, H., 2018. Reducing agrochemical use for nature conservation by Italian olive farmers: an evaluation of public and private governance strategies. *International Journal of Agricultural Sustainability*. 16(1). 94-105.
- Glibert, P.M., Maranger, R., Sobota, D.J. and Bouwman, L., 2020. Just Enough Nitrogen: Perspectives on how to get there for regions with too much and too little nitrogen. 255-282. Springer International Publishing. Cham.
- Guan, Y., Chen, G., Cheng, Z., Yan, B. and Hou, L.a., 2017. Air pollutant emissions from straw open burning: A case study in Tianjin. *Atmospheric Environment*. 171. 155-164.
- Hafeez, A., Husain, M.A., Singh, S.P., Chauhan, A., Khan, M.T., Kumar, N., Chauhan, A. and Soni, S.K., 2022. Implementation of drone technology for farm monitoring & pesticide spraying: A review. *Information Processing in Agriculture*.
- Hannah Ritchie, P.R.a.M.R., 2022. Environmental Impacts of Food Production. <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>.
- Hạnh Nhung, 2022. Kiểm soát ô nhiễm, chất thải từ hoạt động thủy sản <https://daibieunhandan.vn/doi-song-xa-hoi/kiem-soat-o-nhiem-chat-thai-tu-hoat-dong-thuy-san-i309729/>. 11/4/2023.
- Hannah Ritchie, Pablo Rosado and Max Roser (2022) - "Environmental Impacts of Food Production". Published online at [OurWorldInData.org](https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food). <https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food> . 14/4/2023.
- He, J., Kawasaki, S. and Achal, V., 2020. The utilization of agricultural waste as agrocement in concrete: A Review. *Sustainability* 12(17).
- Jafarbiglu, H. and Pourreza, A., 2022. A comprehensive review of remote sensing platforms, sensors, and applications in nut crops. *Computers and Electronics in Agriculture*. 197. 106844.
- Jiang, M., Hu, X., Chunga, J., Lin, Z. and Fei, R., 2020. Does the popularization of agricultural mechanization improve energy-environment performance in China's agricultural sector? *Journal of Cleaner Production*. 276. 124210.
- Kalyanaraman, A., Burnett, M., Fern, A., Khot, L. and Viers, J., 2022. Special report: The AgAID AI institute for transforming workforce and decision support in agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*. 197. 106944.

- Kim Oanh, N.T., Permadi, D.A., Dong, N.P. and Nguyet, D.A., 2018. Land-Atmospheric Research Applications in South and Southeast Asia.47-66. Springer International Publishing. Cham.
- Lasko, K. and Vadrevu, K., 2018. Improved rice residue burning emissions estimates: Accounting for practice-specific emission factors in air pollution assessments of Vietnam. *Environmental Pollution*. 236. 795-806.
- Le, H.A., Phuong, D.M. and Linh, L.T., 2020. Emission inventories of rice straw open burning in the Red River Delta of Vietnam: Evaluation of the potential of satellite data. *Environ Pollut*. 260. 113972.
- Liu, L., Bilal, M., Duan, X. and Iqbal, H.M.N., 2019. Mitigation of environmental pollution by genetically engineered bacteria — Current challenges and future perspectives. *Science of The Total Environment*. 667. 444-454.
- Mandal, A., Sarkar, B., Mandal, S., Vithanage, M., Patra, A.K. and Manna, M.C., 2020. Agrochemicals Detection, Treatment and Remediation.161-187. Butterworth-Heinemann.
- Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A. and Bezirtzoglou, E., 2020. Environmental and health impacts of air pollution: A Review. *Front Public Health*. 8. 14.
- Manish Srivastava, B.M., Anamika,, Srivastava and Anjali Yadav, a.A.B., 2022. Role of pesticides in water pollution. *Journal of Agricultural Science and Food Research*. 13(3).
- Martins, G.L., de Souza, A.J., Mendes, L.W., Gontijo, J.B., Rodrigues, M.M., Coscione, A.R., Oliveira, F.C. and Regitano, J.B., 2023. Physicochemical and bacterial changes during composting of vegetable and animal-derived agro-industrial wastes. *Bioresource Technology*. 376. 128842.
- Md Meftaul, I., Venkateswarlu, K., Dharmarajan, R., Annamalai, P. and Megharaj, M., 2020. Pesticides in the urban environment: A potential threat that knocks at the door. *Sci Total Environ*. 711. 134612.
- Misra, N.N., Dixit, Y., Al-Mallahi, A., Bhullar, M.S., Upadhyay, R. and Martynenko, A., 2022. IoT, big data, and artificial Intelligence in agriculture and food industry. *IEEE Internet of Things Journal*. 9(9). 6305-6324.
- Mojiri, A., Zhou, J.L., Robinson, B., Ohashi, A., Ozaki, N., Kindaichi, T., Farraji, H. and Vakili, M., 2020. Pesticides in aquatic environments and their removal by adsorption methods. *Chemosphere*. 253. 126646.
- Pathmudi, V.R., Khatri, N., Kumar, S., Abdul-Qawy, A.S.H. and Vyas, A.K., 2023. A systematic review of IoT technologies and their constituents for smart and sustainable agriculture applications. *Scientific African*. 19. e01577.
- Poore, J., & Nemecek, T., 2018. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. . *Science*. 360(6392). 987–992.
- Phạm Thu, 2020. Đốt rơm rạ sau thu hoạch gây lãng phí, có hại môi trường. <https://sonnptnt.backan.gov.vn/Pages/tin-tuc-213/tin-tuc-su-kien-229/dot-rom-ra-sau-thu-hoach-gay-lang-ph-9e19c7882c122bf6.aspx>. 10/4/2023.
- Rejeb, A., Abdollahi, A., Rejeb, K. and Treiblmaier, H., 2022. Drones in agriculture: A review and bibliometric analysis. *Computers and Electronics in Agriculture*. 198. 107017.
- Ritchie, H. and Roser, M., 2017. Air Pollution. <https://ourworldindata.org/air-pollution#citation>. 9/4/2023

- Salahudin, S., Husaini, H., Anwar, A. and Zulfan, Z., 2020. Web-GIS application of agricultural and food crop management. *Journal of Engineering and Scientific Research*. 2(1). 25-30.
- Schaefer, M. and Thinh, N.X., 2019. Evaluation of land cover change and agricultural protection sites: A GIS and remote sensing approach for Ho Chi Minh city, Vietnam. *Heliyon*. 5(5). e01773.
- Stuart, A.M., Devkota, K.P., Sato, T., Pame, A.R.P., Balingbing, C., My Phung, N.T., Kieu, N.T., Hieu, P.T.M., Long, T.H., Beebout, S. and Singleton, G.R., 2018. On-farm assessment of different rice crop management practices in the Mekong Delta, Vietnam, using sustainability performance indicators. *Field Crops Research*. 229. 103-114.
- Tian, H., Wang, T., Liu, Y., Qiao, X. and Li, Y., 2020. Computer vision technology in agricultural automation —A review. *Information Processing in Agriculture*. 7(1). 1-19.
- Thân Trọng Tuyển, 2017. Ô nhiễm môi trường do chất thải trong chăn nuôi gia súc, gia cầm và một số biện pháp xử lý. <https://snnptnt.thuathienhue.gov.vn/?gd=7&cn=28&tc=823>. 13/4/2023.
- Trần Thị Diễm, 2023. Xử lý phụ phẩm nông nghiệp và rác thải hữu cơ. <http://nongthonmoilaocai.vn/cam-nang-nha-nong/xu-ly-phu-pham-nong-nghiep-va-rac-thai-huu-co-716.html>. 13/4/2023.
- Trung tâm Khuyến nông tỉnh Lâm Đồng, 2023. Bản tin Khuyến nông Lâm Đồng. Số 1/2023.
- Wakchaure, M., Patle, B.K. and Mahindrakar, A.K., 2023. Application of AI techniques and robotics in agriculture: A review. *Artificial Intelligence in the Life Sciences*. 3. 100057.
- Walling, E. and Vaneekhaute, C., 2020. Greenhouse gas emissions from inorganic and organic fertilizer production and use: A review of emission factors and their variability. *Journal of Environmental Management*. 276. 111211.
- Wang, M., Gong, S., Liang, L., Bai, L., Weng, Z. and Tang, J., 2023. Norms triumph over self-interest! The role of perceived values and different norms on sustainable agricultural practices. *Land Use Policy*. 129. 106619.
- Wassmann, R., Phong, N.D., Tho, T.Q., Hoanh, C.T., Khoi, N.H., Hien, N.X., Vo, T.B.T. and Tuong, T.P., 2019. High-resolution mapping of flood and salinity risks for rice production in the Vietnamese Mekong Delta. *Field Crops Research*. 236. 111-120.
- Xu, J., Gu, B. and Tian, G., 2022. Review of agricultural IoT technology. *Artificial Intelligence in Agriculture*. 6. 10-22.
- Yaashikaa, P.R., Senthil Kumar, P., Varjani, S.J. and Saravanan, A., 2019. Advances in production and application of biochar from lignocellulosic feedstocks for remediation of environmental pollutants. *Bioresource Technology*. 292. 122030.
- Yang, Y., Chen, T., Liu, X., Wang, S., Wang, K., Xiao, R., Chen, X. and Zhang, T., 2022. Ecological risk assessment and environment carrying capacity of soil pesticide residues in vegetable ecosystem in the Three Gorges Reservoir Area. *Journal of Hazardous Materials*. 435. 128987.
- Yao, L., Li, Y. and Chen, X., 2021. A robust water-food-land nexus optimization model for sustainable agricultural development in the Yangtze River Basin. *Agricultural Water Management*. 256. 107103.

- Zeng, S., Ma, J., Yang, Y., Zhang, S., Liu, G.-J. and Chen, F., 2019. Spatial assessment of farmland soil pollution and its potential human health risks in China. *Science of The Total Environment*. 687. 642-653.
- Zhou, B. and Li, X., 2021. The monitoring of chemical pesticides pollution on ecological environment by GIS. *Environmental Technology & Innovation*. 23. 101506.

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC TRONG CHỌN TẠO GIỐNG CÂY TRỒNG

GS.TS. Dương Tấn Nhựt
Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên,
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
116 Xô Viết Nghệ Tĩnh, Phường 7, Thành phố Đà Lạt, Tỉnh Lâm Đồng
Email: duongtannhut@gmail.com

Nghiên cứu khoa học cơ bản và ứng dụng tại Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên

Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên (VNCKHTN) là đơn vị nghiên cứu khoa học trực thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đóng trên địa bàn vùng Tây Nguyên có tiền thân là Trung tâm Nghiên cứu Khoa học tại Đà Lạt thuộc Viện Khoa học Việt Nam (nay là Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam), được thành lập theo Quyết định số 496/VKH-TCCB ngày 20/9/1978 của Viện Khoa học Việt Nam và được đặt trong cơ cấu tổ chức của Phân viện Khoa học Việt Nam tại thành phố Hồ Chí Minh. Đến năm 1993, theo cơ cấu tổ chức mới của Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ quốc gia, Phân viện Sinh học tại Đà Lạt thuộc Viện Sinh học nhiệt đới, trực thuộc Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ quốc gia được thành lập theo Quyết định số 55/KHCNQG-QĐ ngày 22/06/1993 của Giám đốc Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ quốc gia. Ngày 20/02/2008, Chủ tịch Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam ra Quyết định số 211/QĐ-KHCNVN về việc tổ chức lại Phân viện Sinh học tại Đà Lạt thành Viện Sinh học Tây Nguyên (Viện nghiên cứu cơ sở) trực thuộc Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Theo cơ cấu tổ chức mới của Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Chủ tịch Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam ra Quyết định số 57/QĐ-VHL ngày 19/02/2013, về việc chuyển Viện Sinh học Tây Nguyên thành VNCKHTN (Viện nghiên cứu quốc gia) thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Đến năm 2021, Viện Đại lý tài nguyên Thành phố Hồ Chí Minh sát nhập vào VNCKHTN.

Hiện nay, VNCKHTN có 6 phòng chuyên môn (Bảo tàng, Công nghệ vi sinh, Công nghệ thực vật, Hóa hợp chất thiên nhiên, Sinh học phân tử và chọn tạo giống cây trồng và Tài Nguyên thực vật), Phòng quản lý tổng hợp và 11 Viện trực thuộc (Viện Địa lý tài nguyên Thành phố Hồ Chí Minh). Hướng hoạt động chính là nghiên cứu trên các lĩnh vực điều tra tài nguyên động thực vật, vi sinh, công nghệ gen, công nghệ thực vật, hóa hợp chất thiên nhiên, bảo tàng và các lĩnh vực khác có liên quan theo quy định của pháp luật.

Chức năng của VNCKHTN là nghiên cứu cơ bản, điều tra cơ bản, ứng dụng và phát triển công nghệ, tư vấn, dịch vụ khoa học công nghệ và đào tạo nguồn nhân lực có trình độ cao trong lĩnh vực sinh học, hóa học, địa lý, tài nguyên thiên nhiên, môi trường và các lĩnh vực khác có liên quan theo quy định của pháp luật VNCKHTN có các nhiệm vụ: 1) Nghiên cứu cơ bản, điều tra cơ bản nguồn tài nguyên sinh vật vùng Tây Nguyên tạo cơ sở khoa học cho bảo tồn đa dạng sinh học, sử dụng và phát triển bền vững; 2) Nghiên cứu những vấn đề khoa học và công nghệ thuộc các lĩnh vực sinh học như: Công nghệ gen, công nghệ tế bào động vật, công nghệ tế bào thực vật, công nghệ vi sinh, công nghệ nấm và các lĩnh vực khác có liên quan; 3) Nghiên cứu cơ bản các chất có hoạt tính sinh học từ thực vật, động vật và vi sinh, bán tổng hợp các hợp chất có hoạt tính sinh học cao, cấu trúc nano các hợp chất y sinh, nghiên cứu phát triển công nghệ và thiết bị; 4) Điều tra tổng hợp điều kiện tự nhiên, tài nguyên thiên nhiên, môi trường, nghiên cứu

sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên phục vụ phát triển kinh tế - xã hội các vùng lãnh thổ; 5) Nghiên cứu và ứng dụng các giải pháp khoa học và công nghệ trong kiểm soát và xử lý ô nhiễm môi trường, phòng tránh và giảm nhẹ thiên tai các lĩnh vực khác có liên quan; 6) Nghiên cứu và phát triển công nghệ Viễn thám, GIS, GPS, Internet và các công nghệ khác có liên quan; 7) Nghiên cứu, phát triển và ứng dụng các phương pháp địa chất; nghiên cứu tìm kiếm, thăm dò khai thác khoáng sản và ứng dụng công nghệ khoáng; 8) Tư vấn chiến lược, quy hoạch, kế hoạch, chính sách, chương trình và dự án phát triển khoa học và công nghệ; 9) Tổ chức thực hiện dịch vụ khoa học, công nghệ, phát triển sản phẩm, nghiên cứu và cung ứng, ứng dụng và chuyển giao các kết quả nghiên cứu trong lĩnh vực theo chức năng và quy định của pháp luật; 10) Xây dựng bảo tàng Sinh học Tây Nguyên, tổ chức sưu tầm, chế tác, xây dựng và quản lý bộ sưu tập mẫu động thực vật đạt chuẩn quốc gia; tổ chức trưng bày, phổ biến kiến thức, tuyên truyền giáo dục về thiên nhiên và bảo vệ môi trường; 11) Đào tạo nguồn nhân lực khoa học và công nghệ có trình độ cao trong lĩnh vực sinh học, hóa học, địa lý, tài nguyên, môi trường và các lĩnh vực có liên quan khác; 12) Hợp tác quốc tế trong lĩnh vực sinh học, hóa học, địa lý, tài nguyên, môi trường và các lĩnh vực khác có liên quan; 13) Quản lý về tổ chức, bộ máy; quản lý và sử dụng viên chức, người lao động của đơn vị theo quy định của pháp luật và của Viện Hàn lâm; 14) Quản lý về tài chính, tài sản của đơn vị theo quy định của pháp luật và của Viện Hàn lâm; 15) Thực hiện các nhiệm vụ khác do Chủ tịch Viện Hàn lâm giao.

Các hoạt động thường xuyên của VNCKHTN là (1) Ứng dụng công nghệ tế bào thực vật trong nghiên cứu, sản xuất cây rau, hoa, cây dược liệu và các loài thực vật đặc hữu, quý hiếm; (2) Điều tra, nghiên cứu nguồn tài nguyên động, thực vật vùng Tây Nguyên; (3) Nghiên cứu, nuôi trồng các loài nấm có giá trị kinh tế, dược liệu; (4) Sàng lọc các chất có hoạt tính sinh học từ thực vật và nấm lớn; (5) Thu thập, bảo quản và phát triển các bộ sưu tập mẫu vật của động vật, thực vật và nấm vùng Tây Nguyên. Trong 5 năm (2018 – 2023), VNCKHTN đã đăng được hơn 100 bài báo trên các tạp chí chuyên ngành và các tạp chí quốc tế; Khoảng 30 đề tài từ cấp sở khoa học đến cấp nhà nước; Sản xuất và cung cấp cây giống cho địa phương trên 30.000 cây giống rau, hoa các loại; Bảo tàng Động vật Tây Nguyên hàng năm đón tiếp khoảng 50.000 lượt khách tham quan, học tập, nghiên cứu,...

Ứng dụng công nghệ sinh học trong chọn tạo giống cây trồng

Những năm gần đây, Việt Nam nói chung cũng như Lâm Đồng nói riêng đã nỗ lực ứng dụng công nghệ sinh học (CNSH) trong một số lĩnh vực sản xuất, đặc biệt là nông nghiệp, góp phần phát triển kinh tế và xã hội của địa phương. Trong đó, phải kể đến việc ứng dụng CNSH trong chọn tạo và sản xuất cây giống. Hiện nay, Lâm Đồng có hơn 60 cơ sở nuôi cấy mô và cung cấp cho thị trường trên 30 triệu cây giống cây mô mỗi năm với các loại cây trồng khác nhau như Lan, Salem, Khoai tây, Dâu tây, Cúc, Cẩm chướng, Đồng tiền,... Đây là nguồn giống cây ban đầu phục vụ cho các vườn ươm tiếp tục nhân giống sản xuất. Một số cơ sở đã hợp đồng xuất khẩu cây giống nuôi cấy mô ra nước ngoài như Công ty CNSH Rừng Hoa Đà Lạt, Công ty CNSH Bảo Nông, Công ty CNSH F1, Vườn ươm PH,... với số lượng khoảng 20 triệu cây giống *in vitro* mỗi năm.

Bên cạnh đó, ứng dụng CNSH trong lưu giữ nguồn gen các giống rau, hoa đã góp phần bảo tồn đa dạng sinh học cho các nguồn gen, làm phong phú thêm nguồn vật liệu lai tạo giống mới hoặc tái sản xuất. Việc kết hợp giữa CNSH truyền thống và CNSH hiện đại trong tạo giống cây trồng mới nhằm rút ngắn thời gian, sớm đưa các giống mới vào sản xuất cũng là một thành công của việc ứng dụng CNSH tại Lâm Đồng cũng như Tây Nguyên.

Chọn tạo giống Sâm Ngọc Linh

Trong hơn 30 năm qua, thông qua việc thực hiện thành công các đề tài cấp (Nhà nước, cấp Bộ, cấp Viện Hàn lâm, cấp tỉnh,...) như: “Nghiên cứu nhân giống vô tính và sản xuất sinh khối rễ Cây sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.)” (Bộ Khoa học và Công nghệ); “Hệ thống nuôi cấy lớp mỏng tế bào trong nghiên cứu chương trình phát sinh hình thái và bảo tồn cây sâm Ngọc Linh” (Quỹ Khoa học và Công nghệ Quốc gia, Bộ Khoa học và Công nghệ); “Ứng dụng hệ thống chiếu sáng đơn sắc (LED) trong nghiên cứu nhân nhanh cây Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.)” (Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam) với số lượng lớn phục vụ nhu cầu nhân giống của hai tỉnh Kon Tum và Quảng Nam. Những thành tựu nổi bật trong những nghiên cứu này là đã áp dụng những phương pháp mới, hiện đại trong nhân giống vô tính loài cây này, đó là áp dụng phương pháp hệ thống lớp mỏng tế bào (TCL), phát sinh phôi vô tính sâm Ngọc Linh, ứng dụng thành công hệ thống chiếu sáng đơn sắc (LED) trong các giai đoạn sinh trưởng phát triển của loài cây này. Không dừng lại ở đó, trong những năm gần đây, đề tài: “Nghiên cứu chuyển gen tạo rễ tóc sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) làm vật liệu cho nuôi cấy bioreactor” (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn) đã nuôi cấy sinh khối sâm *in vitro* trong các hệ thống bioreactor nhằm tạo ra nguồn vật liệu sâm ban đầu nhanh chóng, chứa đầy đủ dược chất.

Dưới sự phát triển của CNSH hiện đại, nhân giống *in vitro* được áp dụng thành công trên đối tượng sâm Ngọc Linh nhằm tạo nguồn cây giống chất lượng phục vụ cho công tác bảo tồn và phát triển loài cây này. Trong thời gian qua, nhóm nghiên cứu của GS.TS. Dương Tấn Nhựt đã công bố hơn 50 công trình khoa học trong và ngoài nước về sâm Ngọc Linh. Những thành tựu nổi bật trong những nghiên cứu này là nhóm tác giả đã áp dụng những phương pháp mới, hiện đại trong nhân giống vô tính loài cây này, đó là áp dụng phương pháp hệ thống lớp mỏng tế bào (TCL), phát sinh phôi vô tính sâm Ngọc Linh, ứng dụng thành công hệ thống chiếu sáng đơn sắc (LED) trong các giai đoạn sinh trưởng phát triển của loài cây này (Nhut *et al.*, 2015; Linh *et al.*, 2019; Diem *et al.*, 2022; Huong *et al.*, 2023; cuong *et al.*, 2023). Chính vì thế, nhóm tác giả đã nghiên cứu thành công và xây dựng được quy trình nhân giống vô tính cây sâm Ngọc Linh, tạo ra nguồn cây giống chất lượng chứa đầy đủ các dược tính như cây ngoài tự nhiên. Bên cạnh đó, hơn 20.000 cây sâm vô tính này đã được đưa về trồng thử nghiệm thành công ở vùng núi Ngọc Linh và hiện sinh trưởng và phát triển rất tốt. Những kết quả ban đầu cho thấy hơn 85% số cây con sinh trưởng và phát triển tốt ngoài tự nhiên; bên cạnh đó, sau 8 tháng trồng đã có 35% cây sâm hình thành củ (dái củ). Ngoài ra, quá trình sinh trưởng và phát triển của cây sâm Ngọc Linh nuôi cấy *in vitro* vượt xa hơn nhiều so với cây Sâm Ngọc Linh trồng bằng hạt (cây tự nhiên từ khi gieo hạt đến lúc hình thành dái củ mất ít nhất 2 năm). Hơn nữa, khi phân tích hoạt tính của những cây này cho thấy, chúng có đầy đủ hợp chất saponin ở thân, củ, rễ,... Hiện nay, đã có những cây sâm *in vitro* trồng ngoài tự nhiên được 3 năm tuổi, 5 năm tuổi, 8 năm tuổi và 10 năm tuổi (Dương Tấn Nhựt, 2015).

Không dừng lại ở đó, trong những năm gần đây, nhóm tác giả đã thực hiện đề tài: “Nghiên cứu chuyển gen tạo rễ tóc Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis* Ha et Grushv.) làm vật liệu cho nuôi cấy bioreactor” (Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn) để thực hiện nuôi cấy sinh khối sâm *in vitro* trong các hệ thống bioreactor nhằm tạo ra nguồn vật liệu sâm ban đầu nhanh chóng, chứa đầy đủ dược chất. Kết quả của đề tài đã thu nhận được 20 dòng rễ tơ chuyển gen sâm Ngọc Linh cho sự sinh trưởng tốt chứa đầy đủ hợp chất. Qua kết quả phân tích dư lượng chất điều hòa sinh trưởng thực vật chúng tôi nhận thấy trong sinh khối chồi và sinh khối rễ sâm Ngọc Linh nuôi cấy *in vitro* chưa

phát hiện có dư lượng chất điều hòa sinh trưởng thực vật. Các nghiên cứu đã đánh giá tác dụng dược lý của cao rễ sâm lên khả năng tăng lực của chuột, kết quả thu nhận được cho thấy chuột khi uống cao rễ sâm Ngọc Linh chuyên gen sau 7 ngày thì làm tăng thời gian bơi so với lô đối chứng là uống nước cất, điều đó thể hiện tác dụng tăng lực của rễ sâm chuyên gen.

Đèn LED (Light-emitting diode) - nguồn sáng nhân tạo trong nuôi cấy mô tế bào thực vật

Vai trò của ánh sáng đơn sắc trong vi nhân giống đã được nghiên cứu nhiều trên thế giới. Ở Việt Nam thì nguồn sáng này chưa được chú trọng. Từ năm 2002 đến nay, VNCKHTN đã ứng dụng thành công hệ thống phát sáng LED trên một số loại cây trồng như Cúc, Sâm Ngọc Linh, Thu hải đường, ... Những cây trồng nuôi cấy dưới hệ thống đèn LED không những sự sinh trưởng và phát triển tốt ở điều kiện *in vitro*, mà còn cả ở điều kiện *ex vitro*. Những nghiên cứu về giải phẫu học, quang hợp cũng chứng minh rằng những cây nuôi cấy dưới hệ thống LED thì tốt hơn khi so sánh với hệ thống chiếu sáng bằng đèn huỳnh quang.

Vai trò của LED trong vi nhân giống đã được nghiên cứu nhiều trên thế giới. Ở Việt Nam thì nguồn sáng này chưa được chú trọng. Từ năm 2002 đến nay, GS.TS. Dương Tấn Nhựt và cộng sự đã ứng dụng thành công hệ thống phát sáng LED trên một số loại cây trồng như Cúc, Sâm Ngọc linh, Thu hải đường, Lan hài, ... (Nhut *et al.*, 2015; Nam *et al.*, 2016; Tung *et al.*, 2018); Những cây trồng nuôi cấy dưới hệ thống đèn LED không những sự sinh trưởng và phát triển tốt ở điều kiện *in vitro*, mà còn cả ở điều kiện *ex vitro*. Những nghiên cứu về giải phẫu học, quang hợp cũng chứng minh rằng những cây nuôi cấy dưới hệ thống LED thì tốt hơn khi so sánh với hệ thống chiếu sáng bằng đèn neon (Nhut *et al.*, 2017, 2018).

Tạo cây sạch bệnh bằng kỹ thuật nuôi cấy đỉnh sinh trưởng

Giáo sư Nguyễn Văn Uyên là người có công rất lớn trong việc mang kỹ thuật nuôi cấy mô, tế bào thực vật ứng dụng tại Đà Lạt. Đối tượng nghiên cứu đầu tiên là cây Khoai tây. Bằng kỹ thuật nuôi cấy đỉnh sinh trưởng và phương pháp cutting ở giai đoạn vườn ươm trong nghiên cứu nhân giống cây Khoai tây, kỹ thuật này đã ghi một “dấu ấn” trong công tác giống cây trồng tại Việt Nam. Kế tiếp là những giống cây trồng khác như: Cúc, Dâu tây, Cẩm chướng, Cam, ... được nghiên cứu và đã đạt được những thành công nhất định trong công tác phục tráng tạo giống có năng suất cao và phẩm chất tốt (Dương Tấn Nhựt, 2011). Hiện tại, thành phố Đà Lạt có hơn 60 phòng thí nghiệm chuyên cung cấp các giống rau, hoa, cây ăn trái, cây rừng, cây dược liệu, ... đây là vùng đất rất phù hợp cho công nghệ nuôi cấy mô và tế bào thực vật.

Nghiên cứu tạo giống sạch bệnh thông qua nuôi cấy đỉnh sinh trưởng là một kỹ thuật không thể thiếu được tại các phòng thí nghiệm nêu trên. Hy vọng rằng, những thông tin nêu trên sẽ mang lại cho các nhà nghiên cứu một kỹ thuật nhân giống hiệu quả, tạo cây sạch bệnh góp phần nâng cao năng suất, phẩm chất giống cây trồng cũng như những phương pháp chẩn đoán bệnh virus trên cây trồng.

Bioreactor trong nghiên cứu công nghệ sinh học thực vật

Kể từ đầu năm 2004, VNCKHTN bắt đầu tiến hành ứng dụng hệ thống bioreactor vào nghiên cứu và phục vụ công tác nhân giống một số loại cây trồng và bước đầu cũng đã thu được một số kết quả đáng ghi nhận. Các kết quả này đã và đang được công bố trên các tạp chí chuyên ngành trong và ngoài nước. Đầu tiên, là kết quả nghiên cứu nhân giống nhanh trên đối tượng cây hoa Thu hải đường (*Begonia tuberosus*) bằng hệ thống bioreactor air-lift. Đối với hệ thống ngập chìm tạm thời (temporary immersion system), bước đầu, Viện cũng đã chế tạo thành công và đã ứng dụng hệ thống này vào nhân giống

nhanh loài hoa African violet. Kết quả cho thấy hệ thống ngập chìm tạm thời cho hiệu quả nhân chồi và tăng sinh khối chồi cây hoa African violet cao hơn so với phương pháp nhân giống truyền thống. Hệ thống này cũng đã áp dụng thành công trên đối tượng cây Lan hồ điệp. Cũng trên cơ sở của các nghiên cứu nhiều năm trước đây tại Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên trên đối tượng các loài cây dược liệu quý hiếm như Thông đỏ, Sâm Ngọc Linh, Hà thủ ô, Lan gấm,... (Dương Tấn Nhựt, 2015).

Kỹ thuật nuôi cấy lớp mỏng tế bào trong nghiên cứu một số loại cây trồng khó nhân giống

Tại VNCKHTN, ứng dụng kỹ thuật TCL trong nghiên cứu kỹ thuật này trên một số đối tượng cây trồng khó nhân giống bằng phương pháp vi nhân giống thông thường. Nghiên cứu ảnh hưởng của Thidiazuron cảm ứng sự tạo chồi hiệu quả cao từ lát cắt ngang lớp mỏng tế bào cuống lá Thu hải đường (*Begonia tuberosus*). Sự phát sinh phôi vô tính và tái sinh chồi trực tiếp của cây Lúa (*Oryza sativa* L.) bằng phương pháp nuôi cấy lớp mỏng tế bào mô phân sinh đỉnh cũng được mô tả. Bên cạnh đó, Viện đã thành công trong nghiên cứu sự phát sinh phôi vô tính thông qua nuôi cấy TCL cây Thuốc lá, cây Hoa chuông, cây Lay ơn, cây Lily, cây Sâm Ngọc Linh, cây Sâm Lang bian và một số cây trồng có giá trị khác (Dương Tấn Nhựt, 2011; Hieu *et al.*, 2022; Hanh *et al.*, 2022; Anh *et al.*, 2022).

Nuôi cấy dưới điều kiện mô phỏng không trọng lực

Clinostat được định nghĩa là một thiết bị mô phỏng không trọng lực mà mẫu vật được xoay liên tục để bù cho ảnh hưởng của trọng lực hay nói cách khác vectơ gia tốc trọng trường được cân bằng liên tục khi các thiết bị mô phỏng quay, trường hợp có một trục xoay đơn (Clinostat 2-D) hoặc hai trục xoay (Clinostat 3-D), RPM là 3 thiết bị được sử dụng phổ biến trong các thí nghiệm mô phỏng không trọng lực trên mặt đất. Clinostat 2-D là một thiết bị mà các mẫu được đặt ở trung tâm của vòng quay và được xoay liên tục quanh một trục vuông góc với hướng của vectơ trọng lực. Clinostat 2-D được sử dụng phổ biến cho mục đích nghiên cứu sinh học trong điều kiện mô phỏng không trọng lực nhằm đánh giá quá trình phát sinh hình thái *in vitro*, sự thay đổi hàm lượng tinh bột, đường, hormone nội sinh,... đã được áp dụng thành công trên một số đối tượng như cây thu hải đường, cây điệp hạ châu, cây bóng nước, cây dứa cạn,... (Khai *et al.*, 2021; Nhut *et al.*, 2022; Biên *et al.*, 2023).

Nano kim loại – tiềm năng trong nghiên cứu và cải thiện chất lượng giống cây trồng

Công nghệ nano được xem là cuộc cách mạng công nghiệp, thúc đẩy sự phát triển trong mọi lĩnh vực, đặc biệt là y sinh học, năng lượng, môi trường, công nghệ thông tin, quân sự và tác động đến toàn xã hội. Bên cạnh đó, công nghệ nano cũng đã được nghiên cứu và ứng dụng trên các hệ thống sinh học. Mặc dù đã có một số nghiên cứu tác động của nano kim loại đến sinh trưởng, sinh hóa và tích lũy hợp chất thứ cấp của cây trồng được khảo sát; tuy nhiên, định hướng nghiên cứu về tác động của nano kim loại trong lĩnh vực Công nghệ tế bào Thực vật chưa được ghi nhận nhiều.

Từ năm 2012 đến nay, nhóm nghiên cứu của Chúng tôi thuộc Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên đã đi tiên phong và thành công trong việc ứng dụng các hạt nano kim loại trong nghiên cứu Công nghệ Sinh học Thực vật đặc biệt là lĩnh vực Công nghệ tế bào với hơn 50 công bố trên các tạp chí trong và ngoài nước (20 công bố trên các tạp chí ISI uy tín và quốc tế uy tín; hơn 25 công bố trên các tạp chí quốc gia uy tín) và một số chương sách trên nhà in Springer Nature. Ngoài ra, định hướng nghiên cứu này cũng đã hỗ trợ đào tạo thành công hơn 20 học viên thực hiện luận án, luận văn và khóa luận tốt nghiệp (5 NCS, 10 học viên cao học và 8 sinh viên đại học). Với kinh nghiệm gần 10 năm nghiên cứu về các hạt nano kim loại trong Công nghệ Sinh học Thực vật, Chúng

tôi đã tìm ra được một số vai trò mới của các hạt nano kim loại như sử dụng nano bạc làm tác nhân khử trùng môi trường nuôi cấy *in vitro* khử trùng mẫu cây cây African violet, cây Chanh dây, Rong bắp sù, cây Sâm Ngọc Linh (Mo *et al.*, 2020; Tung *et al.*, 2021, 2022; Cuong *et al.*, 2022; Hanh *et al.*, 2022; Cuong *et al.*, 2023), hay bổ sung vào môi trường nuôi cấy *in vitro* nhằm gia tăng sinh trưởng trên cây Cúc, hoa Hồng, Salem, cây Dâu tây, cây Hồng môn, cây Thu hải đường, cây Sâm Ngọc Linh (Tung *et al.*, 2022; Cuong *et al.*, 2023); hạn chế vi sinh vật trong hệ thống vi thủy canh (Tung *et al.*, 2018); nano coban khắc phục hiện tượng vàng và rụng lá trên cây hoa Hồng (Ngan *et al.*, 2020), cây Đồng tiền (Tung *et al.*, 2022); nano sắt cải thiện ra rễ *in vitro* trên cây hoa Cẩm chướng (Ngan *et al.*, 2020), cải thiện khả năng hình thành củ Sâm Ngọc Linh (Nhut *et al.*, 2022), nano đồng cải thiện khả năng phát sinh phôi soma cây Thu hải đường (Bao *et al.*, 2022), nano selen như là tác nhân ra rễ *in vitro* và điều hòa sự đóng mở của khí khổng cây hoa Đồng tiền (Khai *et al.*, 2022),... Tuy nhiên, việc nghiên cứu sinh lý - sinh hóa và cơ chế tác động của các hạt nano kim loại lên sự phát sinh hình thái, sinh trưởng - phát triển và tích lũy hợp chất của một số cây trồng có giá trị kinh tế nuôi cấy *in vitro* vẫn còn rất hạn chế và còn có nhiều tiềm năng.

Mặc dù công nghệ nano đã được nghiên cứu và đi vào ứng dụng trong rất nhiều lĩnh vực kinh tế, xã hội và đời sống với rất nhiều ưu điểm và lợi ích. Tuy nhiên, nuôi cấy mô tế bào thực vật – một ngành tuy non trẻ nhưng gắn liền với rất nhiều hoạt động đời sống, kinh tế – lại chưa được quan tâm nghiên cứu, ứng dụng kết hợp với công nghệ này. Dưới sự hỗ trợ kinh phí của đề tài “*Nghiên cứu tác động của hạt nano kim loại lên khả năng tái sinh, sinh trưởng, phát triển và tích lũy hoạt chất trong quá trình nhân giống vô tính một số cây trồng có giá trị kinh tế cao ở Việt Nam*” thuộc Hợp phần IV: “*Nghiên cứu cơ chế tác động và đánh giá an toàn sinh học của các chế phẩm nano được nghiên cứu trong dự án*”, mã số: VAST.TĐ.NANO.04/15-18”, đã tập trung đi vào khảo sát, đánh giá tác động của một số hạt nano kim loại bao gồm nano kim loại sắt, bạc,... lên các vấn đề cụ thể đang gặp phải trong quá trình nuôi cấy *in vitro* ở một số loại cây trồng có giá trị kinh tế cao như: nghiên cứu sự sinh trưởng và phát triển của cây Cúc, cây hoa Hồng, Đồng tiền, Salem, Cẩm chướng, Dâu tây,...

Từ năm 2022 đến năm 2024, nhóm nghiên cứu xuất sắc của GS.TS. Dương Tấn Nhựt đang thực hiện nhiệm vụ phát triển nhóm nghiên cứu xuất sắc hạng I về “*Nghiên cứu ảnh hưởng của một số hạt nano kim loại lên sự phát sinh hình thái, sinh trưởng - phát triển, sinh lý - sinh hóa và tích lũy hợp chất thứ cấp của một số cây trồng có giá trị kinh tế nuôi cấy in vitro*” với mục tiêu của nhiệm vụ là Mục tiêu nhiệm vụ là: 1) Đánh giá tác động của nano kim loại lên khả năng khử trùng mẫu cây và khử trùng môi trường nuôi cấy *in vitro*; 2) Đánh giá tác động và tìm hiểu cơ chế của nano kim loại lên khả năng phát sinh hình thái, điều hòa sinh trưởng của một số cây trồng nuôi cấy *in vitro*; 3) Đánh giá khả năng kích kháng, gia tăng khả năng tích lũy các hợp chất thứ cấp của nano kim loại trên cây trồng nuôi cấy *in vitro*; 4) Đánh giá tác động của nano kim loại lên sinh lý - sinh hóa (hiện tượng bất thường, chlorophyll, cấu trúc giải phẫu mô học, sự tổng hợp khí ethylene, hoạt tính enzyme kháng oxy hóa, enzyme thủy phân,...) của cây trồng nuôi cấy *in vitro*; 5) Đánh giá sự vận chuyển và tích lũy nano kim loại trong mẫu cây *in vitro*; 6) Đánh giá tác động của nano kim loại lên sự thay đổi hormone nội sinh; 7) Đánh giá tác động của nano kim loại lên sự ổn định di truyền của cây trồng nuôi cấy *in vitro*; 8) Đánh giá tác động của nano kim loại lên sự sinh trưởng tiếp theo ở giai đoạn thích nghi và ra hoa.

Bảo tồn nguồn gen

Hiện nay, VNCKHTN đang thực hiện công tác nhân giống một số loại cây trồng nhằm bảo tồn nguồn gen như các cây họ Lan, cây Giảo cổ lam, cây Chùm ngây, hoa Hồng môn, Lan hạt đỉnh, Sâm Ngọc Linh, Sâm Bô chính, Đảng sâm, hoa Hải vàng, cây Chuối, cây Lá bép, Cỏ ngọt, hoa Địa lan, Lan gấm, cây Ruscus, Ba kích, Lan Giả hạc Di Linh, Lan Giả hạc Chư Yang Sin, Lan long tu, Hoa cúc chi,... Nghiên cứu thuần hóa nhập nội, nhân giống các giống cây trồng có giá trị kinh tế thích hợp với vùng cao nguyên và núi cao: Hồng môn, Cẩm chướng, Sao tím, Salem, Địa lan, Chuối, Ruscus, Miltonia,... Mỗi năm Viện đã sản xuất được khoảng 20.000 cây giống cấy mô (hoa hồng môn, cây chuối, ...).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Duong Tan Nhut, Nguyen Phuc Huy, Ngo Thanh Tai, Nguyen Ba Nam, Vu Quoc Luan, Vu Thi Hien, Hoang Thanh Tung, Bui The Vinh, Tran Cong Luan. 2015. Light-emitting diodes and their potential in callus growth, plantlet development and saponin accumulation during somatic embryogenesis of *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. *Biotechnology and Biotechnological Equipment* 29(2): 299-308. <https://doi.org/10.1080/13102818.2014.1000210>
- Nguyen Ba Nam, Nguyen Phuc Huy, Vu Quoc Luan, Hoang Thanh Tung, Duong Tan Nhut. 2016. Application of wireless power transmission led lighting system in propagation of chrysanthemum and strawberry. *Planta Daninha* 34(4): 617-630. <https://doi.org/10.1590/s0100-83582016340400001>
- Hoang Thanh Tung, Nguyen Ba Nam, Nguyen Phuc Huy, Vu Quoc Luan, Vu Thi Hien, Truong Thi Bich Phuong, Le Tien Dung, Duong Tan Nhut. 2018. A system for large scale production of Chrysanthemum using microponics with the supplement of silver nanoparticles under light-emitting diodes. *Scientia Horticulturae* 232: 153-161. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.12.063>
- Nguyen Thi Nhat Linh, Le Kim Cuong, Ho Thanh Tam, Hoang Thanh Tung, Vu Quoc Luan, Vu Thi Hien, Nguyen Hoang Loc, Duong Tan Nhut. 2019. Improvement of bioactive saponin accumulation in adventitious root cultures of *Panax vietnamensis* via culture periods and elicitation. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 137(1): 101-113. <https://doi.org/10.1007/s11240-018-01555-6>
- Ha Thi My Ngan, Do Manh Cuong, Hoang Thanh Tung, Ngo Dai Nghiep, Bui Van Le, Duong Tan Nhut. 2020. The effect of cobalt and silver nanoparticles on overcoming leaf abscission and enhanced growth of rose (*Rosa hybrida* L. ‘Baby Love’) plantlets cultured *in vitro*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 141(2): 393-405. <https://doi.org/10.1007/s11240-020-01796-4>
- Vu Thi Mo, Le Kim Cuong, Hoang Thanh Tung, Tran Van Huynh, Le Trong Nghia, Chau Minh Khanh, Nguyen Ngoc Lam, Duong Tan Nhut. 2020. Somatic embryogenesis and plantlet regeneration from the seaweed *Kappaphycus striatus*. *Acta Physiologiae Plantarum* 42(7): 104. <https://doi.org/10.1007/s11738-020-03102-3>
- Ha Thi My Ngan, Hoang Thanh Tung, Bui Van Le, Duong Tan Nhut. 2020. Evaluation of root growth, antioxidant enzyme activity and mineral absorbability of carnation (*Dianthus caryophyllus* “Express golem”) plantlets cultured in two culture systems supplemented with iron nanoparticles. *Scientia Horticulturae* 272: 109612. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109612>
- Hoang Thanh Tung, Tran Thi Thuong, Do Manh Cuong, Vu Quoc Luan, Vu Thi Hien, Tran Hieu, Nguyen Ba Nam, Hoang Thi Nhu Phuong, Bui Van The Vinh, Hoang Dac Khai, Duong Tan Nhut. 2021. Silver nanoparticles improved explant disinfection, *in vitro* growth, runner formation and limited ethylene accumulation during micropropagation of strawberry (*Fragaria × ananassa*). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 145(2): 393-403. <https://doi.org/10.1007/s11240-021-02015-4>
- Hoang Thanh Tung, Huynh Gia Bao, Do Manh Cuong, Ha Thi My Ngan, Vu Thi Hien, Vu Quoc Luan, Bui Van The Vinh, Hoang Thi Nhu Phuong, Nguyen Ba Nam, Le Ngoc Trieu, Nguyen Khoa Truong, Pham Nguyen Duc Hoang, Duong Tan Nhut. 2021. Silver nanoparticles as the sterilant in large-scale micropropagation of chrysanthemum. *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant* 57: 897-906. <https://doi.org/10.1007/s11627-021-10163-7>

- Hoang Thanh Tung, Pham Thi Suong, Hoang Dac Khai, Vu Quoc Luan, Do Manh Cuong, Vu Thi Hien, Nguyen Ba Nam, Ha Thi My Ngan, Le The Bien, Truong Hoai Phong, Duong Tan Nhut. 2021. Protocorm-like body formation, stem elongation and enhanced growth of *Anthurium andraeanum* ‘Tropical’ plantlet on medium containing silver nanoparticles. *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant* 58: 70-79. <https://doi.org/10.1007/s11627-021-10217-w>
- Do Manh Cuong, Phan Cong Du, Hoang Thanh Tung, Ha Thi My Ngan, Vu Quoc Luan, Truong Hoai Phong, Hoang Dac Khai, Truong Thi Bich Phuong, Duong Tan Nhut. 2021. Silver nanoparticles as an effective stimulant in micropropagation of *Panax vietnamensis* - a valuable medicinal plant. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 146(3): 577-588. <https://doi.org/10.1007/s11240-021-02095-2>
- Hoang Dac Khai, Le The Bien, Nguyen Quang Vinh, Doan Manh Dung, Ngo Dai Nghiep, Nguyen Thi Nhu Mai, Hoang Thanh Tung, Vu Quoc Luan, Do Manh Cuong, Duong Tan Nhut. 2021. Alterations in endogenous hormone levels and energy metabolism promoted the induction, differentiation and maturation of *Begonia* somatic embryos under clinorotation. *Plant Science*. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2021.111045>
- Tran Hieu, Truong Hoai Phong, Hoang Dac Khai, Nguyen Thi Nhu Mai, Do Manh Cuong, Vu Quoc Luan, Hoang Thanh Tung, Nguyen Ba Nam, Duong Tan Nhut. 2022. Efficient production of vigorous passion fruit rootstock for *in vitro* grafting. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 148: 635-648. <https://doi.org/10.1007/s11240-021-02220-1>
- Hoang Dac Khai, Nguyen Thi Nhu Mai, Hoang Thanh Tung, Vu Quoc Luan, Do Manh Cuong, Ha Thi My Ngan, Nguyen Hoai Chau, Ngo Quoc Buu, Nguyen Quang Vinh, Doan Manh Dung, Duong Tan Nhut. 2022. Selenium nanoparticles as *in vitro* rooting agent, regulates stomata closure and antioxidant activity of gerbera to tolerate acclimatization stress. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 150: 113-128. <https://doi.org/10.1007/s11240-022-02250-3>
- Nguyen Thi My Hanh, Hoang Thanh Tung, Hoang Dac Khai, Do Manh Cuong, Vu Quoc Luan, Nguyen Thi Nhu Mai, Truong Thi Lan Anh, Bui Van Le, Duong Tan Nhut. 2022. Efficient somatic embryogenesis and regeneration from leaf main vein and petiole of *Actinidia chinensis* Planch. via thin cell layer culture technology. *Scientia Horticulturae* 298: 110986. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.110986>
- Le Thi Diem, Truong Hoai Phong, Hoang Thanh Tung, Hoang Dac Khai, Truong Thi Lan Anh, Nguyen Thi Nhu Mai, Do Manh Cuong, Vu Quoc Luan, Tran Que, Hoang Thi Nhu Phuong, Bui Van The Vinh, Duong Tan Nhut. 2022. Tetraploid induction through somatic embryogenesis in *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. by colchicine treatment. *Scientia Horticulturae* 303: 111254. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111254>
- Duong Tan Nhut, Huynh Huu Duc, Nguyen Hong Hoang, Ha Thi My Ngan, Le Thi Diem, Hoang Thanh Tung, Hoang Dac Khai, Nguyen Thi Nhu Mai, Do Manh Cuong, Vu Quoc Luan, Tran Trong Tuan, Do Dang Giap, Nguyen Nhat Khang, Nguyen Van Binh, Chu Hoang Ha, Pham Bich Ngoc, Trinh Thi Huong. 2022. Efficient transgenic plantlet regeneration from hairy roots via somatic embryogenesis and hardening plantlets of *Panax vietnamensis* by iron nanoparticles-supplied culture. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 151: 335-345. <https://doi.org/10.1007/s11240-022-02355-9>

- Huynh Gia Bao, Hoang Thanh Tung, Hoang Thi Van, Le The Bien, Hoang Dac Khai, Nguyen Thi Nhu Mai, Vu Quoc Luan, Do Manh Cuong, Nguyen Ba Nam, Bui Van The Vinh, Duong Tan Nhut. 2022. Copper nanoparticles enhanced surface disinfection, induction and maturation of somatic embryos in Tuberous begonias (*Begonia × tuberhybrida* Voss) cultured *in vitro*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 151: 385-399. <https://doi.org/10.1007/s11240-022-02360-y>
- Truong Hoai Phong, Tran Hieu, Hoang Thanh Tung, Nguyen Thi Nhu Mai, Hoang Dac Khai, Do Manh Cuong, Vu Quoc Luan, Nguyen Ba Nam, Duong Tan Nhut. 2022. Silver nanoparticles - A positive factor for *in vitro* flowering and fruiting of purple passion fruit (*Passiflora edulis* Sim f. *edulis*). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 151: 401–412. <https://doi.org/10.1007/s11240-022-02361-x>
- Hoang Thanh Tung, Phan Le Ha Nguyen, Tran Van Lich, Ha Thi My Ngan, Do Manh Cuong, Vu Quoc Luan, Hoang Dac Khai, Nguyen Thi Nhu Mai, Bui Van The Vinh, Duong Tan Nhut. 2022. Enhanced shoot and plantlet quality of *Gerbera* (*Gerbera jamesonii* Revolution Yellow) cultivar on medium containing silver and cobalt nanoparticles. *Scientia Horticulturae* 306: 111445. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111445>
- Truong Thi Lan Anh, Hoang Thanh Tung, Hoang Dac Khai, Nguyen Thi Nhu Mai, Vu Quoc Luan, Do Manh Cuong, Hoang Thi Nhu Phuong, Le Thi Diem, Nguyen Quang Vinh, Doan Manh Dung, Bui Van The Vinh, Nguyen Phuong Thao, Duong Tan Nhut. 2022. Micropropagation of Lang Bian ginseng – an endemic medicinal plant. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 151: 565-578. <https://doi.org/10.1007/s11240-022-02372-8>.
- Le The Bien, Hoang Thanh Tung, Nguyen Thi Nhu Mai, Truong Hoai Phong, Do Manh Cuong, Hoang Dac Khai, Vu Quoc Luan, Nguyen Ba Nam, Trinh Thi Huy Tra, Bui Van The Vinh, Duong Tan Nhut. 2023. Morphogenesis of *in vitro* strawberry leaf cultured under clinostat 2D condition. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 152(1): 1-12. <https://doi.org/10.1007/s11240-023-02484-9>
- Do Manh Cuong, Nguyen Thi Nhu Mai, Hoang Thanh Tung, Hoang Dac Khai, Vu Quoc Luan, Truong Hoai Phong, Bui Van The Vinh, Hoang Thi Nhu Phuong, Nguyen Van Binh, Duong Tan Nhut. 2023. Positive effect of silver nanoparticles in micropropagation of *Limonium sinuatum* (L.) Mill. ‘White’. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 152(3): 1-16. <https://doi.org/10.1007/s11240-023-02488-5>
- Truong Hoai Phong, Tran Hieu, Hoang Thanh Tung, Nguyen Thi Nhu Mai, Hoang Dac Khai, Do Manh Cuong, Vu Quoc Luan, Nguyen Ba Nam, Duong Tan Nhut. 2023. Somatic embryogenesis as potential method for commercial propagation in *Passiflora edulis* Sims f. *edulis* – an important horticultural crop. *Scientia Horticulturae* 316: 112020. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112020>
- Duong Tan Nhut, Nguyen Phuc Huy, Hoang Thanh Tung, Vu Quoc Luan, Nguyen Ba Nam. 2017. LEDs and their potential in somatic embryogenesis of *Panax vietnamensis* Ha et Grushv. In: S. Dutta Gupta (Ed), *Light emitting diodes for agriculture - Smart lighting*, Springer, USA, pp. 321-330.
- Duong Tan Nhut, Hoang Thanh Tung, Michio Tanaka. 2018. Enhanced growth and development of *Cymbidium* and *Phalaenopsis* plantlets cultured *in vitro* under light-emitting diodes. In: Yung-I Lee and Edward Chee-Tak Yeung (Eds), *Orchid biology: from laboratories to greenhouses – Methods and Protocols*, Springer Protocols, Humana Press, New York, USA, pp: 209-223.

- Duong Tan Nhut, Hoang Thanh Tung, Edward C Yeung (2022) Plant tissue culture: New techniques and application in horticultural species of tropical region. Springer, Singapore.
- Dương Tấn Nhựt. 2011. *Công nghệ sinh học thực vật: Nghiên cứu cơ bản và ứng dụng - Tập 1*. NXB. Nông nghiệp, 531 trang.
- Dương Tấn Nhựt. 2015. *Công nghệ sinh học trong nghiên cứu chọn tạo giống sâm Ngọc Linh*. NXB. Đại học Quốc gia Hà Nội, 418 trang.

BẢO TỒN NGUỒN GEN CÂY RỪNG TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH LÂM ĐỒNG

TS. Phạm Trọng Nhân

Email: trongnhanld@yahoo.com

Phone: 0918746714

Viện KHLN Nam Trung Bộ và Tây Nguyên

I. Đặt vấn đề

Bảo tồn nguồn gen thực chất là bảo tồn các biến dị di truyền tồn tại giữa các xuất xứ, các quần thể, các gia đình và các cá thể trong loài; là nguồn gốc của sự đa dạng và đảm bảo cho sự ổn định của loài qua một quá trình tiến hóa. Bảo tồn nguồn gen là một trong những lĩnh vực quan trọng của công tác chọn giống cây trồng. Do sự suy thoái của hệ sinh thái rừng, tác động của biến đổi khí hậu và sự suy giảm của đa dạng di truyền nên các nhà khoa học quan tâm và chú ý từ rất lâu về công tác bảo tồn nguồn gen cây rừng.

Với lợi thế về điều kiện tự nhiên đa dạng, các tiểu vùng khí hậu khác nhau nên tỉnh Lâm Đồng được đánh giá cao về sự đa dạng hệ sinh thái, đa dạng về loài và đa dạng về nguồn gen. Trong đó, hai khu bảo tồn quan trọng của tỉnh Lâm Đồng là VQG Bidoup – Núi Bà và Cát Lộc (thuộc VQG Cát Tiên) là nơi chứa đựng giá trị đa dạng sinh học cao nhất với nhiều loài quý hiếm, được ưu tiên bảo tồn. Trong đó có nhiều loài có tên trong Sách đỏ Việt Nam (2007), danh mục đỏ của tổ chức Bảo tồn Thiên nhiên Quốc tế (IUCN), Nghị định số 160/2013/NĐ-CP và Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ.

Nguồn gen cây rừng tại địa phương đang bị suy thoái và nhiều loài có nguy cơ tuyệt chủng do bị khai thác trái phép; sự phân mảnh và suy thoái của các hệ sinh thái do phá rừng, cháy rừng, ô nhiễm môi trường; du nhập và xâm lấn của các loài ngoại lai; tác động của biến đổi khí hậu... Tài nguyên cây rừng nghèo về trữ lượng, phân tán và có xu hướng bị suy giảm, do đó bảo tồn nguồn gen cây rừng được xác định là nhiệm vụ cấp thiết, thường xuyên và lâu dài nhằm phục vụ cho mục tiêu bảo vệ các nguồn gen quý hiếm và đặc hữu.

Từ những năm 1990, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Trung Bộ và Tây Nguyên (Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Lâm sinh Lâm Đồng trước đây) đã phối hợp điều tra khảo sát, xây dựng phương án bảo tồn, thu thập hạt giống, cây con hoặc cành hom và xây dựng một số khu sưu tập bảo tồn cho hàng chục loài cây rừng quý hiếm và có giá trị kinh tế trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng.

II. Kết quả thực hiện

Bảo tồn nguồn gen cây rừng tập trung vào bảo tồn và phát triển 2 nhóm loài chính là bảo tồn nguồn gen cây rừng quý hiếm, bị đe dọa tuyệt chủng và bảo tồn nguồn gen cây rừng có giá trị kinh tế cao phục vụ trồng rừng sản xuất. Công tác bảo tồn, phát triển và sử dụng đã tuân thủ đầy đủ các bước: (1) Điều tra, khảo sát mở rộng; (2) Thu thập, đánh giá; (3) Bảo tồn; và (4) Phát triển, sử dụng. Trong đó, bước nghiên cứu phát triển, sử dụng và tư liệu hóa thông tin về nguồn gen cây rừng đã được quan tâm đầu tư nhằm củng cố cơ sở khoa học cho các nghiên cứu cải thiện giống cây rừng và trồng rừng trong các giai đoạn tiếp theo.

2.1. Điều tra và khảo sát nguồn gen cây rừng

Thông qua khảo sát thực địa và tập hợp tài liệu tham chiếu, trong giai đoạn đầu tiên đã có 53 loài cây lá kim đã được điều tra khảo sát và có 33 loài đã được đánh giá mức độ đe dọa theo tiêu chí của IUCN (2001) và tiềm năng gây trồng tại vùng Tây Bắc, Tây Nguyên, Trung Bộ, trong đó Lâm Đồng có loài Thông đỏ ở mức độ rất Nguy cấp (CR); loài Pơ mu, Bách xanh, ở mức độ Nguy hiểm (EN); và 3 loài Thông Đà Lạt và Bạch tùng ở mức Sắp nguy cấp (VU).

Ngoài ra, có 26 loài cây quý hiếm và/hoặc có giá trị kinh tế đã được điều tra mở rộng và trong đó có 11 loài đã được điều tra tổ thành loài ở 45 ô tiêu chuẩn (diện tích 2500m²/ô). Việc xác định cấu trúc tổ thành và mối quan hệ giữa các loài trong quần thể tự nhiên và giữa các xuất xứ cũng đã được tiến hành cho một số loài có tiềm năng trồng rừng để có cơ sở khoa học để bảo tồn và phát triển, chẳng hạn như: Pơ mu tại Lào Cai và Lâm Đồng; Thông đỏ (Lâm Đồng), Thông Pà Cò (Hòa Bình), Thông 5 lá (Lâm Đồng và Kon Tum), Re gừng (Thanh Hóa và Lâm Đồng).

Trong giai đoạn 2012-2015, nhiệm vụ bảo tồn nguồn gen đã tiếp tục điều tra chi tiết (xác định phạm vi phân bố, đặc điểm lâm học và/hoặc mối liên kết di truyền) và đánh giá mức độ đe dọa theo tiêu chí của IUCN cho nhiều loài khác, trong đó Bạch tùng, Giáng hương quả to, Lan kim tuyến tại Lâm Đồng. Kết quả điều tra quần thể có phân bố Bạch tùng tại 6 ô tiêu chuẩn cho thấy số lượng loài có từ 35-44 loài. Bạch tùng thường phân bố rải rác và không phải là loài cây chiếm ưu thế. Tại Bidoup, quần thể Bạch tùng có số lượng trên 50 cá thể/ha nhưng cây có đường kính nhỏ, biến động từ 10,1 – 40,7 cm và chiều cao từ 8,1 - 20,5 m. Các loài ưu thế của lâm phần là Sơn trám, Hồng tùng và Thông năm lá. Bạch tùng có chỉ số IV% rất thấp (IV% = 2,24).

Đối với Giáng hương quả to, loài này phân bố rải rác trong rừng rụng lá mà chủ yếu là rừng khộp và rừng bán thường xanh. Giáng hương quả to phân bố ở những nơi có độ cao từ 20 - 680m, thường tập trung ở nơi có địa hình tương đối bằng phẳng, độ dốc 2 - 10⁰. Hiện nay các quần thể Giáng hương quả to đều bị khai thác ở các mức độ khác nhau và không còn nguyên trạng. Các cá thể Giáng hương quả to chỉ tồn tại dọc theo đường, trong khi cá thể trong rừng gần như không được ghi nhận.

Tại VQG Bidoup Núi Bà, Lan kim tuyến hầu hết phân bố ở kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa nhiệt đới, tập trung chủ yếu ở trạng thái rừng IIIA2 và một số trạng thái rừng IIIA3, với độ tàn che từ 0,85 đến 0,95. Chúng chủ yếu phân bố trên mặt đất giàu mùn, độ ẩm và độ xốp cao, thoáng khí; thậm chí ngay trên lớp thảm mục của rừng. Lan kim tuyến phân bố ở đai độ cao trên 1400 m tại vùng Bidoup. Các loài ưu thế trong tổ thành cây gỗ ở khu vực nghiên cứu chủ yếu là các loài: Kháo vân nam, Thích núi cao, Chắp tay bắc bộ, Mắc niêng, Mò quả tròn, Dẻ gai bắc bộ, Dẻ gai, Re bầu, Re hương, Sồi phẳng, Vải guốc, Trâm trắng, Lòng mang, Phân mã tuyến nổi.

Trong giai đoạn 2016-2020, có 11 loài một loài cây quý hiếm và/hoặc có giá trị kinh tế đã được điều tra khảo sát mở rộng và đánh giá đặc điểm lâm học, thực vật học và từ đó chọn lọc cây đại diện và thu hái vật liệu di truyền. Trong đó, có 2 loài ở Giới lá to và Đỗ quyên lá nhọn đã được điều tra đặc điểm lâm học, thực vật học tại VQG Bidoup Núi Bà và khu vực Hòn Nga. Kết quả đã chọn lọc được hơn 20 cây đại diện Giới lá to, Đỗ quyên lá nhọn để thu hái vật liệu nghiên cứu và gieo ươm trên 2000 cây giống Giới lá to, Đỗ quyên lá nhọn để trồng rừng bảo tồn.

2.2. Đánh giá đa dạng di truyền trong loài

Để có cơ sở chọn các khu và quần thể để bảo tồn tại chỗ hay thu hái giống cho bảo tồn chuyên chỗ, việc đánh giá mối quan hệ di truyền bên trong mỗi họ thực vật hoặc chi và xuất xứ trong một loài để xác định được vị trí của loài cần bảo tồn và đánh giá đa

dạng di truyền của loài là rất cần thiết. Chỉ thị phân tử (DNA markers) đã được sử dụng rộng rãi trong đánh giá đa dạng di truyền nhằm góp phần vào phân loại và tìm hiểu mức độ biến dị di truyền giữa các loài và trong loài, biến dị di truyền bên trong mỗi quần thể để có quyết định trong việc lựa chọn quần thể được bảo tồn.

Đầu tiên, 9 xuất xứ Lim xanh (Thanh Hóa, Ba Vì, Hà Bắc, Đông Giang, Lang Hanh (Đức Trọng, Lâm Đồng), Nghệ An, Cầu Hai, Tam Đảo và Quảng Ninh) đã được đánh giá đa dạng di truyền giữa các xuất xứ và trong từng xuất xứ và kết quả cho thấy sự đa dạng di truyền trong các xuất xứ Lim xanh là rất cao. Hai xuất xứ Lang Hanh và Cầu Hai được coi là gần nhau nhất về quan hệ di truyền, chứng tỏ các cây Lim xanh trồng tại Lang Hanh (Lâm Đồng) có thể có nguồn gốc từ Cầu Hai (Phú Thọ). Như vậy nếu cần phải chọn 3 xuất xứ cho công tác bảo tồn *ex situ*, trước hết nên chọn xuất xứ Quảng Ninh và Nghệ An. Xuất xứ Tam Đảo và Cầu Hai, nơi có điều kiện bảo vệ và theo dõi nghiên cứu lâu dài, có thể được chọn cho công tác bảo tồn.

Đối với loài Pơ mu, khi phân tích đa dạng di truyền các xuất xứ Lâm Đồng, Khánh Hòa, Lào Cai và Hòa Bình cho thấy các xuất xứ Pơ mu chỉ phân làm 2 nhánh chính có mức độ sai khác di truyền là 12,4%. Nhánh I chỉ có duy nhất các mẫu thu tại Lâm Đồng. Nhánh chính II bao gồm 24 mẫu còn lại. Như vậy, tính đa dạng di truyền giữa các xuất xứ của Pơ mu là rất thấp và có thể đe dọa sự tồn vong của loài trong quá trình tiến hóa cho loài này. Đối với loài Bách xanh, kết quả phân tích cho thấy các xuất xứ Hà Nội, Lâm Đồng và Quảng Bình được phân ra làm 3 nhóm rõ ràng. Như vậy khi tiến hành bảo tồn loài Bách xanh cần thu thập ít nhất hai xuất xứ là Ba Vì và Lâm Đồng.

Kết quả phân tích tính đa hình DNA genome của 57 mẫu Thông 2 lá dẹt từ 6 quần thể ở Khánh Hòa và Lâm Đồng cho thấy nucleotide đa hình trong hệ gen hạt nhân và ty thể của Thông 2 lá dẹt là thấp nhất trong số các loài thông đã được nghiên cứu cho đến nay. Sự khác biệt quần thể (F_{ST}) cũng rất thấp trên hầu hết loci hạt nhân. Giá trị F_{ST} cao cho loci SOS27 (0.204) là chủ yếu tạo ra từ quần thể Công trời 102. Mức độ đa hình nucleotide thấp, bị giới hạn phân bố, và tỷ lệ hạt lép cao trong Thông 2 lá dẹt đã khuyến cáo rằng loài này đang trong quá trình tuyệt chủng. Việc bảo tồn nên tập trung nhằm tăng sự đa dạng di truyền và kích thước quần thể của thông Thông 2 lá dẹt, không chỉ bảo tồn tại chỗ các quần thể có số lượng cá thể nhỏ từ 10-30 cây trong rừng tự nhiên mà còn xây dựng các khu rừng trồng bảo tồn chuyển chỗ nên để khôi phục. Các biện pháp kỹ thuật chọn giống truyền thống như lai giống có kiểm soát giữa các cá thể trong các quần thể khác biệt về mặt di truyền cần được quan tâm, thực hiện sớm.

Gần đây, kết quả đánh giá đa dạng di truyền cây Đỗ quyên lá nhọn đã tách chiết được DNA tổng số của 60 mẫu Đỗ quyên lá nhọn thuộc 3 quần thể Bidoup, Hòn Nga và Tuyên Lâm. Sử dụng 3 thông số để đánh giá đa dạng di truyền là PPB, He và I cho thấy mức độ đa dạng di truyền của 3 quần thể đều thấp, trong đó quần thể hồ Tuyên lâm là thấp nhất. Mức độ đa dạng di truyền của các quần thể thông qua DNA fingerprint này sinh bằng kỹ thuật SCoT là cao hơn so với kỹ thuật ISSR cho dù rằng số lượng locus này sinh bằng kỹ thuật SCoT là thấp hơn nhiều so với kỹ thuật ISSR. Sự phân hóa di truyền (G_{ST}) giữa các quần thể được ước tính là 0.2860, cho thấy rằng 28.60% sự biến dị di truyền được phân bố giữa các quần thể và 71.40% của biến dị tồn tại trong quần thể. Số biến động (N_m) được ước tính là 1.2480 cá thể sinh ra giữa các quần thể. Cặp quần thể Bidoup – Hòn Nga có quan hệ gần, quần thể Tuyên Lâm có quan hệ xa hơn với nhóm gồm cặp quần thể còn lại. Mọi quan hệ giữa 60 cá thể trong 3 quần thể được phản ánh qua hệ số tương đồng di truyền trong tổng thể 60 mẫu khảo sát thuộc 3 quần thể khảo sát thấp nhất là 71% và mức cao nhất là 99%.

2.3. Xây dựng và lưu trữ nguồn gen tại các quần thụ tại chỗ và rừng trồng bảo tồn chuyển chỗ

Trong các quần thụ bảo tồn tại chỗ và rừng trồng bảo tồn, có 111 nguồn gen của 76 loài, trong đó có 45 nguồn gen của 29 loài bản địa quý hiếm đã được thu hái hạt giống, cây con và cành hom.

Có 22,7 ha rừng trồng bảo tồn chuyển chỗ đã được xây dựng mới tại Lâm Đồng. Hầu hết các rừng trồng bảo tồn đều được kết hợp bố trí khảo nghiệm hậu thế và xuất xứ để đánh giá và sử dụng. Ngoài ra, lưu trữ hơn 1000 lô hạt cá thể của Xoan chịu hạn, Giáng hương, Sơn ta, Tách, Lim xanh, Giáng hương, Bách xanh, Thông hai lá dẹt và Cẩm liên. Việc quản lý kho hạt giống cũng được số hóa và được kiểm tra tỷ lệ nảy mầm định kỳ cho từng lô hạt giống. Bên cạnh đó, một phòng tiêu bản hạt cũng đã được xây dựng, lưu trữ các loài cây bản địa.

Ngoài các nội dung nghiên cứu, giai đoạn 2006-2012 cũng đã tiến hành trồng dặm, chăm sóc và bảo vệ rừng trồng bảo tồn và các khu bảo tồn đã được xây dựng trước đây. Đánh giá chung cho thấy một số loài có sinh trưởng và phát triển tốt như: Dầu đọt tím, Bách xanh, Hồng tùng, Thông 5 lá, Mun, Chò chỉ. Tại Trạm TNLN Cam Ly, Đà Lạt có các loài như Pơ mu, Bách xanh, Bạch tùng, Hồng quang, Thông đỏ và Kim giao nam, cây trồng có sinh trưởng tốt. Tại khu bảo tồn tại Trạm TNLN Lang Hanh, Đức Trọng gồm các loài: Gõ đỏ, Chai lá cong, Gõ mật, Xoay, Mun, và Cẩm xe, cây sinh trưởng và phát triển khá tốt, và không bị sâu bệnh hại.



Hình 1. Rừng trồng bảo tồn Dầu đọt tím (trái) và Bạch tùng (phải) tại Lang Hanh và Cam Ly, Lâm Đồng

Tại các mô hình rừng trồng bảo tồn trong giai đoạn 2013-2014 cho thấy tỷ lệ sống của các nguồn gen Cẩm xe, Dầu song nàng, Dầu đọt tím, Giáng hương quả to có tỷ lệ sống từ 65-91,6% sau 2-3 tuổi. Cẩm xe và Dầu song nàng sinh trưởng nhanh, còn Dầu đọt tím và Giáng hương quả to sinh trưởng chậm. Các gia đình Giáng hương quả to bước đầu đã có sinh trưởng khác biệt, những gia đình sinh trưởng nhanh nhất có sinh trưởng vượt so với trung bình vườn gần gấp 22,1-33,0%.

Hàng năm đều tiến hành chăm sóc, bảo vệ và đánh giá 27,5 ha rừng trồng bảo tồn và các khu bảo tồn tại Lâm Đồng cho các loài: Lim xanh, Giáng hương quả to, Gụ mật, Chai lá cong, Dầu song nàng, Dầu đọt tím, Bạch tùng, Bách xanh, Kiền kiền, Giỏi

xanh, Dầu đọt tím, Thông 5 lá, Ươi. Các nguồn gen của các loài này sinh trưởng và phát triển tốt.



Hình 2. Rừng trồng bảo tồn Trắc (trái) và Đỗ quyên lá nhọn (phải) tại Lang Hanh và Cam Ly, Lâm Đồng.

III. Kiến nghị

- Hiện nay các hoạt động bảo tồn cây rừng đã và đang được thực hiện chủ yếu tại các cơ quan nghiên cứu khoa học. Do đối tượng nghiên cứu của nhiệm vụ bảo tồn nguồn gen cây rừng tương đối phong phú, triển khai tại nhiều địa điểm và vùng sinh thái, bao gồm nhiều lĩnh vực nghiên cứu khác nhau, nên cần có sự quan tâm và phối hợp giữa các đơn vị nghiên cứu, Trường Đại học, Vườn quốc gia, Khu bảo tồn và các đơn vị chủ rừng khác tại các địa phương.

- Việc xây dựng các khu bảo tồn chuyên chỗ kết hợp với khảo nghiệm xuất xứ và hậu thế cũng cần được chú trọng hơn đặc biệt là những loài cây nguy cấp và có giá trị kinh tế cao.

- Trang thiết bị phục vụ công tác bảo quản, lưu giữ các nguồn gen còn chưa đồng bộ, nhiều cơ sở bảo tồn thực hiện lưu giữ bảo quản nguồn gen thu thập trong điều kiện không đảm bảo, dẫn đến sự thất thoát hoặc giảm chất lượng.

- Đẩy mạnh sự tham gia của người dân trong cải thiện nguồn gen các loài cây ưu tiên, bảo tồn đa dạng loài và đảm bảo hệ thống cung cấp các nguồn gen cây thuần hóa, cây con phục vụ nhu cầu của sản xuất./.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, 1996, Sách đỏ Việt Nam, phần Thực vật, *Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Kỹ thuật, Hà Nội*, 484 trang.
2. Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, 2007, Sách đỏ Việt Nam, phần Thực vật, *Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Kỹ thuật, Hà Nội*, 611 trang.
3. Đặng Ngọc Thanh, 2007, Sách đỏ Việt Nam, *Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội*, 412 trang.
4. Lê Đình Khả, 2003, Chọn giống và nhân giống cho một số loài cây rừng chủ yếu ở Việt Nam, *Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội*, 292 trang.
5. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 1996, Chiến lược bảo tồn nguồn gen các loài cây rừng ở Việt Nam, Trong sách: Tài nguyên di truyền thực vật ở Việt Nam, Viện KHKT NN VN và IPGRI, *Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội*: 61-70.

6. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2006, Báo cáo đề tài Bảo tồn nguồn gen giai đoạn 2000 – 2005, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 120 trang.
7. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2008, Atlas cây rừng Việt Nam, tập 2, Nhà xuất bản Bản đồ, Hà Nội, 250 trang.
8. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 1999b, Một số loài cây bị đe dọa ở Việt Nam, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, 148 trang.
9. Phạm Hoàng Hộ, 1999, Cây cỏ Việt Nam, Nhà xuất bản trẻ, TP Hồ Chí Minh, 3 tập.
10. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 2021, Báo cáo tổng kết nhiệm vụ “Bảo tồn nguồn gen cây rừng”, 117 trang.
11. Vũ Thị Thu Hiền, Đinh Thị Phòng, Phí Hồng Hải và La Ánh Dương, 2009, Phân tích mối quan hệ di truyền giữa các xuất xứ Pơ mu (*Fokienia hodginsii*) bằng chỉ thị RAPD và DNA lục lạp, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, số (12): 195-201.
12. Vũ Thị Thu Hiền, Trần Thị Viêt Thanh, Đinh Thị Phòng, Lê Anh Tuấn và Phí Hồng Hải, 2009, Phân tích mối quan hệ di truyền tập đoàn giống cây Bách xanh (*Calocedrus macrolepis*) bằng chỉ thị RAPD và DNA lục lạp, Kỷ yếu Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 3, Nhà xuất bản Nông nghiệp, trang 122-128.

ỨNG DỤNG KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TRONG PHÁT TRIỂN CÁ NƯỚC LẠNH TỈNH LÂM ĐỒNG

TS. Nguyễn Việt Thuỳ, KS. Lê Văn Diệu

Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III

Email: thuy0032000@yahoo.com

Phone: 0918525744

1. Đặt vấn đề

Cá nước lạnh (cá tầm, cá hồi...) đã được di nhập vào nuôi ở nước ta từ năm 2005. Đến nay, cá nước lạnh đã trở thành đối tượng nuôi khá phổ biến ở nhiều vùng, nhiều địa phương trong cả nước. Đến cuối năm 2022, cả nước có 25 tỉnh phát triển nuôi cá nước lạnh, tập trung chủ yếu tại các tỉnh miền núi phía Bắc và Tây Nguyên như: Lâm Đồng, Lào Cai, Sơn La, Lai Châu... tổng sản lượng cá nước lạnh năm 2022 ước đạt khoảng hơn 3.000 tấn (trong đó cá tầm chiếm khoảng 90%). Với sự phát triển của nghề nuôi cá nước lạnh trong những năm qua đã đưa Việt Nam vào nhóm 10 quốc gia có sản lượng cá tầm lớn nhất thế giới. Một số loài cá nước lạnh đã và đang phát triển nuôi hiện nay gồm: Cá tầm Xibêri (*Acipenser baerii*), cá tầm Beluga (*Huso huso*), cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*), cá tầm Sterlet (*Acipenserruthenus*), cá hồi vân (*Oncorhynchus mykiss*), cá trắng châu Âu (*Coregonus lavaretus*) và cá mú Úc (*Maccullochella peelii peelii*).

Phát triển nghề nuôi cá nước lạnh, ngoài việc tận dụng tốt diện tích mặt nước vốn không thích hợp để nuôi các đối tượng thủy sản nước ngọt truyền thống (trắm, trôi, mè chép ...), để nuôi những đối tượng có giá trị dinh dưỡng và kinh tế cao còn góp phần tạo công ăn việc làm, gia tăng thu nhập, cải thiện đời sống người dân vùng miền núi, vùng sâu, vùng xa, vùng biên giới, góp phần bảo vệ an ninh quốc phòng.

Lâm Đồng là tỉnh có nghề nuôi cá nước lạnh phát triển nhất cả nước, đến cuối năm 2022, toàn tỉnh Lâm Đồng có 34 đơn vị, doanh nghiệp và cá nhân (hộ gia đình) nuôi cá nước lạnh với trên 60 trang trại, tổng diện tích mặt nước nuôi cá nước lạnh theo hình thức nuôi ao, bể nước chảy khoảng 83 ha và trên 200 lồng nuôi (tương đương 4.000 m³) trên hồ chứa, sản lượng khoảng trên 2.000 tấn/năm, trong đó chủ yếu là cá tầm (chiếm trên 90% sản lượng), nhu cầu con giống cá nước lạnh từ 2,5-3,0 triệu con mỗi năm. Nhãn hiệu hàng hóa “Cá nước lạnh Đà Lạt” đã được Hiệp hội phát triển cá nước lạnh tỉnh Lâm Đồng đã tiến hành đăng ký năm 2013 và đã được cấp Giấy chứng nhận đăng ký sản phẩm số 213099 của Cục Sở hữu trí tuệ - Bộ Khoa học và công nghệ ngày 26/9/2013. Chính nhãn hiệu này đã góp phần cho sản phẩm cá nước lạnh tỉnh Lâm Đồng có thể cạnh tranh và chiếm ưu thế trên thị trường trong và ngoài tỉnh trong thời gian qua. Nhãn hiệu này đã được ngành du lịch Lâm Đồng quảng bá và thu hút được lượng khách hàng lớn, cũng là mặt hàng bên cạnh rau và hoa, góp phần thu hút khách du lịch đến thăm tỉnh Lâm Đồng. Từ thực tiễn đó, UBND tỉnh Lâm Đồng đã ban hành Nghị quyết số 05/NQ-TU ngày 11/11/2016 về phát triển nông nghiệp bền vững, toàn diện và hiện đại giai đoạn 2016-2020 và định hướng đến năm 2025 trong đó chú trọng phát triển công nghệ cao với 9 sản phẩm hàng hóa chính trong đó có cá nước lạnh.

Tuy nhiên, sản lượng cá nước lạnh sản xuất tại Việt Nam mới đáp ứng được khoảng 50% nhu cầu thị trường, con giống sản xuất tại Việt Nam mới chỉ đáp ứng 20-30% nhu cầu con giống.

Do đó, để nghề nuôi cá nước lạnh tục phát triển nhằm tận dụng hết tiềm năng sẵn có, gia tăng sản lượng, đáp ứng nhu cầu thị trường, tăng thu nhập cho người lao động, bên cạnh việc duy trì quy mô và công nghệ đã và đang được nghiên cứu và áp dụng, cần tiếp tục đầu tư nghiên cứu khoa học công nghệ để giải quyết vấn đề đặt ra của thực tiễn

sản xuất, cụ thể: Nghiên cứu và hoàn thiện công nghệ sản xuất giống các đối tượng cá nước lạnh để đáp ứng đủ về số lượng, đảm bảo về chất lượng theo yêu cầu của sản xuất; Phát triển các công nghệ nuôi mới, năng suất cao, tiết kiệm nước, phù hợp với đặc điểm của từng thủy vực, từng vùng, khai thác hết tiềm năng nuôi cá nước lạnh của tỉnh để gia tăng sản lượng cá nước lạnh; Bổ sung và phát triển một số giống mới (nhập ngoại và những đối tượng bản địa) phù hợp với đặc điểm tự nhiên, có giá trị dinh dưỡng và giá trị kinh tế cao nhằm đa dạng đối tượng nuôi.

2. Kết quả thực hiện các nhiệm vụ KHCN về cá nước lạnh tại Lâm Đồng

2.1. Các nhiệm vụ nghiên dụng công nghệ về cá nước lạnh đã thực hiện

Từ năm 2006 đến nay Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III đã phối hợp với các đơn vị nghiên cứu, kinh doanh trong cả nước thực hiện các chương trình nghiên cứu của Bộ Nông nghiệp và phát triển nông thôn, Bộ Khoa học và Công nghệ, và Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lâm Đồng với trên 20 nhiệm vụ khoa học và công nghệ về cá nước lạnh trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng. Các nghiên cứu đã góp phần hoàn thành chu trình khép kín về cá tầm và cá hồi, từ sản xuất giống đến nuôi thương phẩm, đóng góp rất lớn vào sự phát triển nghề cá nước lạnh tỉnh Lâm Đồng. Một số nhiệm vụ khoa học công nghệ nổi bật bao gồm:

+ Đề án “Nuôi thử nghiệm cá nước lạnh tỉnh Lâm Đồng”. Thời gian thực hiện: 2006-2007.

+ Nhiệm vụ hợp tác với Cộng hòa liên bang Nga theo Nghị định thư “Nghiên cứu phát triển nuôi cá tầm Nga và cá tầm Xi-bê-ri tại các tỉnh vùng Tây Nguyên”. Thời gian thực hiện: 2009-2011.

+ Đề tài “Nghiên cứu quy trình sinh sản nhân tạo giống cá hồi vân (*Oncorhynchus mykiss*) tại Lâm Đồng”. Thời gian thực hiện: 2010-2012.

+ Dự án “Quy hoạch chi tiết phát triển nuôi cá nước lạnh tỉnh Lâm Đồng giai đoạn 2010-2020”. Thời gian thực hiện: 2010-2012.

+ Đề tài “Nghiên cứu tìm hiểu tác nhân gây bệnh là ký sinh trùng, nấm và vi khuẩn trên cá hồi và cá tầm nuôi tại Lâm Đồng”. Thời gian thực hiện: 2010-2012.

+ Dự án “Phát triển giống cá nước lạnh”. Thời gian thực hiện: 2012-2014

+ Dự án “Tổng hợp, đánh giá các loài cá tầm đủ điều kiện đưa vào Danh mục được phép sản xuất kinh doanh tại Việt Nam”. Thời gian thực hiện: 2013-2014.

+ Đề tài “Nghiên cứu tác nhân gây bệnh do ký sinh trùng, nấm và vi khuẩn trên cá giống và trứng của cá Hồi và cá tầm tại Lâm Đồng”. Thời gian thực hiện: 2013-2015.

+ Dự án “Xây dựng Tiêu chuẩn quốc gia: Cá nước lạnh – cá tầm, cá hồi vân - cá bố mẹ, trứng thụ tinh, cá bột, cá hương và cá giống – Yêu cầu kỹ thuật”. Thời gian thực hiện: 2012-2017.

+ Dự án “Khảo nghiệm giống cá mú Úc (*Maccullochella peelii peelii*, Mitchell 1838)”. Thời gian thực hiện: 2015-2016.

+ Đề tài “Nghiên cứu nuôi thử nghiệm cá trắng châu Âu (*Coregonus lavaretus*) tại Lâm Đồng”. Thời gian thực hiện: 2016-2018.

+ Đề tài “Nghiên cứu tác nhân gây bệnh là virus trên cá giống của cá Hồi và cá Tầm tại Lâm Đồng”. Thời gian thực hiện: 2016-2018.

+ Dự án “Hoàn thiện quy trình công nghệ và sản xuất giống cá tầm”. Thời gian thực hiện: 2016-2019.

Từ các nhiệm vụ nghiên cứu khoa học và công nghệ được triển khai đã tạo ra nhiều công nghệ đã được chuyển giao và áp dụng vào thực tiễn sản xuất tại các doanh nghiệp và trang trại nuôi cá nước lạnh trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng cũng như trong cả nước, điển hình như:

- + Công nghệ sản xuất giống cá hồi vân.
- + Công nghệ nuôi thương phẩm cá hồi vân trong bể.
- + Công nghệ sản xuất giống cá tầm Nga, cá tầm Xi-be-ri và cá tầm Sterlet.
- + Công nghệ nuôi thương phẩm cá tầm Nga và cá tầm Xi-be-ri trong bể.
- + Công nghệ nuôi thương phẩm cá tầm Nga và cá tầm Xi-be-ri trong lồng trên hồ chứa.

Song song với việc nghiên cứu, chuyển giao công nghệ và đào tạo kỹ thuật, hiện nay Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III đang lưu giữ được đàn cá tầm bố mẹ và hậu bị của 4 loài gồm cá tầm Xi-bê-ri (*Acipenser baerii*), cá tầm Beluga (*Huso huso*), cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*), cá tầm Sterlet (*Acipenser ruthenus*), khoảng 500 cá thể (tổng khối lượng 7,5 tấn), cá hồi bố mẹ và hậu bị khoảng 200 cá thể, để phục vụ chuyển giao cho các doanh nghiệp và trang trại sản xuất giống cá tầm, cá hồi trong cả nước.

Ngoài ra, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III đã xây dựng được 4 quy trình kỹ thuật và đăng ký là tiến bộ kỹ thuật, đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn ra quyết định công nhận và cho phép ứng dụng trên địa bàn cả nước. Những tiến bộ kỹ thuật này là những hướng dẫn kỹ thuật quan trọng đã được ứng dụng vào phát triển nghề cá nước lạnh tại tỉnh Lâm Đồng nói riêng và cả nước nói chung. Các tiến bộ kỹ thuật bao gồm:

- + Quy trình nuôi thương phẩm cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833 và cá tầm Xi-be-ri (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) trong lồng .
- + Quy trình sản xuất giống cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833), cá tầm Xi-bê-ri (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) và cá tầm Sterlet (*Acipenser ruthenus*).
- + Quy trình nuôi thương phẩm cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833 và cá tầm Xi-be-ri (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) trong bể.
- + Quy trình nuôi thương phẩm cá hồi vân (*Oncorhynchus mykiss*) trong bể.

2.2. Các nhiệm vụ nghiên cứu ứng dụng công nghệ về cá nước lạnh đang thực hiện

Công nghệ nuôi cá tầm tại Lâm Đồng đến nay chủ yếu là các loại hình nuôi ao, bể (xi măng hoặc lót bạt) nước chảy với nguồn nước cấp trực tiếp từ các sông suối đầu nguồn, và nuôi trong lồng trên các hồ chứa. Đối với công nghệ nuôi ao, bể nước chảy, nguồn nước từ các sông suối tự nhiên vùng đầu nguồn, được xem là nguồn nước đảm bảo chất lượng mà không cần qua hệ thống xử lý nước, sử dụng trực tiếp chảy vào hệ thống nuôi và thải trực tiếp trở lại sông, suối vùng hạ lưu trang trại. Nước chảy qua hệ thống các ao, bể nuôi của trang trại liên tục 24/24 giờ. Công nghệ nuôi này giúp giảm chi phí sản xuất, cá tăng trưởng nhanh, năng suất cao. Tuy nhiên, hạn chế của công nghệ này là phụ thuộc hoàn toàn vào chất lượng và số lượng nguồn nước từ tự nhiên tại các sông, suối vùng đầu nguồn, dẫn đến hạn chế khả năng mở rộng quy mô các cơ sở nuôi cá tầm, cạnh tranh trong sử dụng nguồn nước lạnh cũng dẫn đến nhiều hệ lụy cho an ninh trật tự trên địa bàn. Thực tế hiện nay rất khó để tìm kiếm được các địa điểm để nuôi cá tầm theo công nghệ này để mở rộng quy mô sản xuất cá tầm. Trong khi đó, vùng nhiệt độ có thể phát triển nuôi cá tầm của tỉnh Lâm Đồng có phạm vi khá lớn, ước tính trên 60% diện tích của tỉnh. Bên cạnh đó, mặc dù công nghệ sản xuất giống cá tầm đã được hoàn thiện, nhưng quá trình sản xuất hiện nay đã gặp những trở ngại nhất định, đó là hiện tượng thành thực lệch pha và chênh lệch thời gian thành thực giữa cá đực và cá cái bố mẹ, dẫn đến gây khó khăn cho công tác sinh sản nhân tạo và sản xuất giống cá tầm.

Vì vậy, Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III đang tiếp tục triển khai các nhiệm vụ nghiên cứu ứng dụng các công nghệ nuôi mới phù hợp trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng để có thể mở rộng quy mô phạm vi nuôi cá tầm trên địa bàn tỉnh, nhằm khai thác hết tiềm năng nuôi cá nước lạnh của tỉnh, gia tăng sản lượng cá nước lạnh, đáp ứng nhu cầu thị trường. Các nhiệm vụ nghiên cứu ứng dụng công nghệ trong sản xuất cá nước lạnh hiện đang triển khai do Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lâm Đồng quản lý bao gồm:

+ Ứng dụng công nghệ “Sông trong ao” của Isarel để xây dựng mô hình nuôi cá tầm thương phẩm thích hợp với điều kiện tỉnh Lâm Đồng. Thời gian thực hiện: 2022-2024

+ Ứng dụng công nghệ nuôi cá tầm thương phẩm trong lồng trong ao đất. Thời gian thực hiện: 2023.

+ Xây dựng quy trình bảo quản lạnh tinh trùng cá tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*) và cá tầm Xi-be-ri (*A. baerii*) tại tỉnh Lâm Đồng. Thời gian thực hiện: 2022-2025

3. Định hướng nghiên cứu phát triển cá nước lạnh trong thời gian tới

Cá nước lạnh là ngành nghề mới, để phát triển, cần giải quyết nhiều vấn đề Khoa học Công nghệ cho thực tiễn sản xuất như: Công nghệ sản xuất giống, công nghệ nuôi thương phẩm, công nghệ sản xuất thức ăn, phòng chống dịch bệnh... Mặc dù trong những năm qua những hoạt động nghiên cứu thực nghiệm đã giải quyết được một số vấn đề, tuy nhiên còn nhiều vấn đề cần tiếp tục được nghiên cứu giải quyết, cụ thể:

+ Nhập một số loài cá tầm có giá trị kinh tế mà Việt Nam chưa có như cá tầm Kaluga, cá tầm Amur, cá tầm địa trung hải, cá tầm thìa... Nuôi khảo nghiệm, đánh giá, đề xuất đưa vào danh mục được phép sản xuất tại Việt Nam.

+ Nghiên cứu tạo một số dòng con lai phù hợp với nhiều tiểu vùng sinh thái khác nhau của Việt Nam.

+ Nghiên cứu cho sinh sản nhân tạo cá mú Úc để có nguồn giống phát triển nghề nuôi cá mú Úc tại Việt Nam.

+ Nghiên cứu ứng dụng công nghệ số, công nghệ điện toán đám mây, công nghệ sinh học, mô hình công nghệ tiết kiệm nước trong nuôi cá nước lạnh, nhằm nâng cao hiệu quả sử dụng nước, giảm ô nhiễm môi trường, giảm thiểu việc sử dụng kháng sinh trong nuôi thủy sản, đảm bảo sản phẩm an toàn thực phẩm, thích ứng với biến đổi khí hậu.

+ Quan trắc chất lượng nước và cảnh báo môi trường trong nuôi cá tầm tại Lâm Đồng.

4. Kết luận

Trong thời gian từ 2006 đến nay, đã có nhiều nghiên cứu ứng dụng khoa học công nghệ (chủ yếu là các nghiên cứu của Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản III) nhằm phát triển nghề nuôi cá nước lạnh tỉnh Lâm Đồng và đã đem lại những thành tựu cụ thể, từ sản lượng vài chục tấn ban đầu, hiện nay sản lượng cá nước lạnh tỉnh Lâm Đồng đạt hơn 2.000 tấn/năm, đứng đầu trong cả nước. Sản phẩm cá nước lạnh đã góp phần quảng bá cho ngành du lịch tỉnh Lâm Đồng, cùng với rau và hoa, góp phần thu hút khách du lịch đến thăm tỉnh Lâm Đồng.

Tỉnh Lâm Đồng còn có nhiều thế mạnh để phát triển nghề nuôi cá nước lạnh trong thời gian tới. Tuy nhiên, để phát huy được các thế mạnh đó, nghề nuôi cá nước lạnh tỉnh Lâm Đồng cần có những định hướng cụ thể như đa dạng hóa đối tượng nuôi và sản phẩm, quản lý chất lượng nước trong nuôi trồng thủy sản, áp dụng công nghệ cao, tạo chuỗi liên kết trong sản xuất ...với mục tiêu phát triển bền vững trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Hiệp hội phát triển cá nước lạnh tỉnh Lâm Đồng. 2022. Báo cáo tổng kết nhiệm kỳ 2017-2022.

Trung tâm Quốc gia giống thủy sản nước ngọt miền Trung. 2022. Báo cáo tổng kết các hoạt động của Trung tâm.

ỨNG DỤNG KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VÀO PHÁT TRIỂN NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO TỈNH LÂM ĐỒNG GIAI ĐOẠN 2018-2022, ĐỊNH HƯỚNG ĐẾN NĂM 2030

Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Lâm Đồng

Tỉnh Lâm Đồng nằm trong vùng kinh tế trọng điểm của khu vực Đông Nam Bộ, có nhiều tiềm năng cho phát triển nông nghiệp với 12 đơn vị hành chính gồm 10 huyện và thành phố Đà Lạt, Bảo Lộc; tổng dân số 1,3 triệu người. Tổng diện tích tự nhiên 9.765 km²; là khu vực đầu nguồn của 7 hệ thống sông suối lớn, nhiệt độ trung bình 18-25°C, lượng mưa trung bình 1750-3150 mm, độ ẩm tương đối trung bình cả năm 85-87%, số giờ nắng trung bình cả năm 1890-2500 giờ. Với nhiều tiềm năng, lợi thế về tài nguyên đất đai, nguồn nước, điều kiện sinh thái và nguồn nhân lực đáp ứng được nhu cầu phát triển nông nghiệp **nói chung và nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao (NNUDCNC) nói riêng.**

Hoạt động nghiên cứu, chuyển giao khoa học kỹ thuật trong lĩnh vực nông nghiệp tiếp tục được tỉnh ưu tiên quan tâm, tạo điều kiện, bố trí nguồn lực. Việc ứng dụng các công nghệ tiên tiến vào sản xuất nông nghiệp phát triển cả chiều rộng (kể cả ở vùng khó khăn, vùng đồng bào dân tộc thiểu số) và chiều sâu; tạo ra chuỗi giá trị trong và ngoài nước. Nhiều mô hình phát triển về giống cây trồng, vật nuôi mới có năng suất cao, chất lượng tốt được chọn lọc, lai tạo đưa vào nghiên cứu và sản xuất thử nghiệm; các dự án xây dựng mô hình UDNNCNC (nhân giống in vitro, công nghệ giống mới, IoT, bảo quản và chế biến sản phẩm, cơ giới hóa, ...) đã được chuyển giao ứng dụng hiệu quả trong thực tiễn góp phần gia tăng hiệu quả sản xuất.

Đến cuối năm 2022, toàn tỉnh có: 65.308 ha đất sản xuất NNUDCNC (*chiếm 21,8% diện tích đất canh tác*); đã mở rộng và phát triển 213 chuỗi liên kết từ thu mua, chế biến và tiêu thụ nông sản, với tổng diện tích liên kết 31.212 ha; diện tích sản xuất theo quy trình quản lý chất lượng đồng bộ, bền vững (4C, UTZ, Rainforest) là 84.019 ha, sản lượng đạt 261.620 tấn/năm. Diện tích được cấp giấy chứng nhận hữu cơ trong trồng trọt 1.298 ha và chăn nuôi 139 ha. Đồng thời, việc ứng dụng nông nghiệp thông minh có bước phát triển về quy mô cây trồng, vật nuôi giúp người sản xuất thiết lập dữ liệu trên phần mềm điện tử đối với các yếu tố vi khí hậu, môi trường, dinh dưỡng của cây trồng, chip điện tử theo dõi sức khỏe vật nuôi, ...; đồng thời giám sát và điều khiển bằng hệ thống cảm biến IoT. Ứng dụng công nghệ thông minh giúp cây trồng, vật nuôi sinh trưởng tối ưu cho năng suất cao, chất lượng sản phẩm đảm bảo an toàn và hiệu quả kinh tế; góp phần hiện đại hóa ngành nông nghiệp của tỉnh.

Cùng với sự nỗ lực chung của các cấp, các ngành của tỉnh, hoạt động nghiên cứu khoa học và công nghệ (KH&CN) tại Lâm Đồng đã có những đóng góp quan trọng vào việc phát triển KT-XH của địa phương, nhất là trong sản xuất nông nghiệp. Một số kết quả nổi bật như sau:

Về trồng trọt:

Tập trung vào việc khảo nghiệm các giống cây trồng có năng suất chất lượng cao, ứng dụng các kỹ thuật, quy trình mới trong sản xuất, bảo quản và chế biến sản phẩm đã góp phần chuyển dịch cơ cấu sản xuất, đa dạng hóa sản phẩm tăng giá trị sản xuất trên một đơn vị diện tích, đặc biệt trong sản xuất nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, nổi bật:

- Đã chọn tạo được 3 giống cà phê chè lai TN1, TN2, TN6 nổi trội có khả năng thích ứng tốt tại hầu hết các vùng trồng của tỉnh Lâm Đồng, sức sinh trưởng và độ phân cành khỏe hơn giống Catimor. Chọn được 2 giống cà phê chè THA1, THA2 có triển

vọng vào các vùng trồng chính tỉnh như Đà Lạt, Lạc Dương... nhằm đa dạng cơ cấu giống, nâng cao năng suất và chất lượng, tạo vùng thương hiệu cà phê chè của tỉnh; Xác định được giống khoai tây TK15.80 có khả năng sinh trưởng, phát triển tốt, kháng bệnh mốc sương, năng suất cao, ổn định, đã được Bộ NN&PTNT công nhận sản xuất thử theo Quyết định số 454/QĐ-TT-CLT ngày 30/12/2019; tuyển chọn và nhân rộng mô hình các giống đào ĐCS1, mận Tam Hoa bổ sung vào cơ cấu các giống cây ăn quả ôn đới đặc sản tại Lâm Đồng. Di thực và trồng thử nghiệm tại Đà Lạt các giống artichoke Sapa, qua đó nhận thấy hai giống này có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt, phù hợp với điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng tại Lâm Đồng, đặc biệt có hàm lượng dược chất cynarin cao hơn đáng kể so với hai giống artichoke A80 và A85 đang trồng phổ biến tại Đà Lạt; đồng thời đề xuất hai giống artichoke nhập nội “Artichoke Green Globe” và “Carbon Blanc Ivoire AB” trồng rộng rãi trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng với tỷ lệ nảy mầm cao, cây sinh trưởng tốt, đồng đều, khỏe mạnh, hình thái và màu sắc hoa lạ và bắt mắt cũng như hàm lượng dược chất cao.

- Xây dựng được những mô hình điểm cho bà con nông dân tham quan học tập và nhân rộng: mô hình trình diễn về sản xuất các loại rau (khoai tây, cà chua, ớt ngọt, cải xanh, cà tím, khổ qua, dưa leo, chuối...) an toàn theo tiêu chuẩn VietGAP tại thành phố Đà Lạt, huyện Đam Rông, Đức Trọng, Lâm Hà, Đơn Dương; Mô hình canh tác và áp dụng các biện pháp khoa học kỹ thuật phòng trừ sâu bệnh hại trên cây măng cụt, cà phê, điều, dâu tằm thành phố Bảo Lộc, huyện Bảo Lâm, Đạ Huoai, Đạ Tẻh, Cát Tiên, Đam Rông, Di Linh; Xây dựng mô hình vườn ươm giống chất lượng tốt các loại: cây mắc ca, cây sói rừng, cây bằng lăng lông, nấm Linh chi đỏ, ... cung cấp cho các doanh nghiệp, hộ dân khi có nhu cầu.

Phòng trừ sâu bệnh hại: đã đề xuất quy trình phòng trừ tổng hợp để quản lý hiệu quả bệnh xoắn lá virus trên cà chua xét trên cả hai phương diện: kỹ thuật và quản lý nhà nước; Hoàn thiện 02 quy trình canh tác quản lý hiện tượng biến dạng quả măng cụt tại Lâm Đồng (01 quy trình cho khu vực Bảo Lâm, Bảo Lộc và 01 quy trình cho 3 huyện phía Nam); Hiện đang thực hiện các nghiên cứu xác định thành phần, mức độ gây hại và sinh học sinh thái của một số loài tuyến trùng ký sinh chính trên cây dâu tằm ở Lâm Đồng, từ đó đề xuất một số biện pháp sinh học phòng trừ hiệu quả.

Về chăn nuôi, thủy sản

Về chăn nuôi: Thông qua các đề tài, dự án đã nhìn thấy được bức tranh chung về tình hình chăn nuôi bò tại Lâm Đồng, xây dựng được các quy trình chăn nuôi bò sữa, bò thịt, lai tạo giống bò thịt cao sản phù hợp với điều kiện chăn nuôi tại địa phương; Đã nghiên cứu phát triển nguồn thức ăn xanh và công thức phối hợp khẩu phần thức ăn phục vụ phát triển chăn nuôi bò thịt cao sản, bò sữa trên địa bàn tỉnh, như: sử dụng máy liên hợp, phối trộn khẩu phần thức ăn hoàn chỉnh theo phương pháp TMR (Total mixing rotation); sử dụng robot đẩy thức ăn tự động; gắn chip điện tử (SCR) theo dõi tình trạng ăn uống, nghỉ ngơi vật nuôi; theo dõi tình hình sức khỏe, bệnh tật; theo dõi phát hiện động dục và sản lượng sữa để kịp thời điều chỉnh chế độ chăm sóc, nuôi dưỡng, quản lý phù hợp; hệ thống massage tự động, nghe nhạc để kích thích tăng năng suất sữa; sử dụng trên 95% máy vắt sữa thay cho việc dùng tay vắt sữa thủ công đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, tiết kiệm thời gian, nâng cao hiệu quả trong chăn nuôi bò sữa.

Về thủy sản: Với lợi thế khí hậu mát mẻ, nguồn nước lạnh đầu nguồn sông suối, hồ phong phú nên cá nước lạnh đã phát triển nhiều tại các địa phương trong tỉnh, chính vì thế Sở Khoa học và Công nghệ đã tham mưu UBND tỉnh phê duyệt triển khai các nghiên cứu về cá nước lạnh: nghiên cứu sinh sản nhân tạo giống cá hồi vân, nuôi thử nghiệm cá trắng Châu Âu, nghiên cứu một số tác nhân gây bệnh là virus, ký sinh trùng,

nấm và vi khuẩn trên cá giống và trứng cá của cá hồi và cá tầm, xây dựng mô hình sản xuất giống cá tầm Nga và cá tầm Sibêri. Hiện đang tiến hành nghiên cứu quy trình bảo quản lạnh tinh trùng cá Tầm Nga (*Acipenser gueldenstaedtii*) và cá Tầm Xiberi (*A. baerii*) và ứng dụng công nghệ “Sông trong ao” của Isarel để xây dựng mô hình nuôi cá tầm thương phẩm thích hợp với điều kiện tỉnh Lâm Đồng. Kết quả nghiên cứu đã góp phần đánh giá rõ thực trạng từng vấn đề nghiên cứu, xác định nguyên nhân và giải pháp cụ thể để nâng cao năng suất, chất lượng trong lĩnh vực chăn nuôi, thủy sản của tỉnh.

Về cơ chế, chính sách

Đã đánh giá kết quả chương trình phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng giai đoạn 2014-2018 trên các mặt trình độ công nghệ, kinh tế, xã hội, môi trường, đào tạo nguồn nhân lực; xác định nguyên nhân tồn tại, hạn chế và bài học kinh nghiệm; phân tích các yếu tố ảnh hưởng, tác động đến hiệu quả của chương trình; đề xuất các giải pháp phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao trong thời gian tới.

Đã tìm ra nguyên nhân dẫn đến ách tắc trong việc tài trợ vốn tín dụng từ phía các ngân hàng thương mại, các doanh nghiệp, HTX, các hộ dân; từ đó cho thấy hiệu quả sử dụng vốn tín dụng ngân hàng trong sản xuất NNUDCNC, nhằm đưa ra các nhóm giải pháp nhằm khơi thông dòng vốn tín dụng cho lĩnh vực sản xuất NNUDCNC tại Lâm Đồng một cách hữu hiệu nhất.

Đã đánh giá được thực trạng thu hút vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài vào tỉnh Lâm Đồng, tìm ra được các nhân tố tác động đến dòng đầu tư trực tiếp nước ngoài vào tỉnh và đề xuất hệ thống giải pháp nhằm tăng cường thu hút vốn đầu tư vào tỉnh, trong đó phần lớn là các dự án đầu tư nhỏ và vừa trong lĩnh vực nông nghiệp.

Tạo lập, quản lý và phát triển nhãn hiệu:

Đền nay toàn tỉnh đã nộp đơn đăng ký xác lập quyền tại Cục Sở hữu trí tuệ đối với 37 nhãn hiệu cộng đồng, trong đó 26 nhãn hiệu đã được cấp giấy chứng nhận độc quyền; 11 nhãn hiệu chứng nhận đã nộp đơn nhưng chưa được cấp văn bằng bảo hộ. Tỉnh đã đăng ký bảo hộ độc quyền ở nước ngoài cho 03 sản phẩm xuất khẩu chủ lực của địa phương (thương hiệu “Rau Đà Lạt” tại thị trường Trung Quốc và Singapore; “Trà B’Lao” tại Trung Quốc và Nhật Bản, “Sầu riêng Đa Huoai” tại Trung Quốc). Thông qua hoạt động bảo hộ, phát triển tài sản trí tuệ đã kết nối được các hộ nông dân từ hoạt động sản xuất đơn lẻ thành mô hình sản xuất tập trung, góp phần nâng cao chất lượng, nâng cao khả năng cạnh tranh của sản phẩm, tạo dựng được công cụ quản lý và các căn cứ khoa học để định hướng người tiêu dùng sử dụng sản phẩm bảo đảm nguồn gốc, chất lượng.

Hoạt động của quỹ phát triển khoa học và công nghệ:

Thường xuyên thực hiện việc giới thiệu nguồn vốn ưu đãi của Quỹ đến các đối tượng có liên quan và đã hỗ trợ được cho nhiều doanh nghiệp trong lĩnh vực nông nghiệp như là: Đổi mới công nghệ sản xuất cà phê Arabica, chế biến cà phê Arabica chất lượng cao tại Công ty TNHH the Married Beans; Ứng dụng công nghệ để hoàn thiện quy trình sản xuất cà phê Robusta và Arabica chất lượng cao tại Công ty TNHH xuất nhập khẩu cà phê Tám Trinh; Đầu tư máy móc, thiết bị công nghệ cao phục vụ việc trồng chuỗi laba xuất khẩu của Hợp tác xã Laba Banana Đa K’Nàng; Chế biến Lúa - Gạo Cát Tiên tại Hợp tác xã Nông nghiệp và Dịch vụ tổng hợp Tư Nghĩa; Đầu tư, hoàn thiện hệ thống sản xuất nông nghiệp theo hướng nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao kết hợp du lịch canh nông tại Công ty TNHH Sinh học Sạch; Đầu tư hệ thống thiết bị phục vụ sản xuất nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao kết hợp du lịch canh nông tại Công ty TNHH Nông trại Du lịch Canh nông Kiến Huy.

*** Giải pháp đẩy mạnh ứng dụng khoa học kỹ thuật vào sản xuất nông nghiệp công nghệ cao trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng đến năm 2030**

Thời gian tới, Sở KH&CN tập trung cho 05 nhóm giải pháp chính như sau:

(1) Phối hợp với ngành nông nghiệp và PTNT tỉnh, các địa phương xác định các vấn đề cấp thiết cần giải quyết thông qua các nhiệm vụ KH&CN cấp nhà nước, cấp tỉnh về nghiên cứu, ứng dụng KH&CN trong chọn tạo giống cây trồng, vật nuôi, phòng trừ bệnh, công nghệ sau thu hoạch, ứng dụng công nghệ 4.0 trong sản xuất nông nghiệp phù hợp với từng địa phương gắn với chuỗi liên kết tiêu thụ. Phối hợp trong mời chuyên gia tham gia các hội đồng khoa học để xem xét đánh giá các đề tài nghiên cứu, ứng dụng KH&CN vào sản xuất; cụ thể:

+ Về giống: tiếp tục phát triển các giống cây trồng, vật nuôi cho năng suất, chất lượng, hiệu quả cao, phù hợp với điều kiện khí hậu của địa phương như: khoai tây, atiso, cà phê, dâu tằm, cây ăn quả, cá tằm ...

+ Về phòng trừ dịch bệnh trên cây trồng, vật nuôi: tiếp tục triển khai dâu tằm, cà phê, măng cụt, sầu riêng, cà chua, cá nước lạnh, bò thịt

+ Ứng dụng công nghệ 4.0 trong sản xuất nông nghiệp như: mô hình ứng dụng công nghệ thông minh trong sản xuất rau, hoa, dâu tây, chuỗi laba

(2) Tiếp tục đẩy mạnh các hoạt động bảo hộ, phát triển tài sản trí tuệ, thực hiện tốt việc kết nối giữa các doanh nghiệp, hộ dân từ hoạt động sản xuất đơn lẻ thành mô hình sản xuất tập trung theo chuỗi liên kết, góp phần nâng cao chất lượng, khả năng cạnh tranh của sản phẩm, tạo dựng công cụ quản lý và các căn cứ khoa học để định hướng người tiêu dùng sử dụng sản phẩm bảo đảm nguồn gốc, chất lượng.

(3) Tăng cường công tác hỗ trợ tín dụng trong phát triển NNCNC, hỗ trợ vay vốn từ Quỹ phát triển KH&CN cho các doanh nghiệp nông nghiệp khi có nhu cầu.

(4) Phối hợp với các ngành, địa phương, viện, trường tiếp tục đề xuất các nhiệm vụ khoa học và công nghệ sát thực tế, có tính ứng dụng cao... nhất là việc xây dựng và phát triển các chuỗi liên kết sản xuất gắn với tiêu thụ sản phẩm từ nguồn kinh phí ngân sách nhà nước kết hợp lồng ghép với việc huy động từ các nguồn lực khác để chuyên gia cho người dân ứng dụng có hiệu quả trong thực tiễn sản xuất.

(5) Công tác ứng dụng, nhân rộng: Phối hợp hội nông dân các cấp để giới thiệu và nhân rộng các mô hình ứng dụng KH&CN có hiệu quả trong sản xuất nông nghiệp. Phối hợp UBND cấp huyện để xác định các nhiệm vụ KH&CN cấp huyện tập trung nhân rộng các kết quả nghiên cứu từ các đề tài KH&CN cấp nhà nước, cấp tỉnh, các sáng kiến kỹ thuật đã được công nhận.

MỘT SỐ HÌNH ẢNH TRIỂN KHAI CÁC NHIỆM VỤ KH&CN



Mô hình khảo nghiệm các giống THA1, THA2, THA3



Mô hình trồng măng cụt tại Bảo Lộc



Khảo nghiệm sản xuất giống khoai tây triển vọng TK15.80

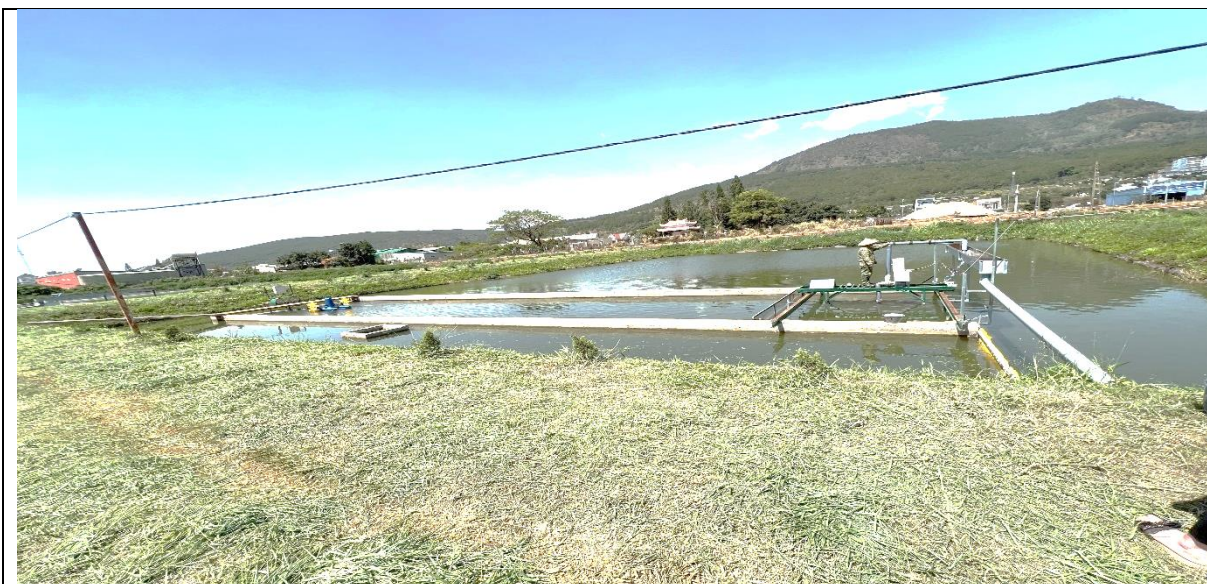


Mô hình trồng thử nghiệm các giống Artichoke nhập nội



Mô hình canh tác và phòng trừ bộ xít muỗi trên cây chè





Mô hình ứng dụng công nghệ “Sông trong ao” nuôi cá tầm



Tổ chức tập huấn cho nông dân

GIA TĂNG TÍNH TINH GỌN CỦA HỆ THỐNG QUẢN LÝ DƯỚI GÓC NHÌN TỪ VAI TRÒ CỦA CÔNG NGHỆ

TS. Văn Hữu Quang Nhật
Trường Đại học Thái Bình Dương
nhat.vhq@tbd.edu.vn – 0934016402
PGS. TS Nguyễn Văn Anh
Trường đại học Đà Lạt
vananhhdhl@gmail.com - 0901351815

TÓM TẮT

Nói đến công nghệ trong thời đại hậu hiện đại là nói đến một mạng lưới khoa học, công nghệ và kỹ thuật phức tạp (Taylor và Winqvist, 2002). Công nghệ thông tin là một điển hình quan trọng cho công nghệ, và đang ngày càng được ứng dụng rộng rãi. Lợi ích của công nghệ và công nghệ thông tin trong quản trị hệ thống, tiết kiệm mọi nguồn lực để gia tăng hiệu quả kinh tế từ khía cạnh tinh gọn đã và đang được khẳng định. Bài viết tập trung vào các khía cạnh lý thuyết, tiếp cận công nghệ và lợi ích của công nghệ ở góc độ mục tiêu tinh gọn, từ đó đưa ra một số khuyến nghị cần thiết để gia tăng hiệu quả hoạt động ở góc nhìn này.

Từ khóa: Công nghệ, Công nghệ thông tin, Tinh gọn, Quản lý tinh gọn

1. Đặt vấn đề

Công nghệ có thể có ảnh hưởng tích cực hoặc tiêu cực đến một doanh nghiệp ở cấp độ hệ thống, ứng dụng, thiết bị (Burgett và Hendler, 2014), thay đổi mức độ tinh gọn của toàn bộ quy trình. Nếu được sử dụng đúng cách và hiệu quả, chính công nghệ có thể là giải pháp hữu hiệu giúp tăng tính hiệu quả và năng suất tổng thể của hệ thống, giảm thiểu tối đa những hao phí và tối ưu hóa các quy trình sản xuất và vận hành, hướng đến một tổng thể tinh gọn. Hiệu ứng này đặc biệt được quan tâm trong bối cảnh chuyển đổi số dưới áp lực của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư. Các ứng dụng cũng như vai trò và sự ảnh hưởng của công nghệ thông tin cũng được đề cập nhiều và nhận được sự quan tâm.

Đối với vấn đề tinh gọn hệ thống, công nghệ thông tin có thể có ảnh hưởng tích cực đến đặc tính này của mọi hệ thống bằng cách cải thiện phương pháp và quy trình quản lý thông tin. Từ đó giảm thiểu các hoạt động, quy trình và các bước trung gian không cần thiết. Công nghệ thông tin cũng có thể tăng tính linh hoạt của hệ thống trong việc thay đổi và cải tiến các quy trình để đạt được sự tối ưu trong vận hành.

Dù vậy, việc ứng dụng công nghệ nói chung cũng như công nghệ thông tin nói riêng vào hoạt động của doanh nghiệp còn nhiều hạn chế và trở ngại. Các trở ngại đặc biệt đến từ phía nhận thức cũng như quan điểm của doanh nghiệp, nhà quản lý về vấn đề này. Cũng phải khẳng định rằng nếu không được quản lý và sử dụng một cách khoa học và chuyên nghiệp, công nghệ nói chung cũng như công nghệ thông tin nói riêng có thể dẫn đến một loạt các vấn đề tiêu cực cho tổ chức, doanh nghiệp. Điển hình như việc tăng chi phí, giảm độ tin cậy và tạo ra các quy trình phức tạp hơn một cách không cần thiết. Từ đó, áp dụng công nghệ vào hoạt động cần được thực hiện một cách cẩn thận và phải được tính toán khoa học nhằm đảm bảo tính tinh gọn của hệ thống thay tạo ra những vấn đề lớn hơn mà tổ chức cần giải quyết. Điển hình như đối với công nghệ thông tin, việc ứng dụng đồng thời quá nhiều phần mềm và ứng dụng khác nhau, đặc biệt là từ nhiều nhà cung cấp một cách không có hệ thống có thể dẫn đến sự phân tán thông tin, chồng lấn quy trình làm việc và làm giảm tính hiệu quả của hệ thống. Sự chồng lấn này đối với hệ thống có thể phát sinh nhiều lỗi, dẫn đến sự cố, sai sót. Đối với người sử

dụng, sự chồng lấn này gia tăng tính phức tạp, tính phản vệ và kháng cự, gia tăng khả năng từ chối công nghệ.

Trong những năm gần đây, công nghệ thông tin đã trở thành mối quan tâm chính cũng như trở thành chiến lược phát triển công nghệ tại Việt Nam. Bằng chứng là hệ thống nền, cơ sở hạ tầng cho công nghệ thông tin được đầu tư lớn và phát triển rộng khắp. Bằng việc tạo ra hệ thống nền cho công nghệ, các ứng dụng công nghệ thông tin đang trở nên ngày càng phổ biến và dễ tiếp cận. Một cách chung nhất, sự phát triển mạnh mẽ trong lĩnh vực công nghệ và công nghệ thông tin tại Việt Nam nói chung cũng như các địa phương nói riêng đang có những bước tiến đáng kể. Việc gia tăng ứng dụng và sử dụng công nghệ này vào các hoạt động kinh tế sao cho hiệu quả trở thành chủ đề nghiên cứu và quan tâm của toàn xã hội.

2. Cơ sở lý thuyết

2.1 Công nghệ

Công nghệ bao trùm và ảnh hưởng đến mọi mặt hoạt động của một doanh nghiệp từ sản xuất đến kinh doanh, nghiên cứu phát triển, an ninh và bảo mật... Mỗi doanh nghiệp dù hoạt động trong lĩnh vực nào cũng phụ thuộc vào môi trường công nghệ đặc thù. Công nghệ có thể đại diện cho một nguồn lực mang lại lợi thế cạnh tranh và tăng trưởng chính cho các công ty (Cetindamar và ctg, 2016). Tuy đóng vai trò quan trọng và ảnh hưởng lớn đến hoạt động của doanh nghiệp, nhưng việc quản lý, ứng dụng để phát huy tối đa hiệu quả của công nghệ vẫn là vấn đề cần được quan tâm. Quan điểm về công nghệ cũng chưa đạt được sự đồng nhất trong cách tiếp cận. Trong mỗi bối cảnh nghiên cứu, sự khác biệt về thời điểm, mục tiêu, khái niệm công nghệ cũng có nhiều sự thay đổi và phát triển.

Công nghệ vốn là một khái niệm phức tạp. Bởi lẽ bản thân công nghệ là một tập hợp rời rạc các yếu tố khác nhau, tùy thuộc vào các điều kiện lịch sử và xã hội cụ thể mà trong đó công nghệ được phát triển (Nelson và Grossberg, 1988). Điều này cũng có thể được minh chứng qua nhận định của Taylor và Winquist (2002) về khái niệm này. Theo Taylor và Winquist (2002), nói đến công nghệ trong thời đại hậu hiện đại là nói đến một mạng lưới khoa học, công nghệ và kỹ thuật phức tạp. Nhận định này của Taylor và Winquist (2002) xuất phát từ hiện thực rằng các thành phần của công nghệ không hề tách biệt, thay vào đó, các công nghệ cũng như thành phần của công nghệ ảnh hưởng và nâng cao sự phát triển của nhau theo những cách cơ bản. Chính sự phức tạp này khiến cho việc xác định khái niệm cũng như các thành phần cấu thành nên công nghệ còn nhiều sự không thống nhất, hình thành nên nhiều quan điểm khác nhau dựa trên góc tiếp cận của khái niệm này. Có nhiều mức độ công nghệ, các mức độ này ảnh hưởng đến quan niệm tiếp cận đối với khái niệm này. Burgett và Hendler (2014) nhìn nhận công nghệ ở 3 mức độ: hệ thống, ứng dụng, thiết bị. Trong khi tiếp cận ở mức độ thiết bị không đủ sức để giải thích các vấn đề liên quan đến công nghệ, hầu hết các nhà khoa học khi nghiên cứu về công nghệ thường quan sát ở phạm vi hệ thống và ứng dụng.

Tiếp cận ở góc độ ứng dụng của công nghệ, Rafiei và ctg (2016) cho rằng, công nghệ là một công cụ hoặc kỹ năng, một sản phẩm hoặc quy trình, thiết bị vật lý hoặc phương pháp thực hiện mà nhờ đó năng lực của con người tăng lên. Như vậy, việc sử dụng công nghệ vốn dĩ theo Rafiei và ctg (2016) nhằm mục đích nâng cao năng lực của con người. Yếu tố năng lực này có thể được hiểu ở nhiều góc độ khác nhau, liên quan đến khả năng vận hành, sản xuất cũng như cung ứng dịch vụ, hay đơn giản nhất là khả năng hoàn thành các tác vụ liên quan đến công việc. Cùng chung sự quan tâm đối với yếu tố kết quả, Stock và McDermott (2001) tiếp cận về mặt vận hành và nhận định rằng: “công nghệ là kiến thức kỹ thuật làm tăng khả năng sản xuất hàng hóa và dịch vụ của

một tổ chức”. Rõ ràng quan điểm của Rafiei và ctg (2016); Stock và McDermott (2001) khẳng định công nghệ như một nhân tố nâng cao năng lực của cá nhân và doanh nghiệp, khẳng định tính quan trọng của nhân tố này đối với hoạt động cũng như khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp.

Tóm lại, công nghệ có thể được hiểu là toàn bộ tất cả kiến thức, kỹ thuật, tri thức, sản phẩm, quy trình, dụng cụ/công cụ/thiết bị, phương pháp, các hệ thống... (Rafiei và ctg, 2016; Stock và McDermott, 2001; Khalil và Shankar, 2000) được sử dụng làm phương tiện nâng cao năng lực thể chất và tinh thần của con người với mục tiêu biến đổi các nguồn tài nguyên thành hàng hóa hữu ích và thay đổi môi trường (Singh và Kim, 2018). Quan điểm này tập trung ở mức độ hệ thống và ứng dụng, được sử dụng để lý giải cho các khái niệm liên quan bao gồm công nghệ thông tin và quản lý tinh gọn.

2.2 Quản lý tinh gọn

2.2.1 Khái niệm tinh gọn

Định nghĩa về tinh gọn, Krafcik (1988) cho rằng, tinh gọn là việc sử dụng ít tài nguyên tổ chức hơn so với lượng tài nguyên được sử dụng trong triển khai sản xuất hàng loạt. Như vậy, quan điểm cốt lõi của tinh gọn là giảm thiểu các hoạt động phi giá trị gia tăng trong bất kỳ hệ thống nào (Sadiq và ctg, 2021). Các vấn đề liên quan đến tinh gọn được phát triển trong ngành công nghiệp ô tô Nhật Bản như một chiến lược quản lý hiệu quả. Triết lý tinh gọn xuất phát từ Hệ thống sản xuất Toyota (TPS) sau Chiến tranh thế giới thứ hai. TPS sử dụng một số kỹ thuật như: JIT, cải tiến liên tục, giảm thời gian và hàng tồn kho, cải tiến quy trình và loại bỏ chất thải. Việc áp dụng các quy trình này nhằm cải thiện sự hài lòng của khách hàng, nâng cao chất lượng, hiệu quả, và tính linh hoạt của tổ chức (Garza-Reyes, 2015). Tương tự với quan điểm của Krafcik (1988), Ballard và Tommelein (2012) phát biểu rằng tinh gọn là việc doanh nghiệp có thể sử dụng tài nguyên, tiền bạc và thời gian ít hơn các đối thủ cạnh tranh trong sản xuất, kinh doanh nhưng đạt được mục tiêu sản xuất với ít lỗi và đa dạng hơn đối thủ cạnh tranh (Ballard và Tommelein, 2012).

Do những ưu điểm mà khái niệm này mang lại cho doanh nghiệp, tinh gọn trở thành một trong những sáng kiến phổ biến nhất trong quản lý mà các công ty sản xuất áp dụng để tăng cường năng lực cạnh tranh. Tuy được đề xuất và hình thành trong bối cảnh công nghiệp sản xuất, khái niệm tinh gọn nhanh chóng trưởng thành và phát triển để trở thành một triết lý hoạt động. Từ đó triết lý này được ứng dụng rộng rãi trong nhiều bối cảnh và lĩnh vực hoạt động khác nhau. Rất nhiều trường hợp các đơn vị đạt được sự thành công trong việc vận hành tinh gọn cho thấy mô hình này đóng vai trò quan trọng trong việc tăng cường đổi mới quản trị doanh nghiệp (Jing và ctg, 2020). Từ triết lý tinh gọn, chiến lược tinh gọn được đề cập đến như một mô hình/khái niệm để tạo ra một hệ thống cải tiến và loại bỏ lần lượt tất cả các lãng phí có thể phát sinh từ chuỗi cung ứng, quy trình sản xuất để cải thiện chất lượng sản phẩm, giảm chi phí cho doanh nghiệp và tăng thêm lợi ích cho khách hàng (Duarte và Cruz-Machado, 2013). Như vậy, tinh gọn có thể xem là một khả năng của doanh nghiệp, được sử dụng để tạo ra lợi thế cạnh tranh cho doanh nghiệp trên thị trường. Việc vận dụng và phát triển các phương pháp dựa trên triết lý tinh gọn được thực hiện đối với nhiều những hoạt động khác nhau, bao gồm quản lý doanh nghiệp.

2.2.2 Quản lý tinh gọn

Dựa trên hệ thống sản xuất TPS, khái niệm quản lý tinh gọn được đề xuất và thiết lập bởi các chuyên gia và nhà khoa học vào năm 1990 tại Viện Công nghệ Massachusetts (Jing và ctg, 2020). quản lý tinh gọn hiện được áp dụng một cách hiệu quả trong nhiều lĩnh vực khác nhau, không những trong lĩnh vực sản xuất mà còn các lĩnh vực hoạt động

dịch vụ nhà hàng, khách sạn, nhân sự... Các nguyên tắc và kỹ thuật tinh gọn đã được áp dụng trong nhiều tổ chức khác nhau, từ sản xuất hàng hóa đến ngành công nghiệp theo đơn đặt hàng, và thậm chí trong các ngành dịch vụ đặc thù như chăm sóc sức khỏe (Riezebos và Klingenberg, 2009). Trong mỗi bối cảnh nghiên cứu khác nhau, khái niệm tinh gọn cũng được nhận định, đánh giá với những góc nhìn khác nhau. Từ đó cũng hình thành những quan điểm khác nhau về quản lý tinh gọn.

Dù tiếp cận ở bối cảnh sản xuất hay phi sản xuất, các quan điểm về quản lý tinh gọn như đã trình bày vẫn mang những giới hạn nhất định. Đối với lĩnh vực sản xuất, đặc biệt là những dây chuyền sản xuất công nghiệp, chất lượng sản phẩm mang tính đồng nhất cao, kết hợp với các phương pháp quản trị chất lượng, khi đó khả năng cạnh tranh của doanh nghiệp sẽ phụ thuộc vào việc tinh gọn hệ thống sản xuất để giảm thiểu hao phí phát sinh (Jurado và Fuentes, 2014). Ngược lại, với hoạt động kinh doanh ngoài sản xuất, chất lượng dịch vụ là không đồng đều, phụ thuộc nhiều vào cảm nhận của khách hàng. Do đó, để tạo nên năng lực cạnh tranh cho doanh nghiệp trong ngành này, quản lý tinh gọn lại được đặt trọng tâm vào khía cạnh chất lượng thay vì chi phí (Shah và Ward, 2021).

Việc tiếp cận một mặt của vấn đề đối với khái niệm này khiến cho việc đánh giá tác động, hiệu quả cũng như kết quả của việc triển khai, áp dụng các phương pháp, hệ thống tinh gọn sẽ gặp khó khăn. Mặt khác, mỗi doanh nghiệp hoạt động thường liên quan đến nhiều vấn đề và lĩnh vực đan xen khác nhau như nhân lực, vận hành, thương mại, sản xuất... Điều này đặt ra nhu cầu cho việc tiếp cận khái niệm quản lý tinh gọn ở một góc độ mới, bao trùm mọi hoạt động của doanh nghiệp.

Tiếp cận với định hướng này, Cortes và ctg (2016) dựa vào mức độ áp dụng và định hướng quản lý, cho rằng sự tinh gọn là mức độ chấp nhận và thực hiện triết lý tinh gọn trong một tổ chức. Dựa vào đó, luận án đưa ra quan điểm về quản lý tinh gọn chính là các nguyên tắc và phương pháp quản lý tốt nhất được sử dụng để thực hiện triết lý tinh gọn và tạo được sự đồng thuận trong một tổ chức đối với triết lý này. Từ đó việc đánh giá quản lý tinh gọn sẽ dựa trên các tiêu chí liên quan đến mức độ tinh gọn cũng như định hướng tinh gọn mà tổ chức đang theo đuổi. Đây chính là quan điểm cũng như cách tiếp cận của luận án đối với khái niệm này.

Dưới sự tác động của công nghệ thông tin và mối quan hệ trực tiếp đến kết quả hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp, khái niệm quản lý tinh gọn được giới hạn ở mức độ ứng dụng các phương pháp tinh gọn vào quản lý doanh nghiệp, đặc biệt là các phương pháp dựa trên nền tảng công nghệ thông tin. Mặt khác, với cách tiếp cận khái niệm về công nghệ như luận án đã trình bày, là: “toàn bộ tất cả tri thức, sản phẩm, quy trình, dụng cụ, phương pháp và các hệ thống... được sử dụng làm phương tiện nâng cao năng lực thể chất và tinh thần của con người với mục tiêu biến đổi các nguồn tài nguyên thành hàng hóa hữu ích và thay đổi môi trường” thì quản lý tinh gọn cũng có thể được xem là một công nghệ có thể được sử dụng trong doanh nghiệp. Quan điểm tiếp cận này cũng đã được Bloom và ctg (2016) sử dụng. Góc tiếp cận này đưa ra một hướng tiếp cận nghiên cứu mới, đặt nền tảng giúp luận án xác định các tiền tố tác động đến quản lý tinh gọn, với vai trò là một công nghệ sở hữu bởi doanh nghiệp.

3. Vai trò của ứng dụng công nghệ và sự tinh gọn của hệ thống

Công nghệ và tinh gọn trong doanh nghiệp có thể xem như là những nguồn lực nội tại của doanh nghiệp. Việc có được năng lực công nghệ thông tin giúp cho doanh nghiệp có năng lực cạnh tranh tốt hơn so với các đối thủ cạnh tranh trên thị trường nói chung cũng như trong mọi lĩnh vực hoạt động của doanh nghiệp nói riêng. Chính sự khác biệt của doanh nghiệp khi sở hữu năng lực này giúp doanh nghiệp thực hiện mọi

việc tốt hơn, trong đó bao gồm cả việc tiếp cận và triển khai các hệ thống, phương pháp quản lý mới, điển hình như quản lý tinh gọn. Nói cách khác, năng lực tại ra từ các hệ thống công nghệ thông tin có thể hỗ trợ việc triển khai các phương pháp tinh gọn trong doanh nghiệp.

Đề áp dụng các nguyên tắc tinh gọn trong các lĩnh vực khác nhau, các biến thể của phương pháp quản lý đã được phát triển và hình thành các kỹ thuật nổi tiếng, như Kanban, Kaizen, SMED và 5S... công nghệ thông tin đã được sử dụng để phát triển các biến thể trên (Riezebos và Klingenberg, 2009). Thật vậy, một trong những chủ đề được quan tâm hiện tại đối với công nghệ là vai trò của công nghệ thông tin trong việc thúc đẩy sản xuất tinh gọn (Riezebos và Klingenberg, 2009).

Công nghệ thông tin cũng được nhận định là một thành phần cơ bản của của đổi mới sáng tạo, vốn là một mục tiêu cốt lõi của quản lý tinh gọn (Lapp, 1997). Những hệ thống công nghệ thông tin được sử dụng để cải tiến hoạt động của doanh nghiệp theo định hướng tinh gọn ngày càng nhiều, thể hiện vai trò quan trọng của yếu tố công nghệ này đối với triết lý tinh gọn, hệ thống công nghệ sản xuất tinh gọn rất hữu ích để đảm bảo quy trình sản xuất trong một công ty sản xuất hoạt động trơn tru mà không bị gián đoạn (Nordin và Othman, 2014).

4. Một số kết luận và kiến nghị nhằm gia tăng tính tinh gọn của hệ thống từ việc áp dụng công nghệ

Công nghệ nói chung cũng như công nghệ thông tin có thể được sử dụng để tăng cường hiệu quả hoạt động và tinh gọn hoạt động ở mọi lĩnh vực. Trong mỗi lĩnh vực khác nhau, ta có thể tìm thấy nhiều những giải pháp và ứng dụng phù hợp và khả thi cho mục tiêu này. Từ cấp hệ thống đến cấp giải pháp.

4.1 Gia tăng truyền thông và phổ biến tính hữu dụng của công nghệ

Sự kết hợp giữa các hệ thống cảm biến và các ứng dụng IoT đã trở thành xu hướng trong nhiều lĩnh vực và nhiều ứng dụng công nghệ thông tin. Sự kết hợp này mang lại các công dụng cụ thể và giá trị. Trong lĩnh vực nông nghiệp, các cảm biến đo lường sự thay đổi trong môi trường như độ ẩm, nhiệt độ, độ ẩm đất và sự phát triển của cây trồng. Các dữ liệu này có thể được thu thập và phân tích để tối ưu hóa việc trồng trọt và giảm thiểu lãng phí tài nguyên. Kết hợp này trở thành một lựa chọn hoàn hảo cho phát triển nông nghiệp công nghệ cao tại Việt Nam và có thể ứng dụng cho mọi loại hình nông nghiệp. Một hệ thống khác cũng khá hữu dụng chính là ứng dụng trang trại/nông trại thông minh. Hệ thống này sử dụng hệ thống quản lý trang trại giúp quản lý và giám sát các hoạt động trên trang trại/nông trại. Từ đó có thể theo dõi và vận hành từ xa, đồng bộ và rộng khắp. Hệ thống này giúp kiểm soát và quản lý đồng bộ hoạt động của trang trại/nông trại; quản lý chất lượng sản phẩm và nguồn gốc xuất xứ. Việc trang bị hệ thống này còn có thể giúp quản lý cơ sở dữ liệu cây trồng, quản lý đội ngũ lao động và quản lý tài chính. Điều này giúp tăng cường hiệu quả và giảm thiểu sự lãng phí. Hữu ích là vậy, tuy nhiên, các hệ thống này hiện vẫn chưa được ứng dụng rộng và khát huy hết khả năng. Điều này xuất phát từ nhiều nguyên nhân, nhưng lớn nhất và đáng quan tâm nhất chính là nhận thức về tính hữu dụng, về khả năng của hệ thống. Đồng thời, không phải mọi thành phần xã hội, mọi loại hình doanh nghiệp, trang trại/nông trại, người nông dân hiểu và biết rõ về hệ thống này. Vấn đề này đặt ra nhu cầu cấp thiết trong việc truyền thông và giới thiệu các hệ thống này đến với rộng khắp các đối tượng có liên quan và có thể ứng dụng công nghệ. Làm tốt công tác này sẽ giải quyết được nút thắt quan trọng trong việc đẩy mạnh ứng dụng công nghệ, đặc biệt là công nghệ thông tin và gia tăng tính tinh gọn cho hoạt động nói chung cũng như hoạt động nông nghiệp nói riêng.

4.2 Gia tăng các ứng dụng trí tuệ nhân tạo

Trí tuệ nhân tạo (AI) đã và đang ngày càng phổ biến. Các ứng dụng phát triển trên công nghệ này càng nhiều và càng dễ tiếp cận đối với mọi đối tượng trong xã hội. Đối với hoạt động nông nghiệp, các ứng dụng trí tuệ nhân tạo có thể được sử dụng để dự đoán sản lượng cây trồng, phát hiện bệnh hại và đưa ra lời khuyên về việc trồng trọt. Việc thực hiện tốt vai trò dự báo, tư vấn và cố vấn còn giúp AI có năng lực tư vấn cho người quản lý về định hướng, chiến lược, và cả khuyến nghị việc đầu tư, ứng dụng và sử dụng như thế nào cho hiệu quả các hệ thống công nghệ, đặc biệt là công nghệ thông tin. Song song với việc truyền thông và khả năng và sức mạnh của công nghệ/công nghệ thông tin trong việc cải tiến hoạt động, gia tăng tính tinh gọn, sử dụng AI vào hoạt động cũng đồng thời hỗ trợ người dùng nhận thức và hiểu rõ vai trò của các của công nghệ trong hoạt động.

5. Kết luận

Nhìn chung, công nghệ đã đã khẳng định một vai trò quan trọng không thể chối bỏ đối với hiệu quả của hệ thống, bao gồm cả nhiều lĩnh vực khác nhau như kinh doanh, y tế, giáo dục và nhiều lĩnh vực khác, đặc biệt là trong lĩnh vực nông nghiệp. Công nghệ giúp tăng cường hiệu quả về thời gian và tài nguyên, tăng cường tính chính xác và độ chính xác; cải thiện tính minh bạch và độ tin cậy; tăng cường tính linh hoạt và độ trợ giúp. Và hơn hết cả là tiết kiệm thời gian, chi phí và mọi nguồn lực bằng việc tinh gọn quy trình hoạt động và toàn bộ hệ thống. Tuy có nhiều tiềm năng nhưng vẫn chưa được ứng dụng và khai thác một cách đúng mực, đúng tiềm năng. Việc có những giải pháp phù hợp để thúc đẩy quá trình ứng dụng công nghệ là hết sức cần thiết và cần được quan tâm đúng mực.

Abstract

Talking about technology in the modern age is talking about a complex network of science, technology and engineering (Taylor and Winqvist, 2002). Information technology is a key example of technology, and is increasingly being applied. The benefits of technology and information technology in system management, saving all resources to increase economic efficiency from the perspective of lean has been and is being affirmed. This paper focuses on the theoretical aspects, approaches to technology and the benefits of technology from the lean objectives perspective, from which some necessary recommendations are made to increase effectiveness from this perspective. Translated to English: Talking about technology in the modern age is talking about a complex network of science, technology and engineering. Information technology is a key example of this, and it is increasingly being applied in order to save resources and increase economic efficiency. This paper focuses on the theoretical aspects, approaches to technology, and the benefits of technology from a lean objectives perspective. It then provides some necessary recommendations to increase effectiveness from this perspective.

Keywords: Technology, Information Technology, Lean, Lean Management

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Burgett, B., & Hendler, G. (Eds.). (2020). *Keywords for American cultural studies* (Vol. 11). NYU Press.
2. Ballard, G., & Tommelein, I. (2012). Lean management methods for complex projects. *Engineering project organization journal*, 2(1-2), 85-96.
3. Duarte, S., & Cruz-Machado, V. (2013). Modelling lean and green: a review from business models. *International Journal of Lean Six Sigma*, 4(3), 228-250.

4. Cetindamar, D., Phaal, R., & Probert, D. R. (2016). Technology management as a profession and the challenges ahead. *Journal of Engineering and Technology Management, 41*, 1-13.
5. Cusumano, M. A., Holweg, M., Howell, J., Netland, T., Shah, R., Shook, J., ... & Womack, J. (2021). Commentaries on "The Lenses of Lean". *Journal of Operations Management, 67*(5), 627-639.
6. Cortes, H., Daaboul, J., Le Duigou, J., & Eynard, B. (2016). Strategic lean management: integration of operational performance indicators for strategic lean management. *IFAC-PapersOnLine, 49*(12), 65-70.
7. Garza-Reyes, J. A. (2015). Lean and green—a systematic review of the state of the art literature. *Journal of cleaner production, 102*, 18-29.
8. Jing, S., Li, R., Niu, Z., & Yan, J. (2020). The application of dynamic game theory to participant's interaction mechanisms in lean management. *Computers & Industrial Engineering, 139*, 106196.
9. Khalil, T. M., & Shankar, R. (2000). Management of Technology: the Key to هس لدم دعب ی مهرب.
10. Krafcik, J. F. (1988). Triumph of the lean production system. *Sloan management review, 30*(1), 41-52.
11. Nelson, C., & Grossberg, L. (Eds.). (1988). *Marxism and the Interpretation of Culture*. University of Illinois Press.
12. Martínez-Jurado, P. J., & Moyano-Fuentes, J. (2014). Lean management, supply chain management and sustainability: a literature review. *Journal of Cleaner Production, 85*, 134-150.
13. Rafiee, A., Yaghmaeian, K., Hoseini, M., Parmy, S., Mahvi, A., Yunesian, M., ... & Nabizadeh, R. (2016). Assessment and selection of the best treatment alternative for infectious waste by modified Sustainability Assessment of Technologies methodology. *Journal of Environmental Health Science and Engineering, 14*, 1-14.
14. Riezebos, J., & Klingenberg, W. (2009). Advancing lean manufacturing, the role of IT. *Computers in Industry, 60*(4), 235-236.
15. Stock, G. N., & McDermott, C. M. (2001). Organizational and strategic predictors of manufacturing technology implementation success: an exploratory study. *Technovation, 21*(10), 625-636.
16. Singh, M., & Kim, S. (2018). Branch based blockchain technology in intelligent vehicle. *Computer Networks, 145*, 219-231.
17. Sadiq, S., Amjad, M. S., Rafique, M. Z., Hussain, S., Yasmeen, U., & Khan, M. A. (2021). An integrated framework for lean manufacturing in relation with blue ocean manufacturing-A case study. *Journal of cleaner production, 279*, 123790.
18. Taylor, V. E., & Winquist, C. E. (Eds.). (2002). *Encyclopedia of postmodernism*. Routledge.

GIẢI PHÁP TĂNG CƯỜNG ỨNG DỤNG VÀ CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ VÀO THỰC TIỄN: GÓC NHÌN TỪ VIỆC PHÁ BỎ RÀO CẢN CHI PHÍ

ThS. Hồ Minh Đức

Email: minhduc.ho@gmail.com

TÓM TẮT

Ngành nông nghiệp Lâm Đồng đứng trước những khó khăn, tồn tại của ảnh hưởng tiêu cực từ nhà kính. Việc thay thế và loại bỏ dần nhà kính trong Nông nghiệp để trả lại mảng xanh cho thành phố Đà Lạt nói riêng và Lâm Đồng nói chung, cũng như cân đối giữa lợi ích của nhà kính mang lại trong Nông nghiệp với những ảnh hưởng môi trường mà hệ thống này gây ra đang là vấn đề rất được Nhà nước quan tâm. Vì vậy, nghiên cứu giải pháp và công nghệ mới thay thế trở nên cần thiết. Rào cản tài chính cho các giải pháp liên quan cần một lộ trình cụ thể, nhất quán từ các bộ ban ngành cũng như sự đồng hành của người dân thì không thể thiếu vai trò của quan trọng việc chuyển đổi, ứng dụng công nghệ vào hoạt động nông nghiệp nhằm mang lại những giá trị cao hơn. Mặt khác, trên bình diện toàn cầu, thế giới đã và đang trong thời kỳ ứng dụng thành tựu khoa học – công nghệ từ nền Cách mạng công nghiệp 4.0. Ứng dụng nền tảng công nghệ số vào quá trình hoạt động sản xuất và kinh doanh đang phổ biến rộng rãi. Tuy nhiên, việc chuyển giao công nghệ đang còn gặp một số vấn đề khó khăn, cụ thể là từ chính rào cản chi phí. Chính vì vậy, bài báo này thực hiện nhằm đề xuất một số giải pháp nhằm tối ưu chi phí đầu tư công nghệ, giải pháp giảm giá công nghệ, giải pháp đầu tư nhân sự bền vững cho công nghệ có tính tuần hoàn và ứng dụng cao. Phương pháp nghiên cứu định tính được sử dụng cho nghiên cứu nên đây cũng chính là hạn chế của đề tài nên cần nhắc việc sử dụng phương pháp nghiên cứu hỗn hợp giúp gia tăng tính thực tiễn hơn.

Từ khoá: Chi phí công nghệ, ứng dụng công nghệ

1. Đặt vấn đề

Qua hơn 18 năm thực hiện chủ trương phát triển nông nghiệp công nghệ cao, nhiều thương hiệu nông sản Lâm Đồng đã có mặt tại nhiều thị trường trên thế giới, góp phần tạo sự đột phá mạnh mẽ trong phát triển kinh tế-xã hội của tỉnh. Tính đến cuối năm 2022, UBND tỉnh Lâm Đồng cho biết, đến nay, diện tích sản xuất nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao trên địa bàn tỉnh hơn 65,3 nghìn ha, chiếm 21,8% diện tích đất canh tác. Trong đó, có 25.830ha rau, 3.035ha hoa, 3.559ha chè, 20.404ha cà-phê, 5.045ha lúa, 6.885 ha cây ăn quả, 167ha cây dược liệu, 20ha nấm và 363ha cây trồng khác (vườn ươm, dâu tây, phúc bồn tử...). Tổng diện tích áp dụng VietGAP, GlobalGAP hơn 5.880ha; diện tích sản xuất theo quy trình quản lý chất lượng đồng bộ, bền vững (4C, UTZ, Rainforest) hơn 84 nghìn ha, sản lượng đạt hơn 261,6 nghìn tấn/năm, toàn tỉnh có 177 sản phẩm OCOP được công nhận.

Năm 2022, Lâm Đồng đạt tổng kim ngạch xuất khẩu 886,7 triệu USD, tăng 27,3% so với năm 2021. Một số mặt hàng xuất khẩu tăng cao, như cà-phê nhân tăng 69,6% về lượng và 77,4% về giá trị; rau, quả tăng 26% về lượng và tăng 30,7% về giá trị; hoa tươi tăng 30,3% giá trị.

Cùng với việc bê tông hóa ở khu vực nội ô, đất đai các phường, xã vùng ven ở Đà Lạt bị che phủ gần như toàn bộ bởi nhà kính, nhà lưới đã khiến nước mưa không thể ngấm xuống đất. Dĩ nhiên, trong những trận mưa dù lớn, dù nhỏ, nước chỉ còn cách đổ dồn về những vùng trũng, thấp và các con mương, gây ra tình trạng lũ quét, ngập lụt cục bộ chóng vánh, làm thiệt hại lớn về tài sản, thậm chí là tính mạng của người dân. Nhà kính, nhà lưới cũng đang gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới môi trường, khí hậu và hệ

sinh thái của nơi lâu nay vẫn được ví là “Thiên đường nghỉ dưỡng”, vốn có cảnh quan, khí hậu tốt bậc nhất cả nước.

Thực tế, nhà kính mang lại hiệu quả kinh tế cao cho nông nghiệp nhưng lại đang làm thời tiết Đà Lạt nóng lên, đánh mất bản sắc đặc trưng của thành phố này. Hơn nữa, do nước mưa bị cản lại bởi nhà kính, nhà lưới, sau đó trôi dòn về vùng trũng, thấp cũng đã khiến mực nước ngầm của Đà Lạt đang có chiều hướng giảm mạnh và nguy cơ gây ô nhiễm nguồn nước do việc lạm dụng hóa chất trong sản xuất nông nghiệp.

Nhìn thấy những tác động tiêu cực của nhà kính sản xuất nông nghiệp (SXNN) (chủ yếu là rau, hoa) trên địa bàn, nhất là tại TP.Đà Lạt, tháng 10.2019, UBND tỉnh Lâm Đồng giao Sở NN-PTNT chủ trì xây dựng dự thảo đề án “Quản lý và phát triển nhà kính SXNN ứng dụng công nghệ cao, thông minh thích ứng biến đổi khí hậu trên địa bàn tỉnh giai đoạn 2021 - 2025; định hướng đến năm 2030”. Cụ thể, phải giảm dần diện tích nhà kính SXNN phát triển bền vững, chuyển dần sang phát triển nông nghiệp sinh thái, nông nghiệp tuần hoàn. Xây dựng lộ trình cụ thể, làm rõ diện tích giảm diện tích nhà kính hằng năm theo hiện trạng, để đến năm 2030 các phường tại TP. Đà Lạt không còn nhà kính (Đà Lạt có 12 phường, 4 xã). Đồng thời, rà soát, xem xét quy định mật độ nhà kính đối với các dự án phải cấp phép xây dựng, đảm bảo hiệu quả sử dụng đất, lợi ích nhà đầu tư, phù hợp với môi trường cảnh quan.

Cùng với đó, tại buổi làm việc với cán bộ chủ chốt tỉnh Lâm Đồng ngày 20/11/2022, Thủ tướng Phạm Minh Chính nhấn mạnh, quy hoạch của tỉnh Lâm Đồng nói chung và TP. Đà Lạt nói riêng phải tôn trọng cảnh quan thiên nhiên, di tích lịch sử, văn hóa. Mọi chuyên động kinh tế phải đảm bảo theo hướng xanh, hài hòa và ổn định. *"Lâm Đồng phải rất chú ý đến nhà kính, giữ lấy môi trường mà phát triển kinh tế - xã hội. Phát triển nông nghiệp mà phát thải nhiều khí độc hại là cần hết sức lưu ý"*, Thủ tướng Phạm Minh Chính nói.

Từ những điều trên cho thấy, Đảng và Nhà nước đã nhận thức rõ hậu quả nghiêm trọng của ứng dụng nhà kính trong nông nghiệp đối với môi trường thông qua các chính sách, quyết định khuyến khích ứng dụng công nghệ trong nhà kính sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, nhiều doanh nghiệp hiện nay vẫn còn đang thờ ơ với định hướng của Nhà nước. Giá của công nghệ trong nông nghiệp còn khá cao so với khả năng chấp nhận của số đông người nông dân Việt Nam. Song song, có quá nhiều công nghệ như: sinh học, vật liệu mới, trí thông minh nhân tạo, công nghệ thông tin, công nghệ tự động hóa..., và phần lớn người nông dân chưa được trang bị đủ kiến thức cũng như thông tin để biết được công nghệ nào phù hợp với quy mô của mình, mức giá phù hợp với năng lực tài chính của mình, lợi ích mang lại có vượt trội hơn chi phí bỏ ra đầu tư cho công nghệ.

Hơn nữa, phần lớn các doanh nghiệp nhỏ thiếu thông tin và kinh nghiệm, chưa có kế hoạch và lộ trình dài hạn cho việc chuyển giao công nghệ, chưa gắn kết hài hòa giữa các thành phần thiết bị, nhân lực, quản lý và thị trường trong chuyển giao công nghệ. Các doanh nghiệp Việt còn yếu kém trong khả năng quản lý và tổ chức hoạt động chuyển giao công nghệ (Theo Bộ Công Thương – Cục Công Thương địa phương). Với hiện trạng trên, tác giả thực hiện nghiên cứu này nhằm xác định sự ảnh hưởng chi phí công nghệ tới tốc độ chuyển giao và ứng dụng công nghệ, đồng thời, đề xuất một số giải pháp nhằm định hướng các góc tiếp cận mới để giảm chi phí công nghệ cho các quản lý doanh nghiệp.

2. Khái niệm về công nghệ

Nguồn gốc của công nghệ bắt nguồn từ thời kỳ đồ đá, khi tổ tiên chúng ta phát hiện ra sự tồn tại trong tự nhiên của một số loại đá (silex, thạch anh, obsidian) và cực kỳ khó có thể chế tác, mài giũa, mài mòn nó. Phát hiện này với kinh nghiệm đã phát

triển để gọt đẽo, cho phép họ chế tạo những con dao, rìu và dụng cụ cắt đầu tiên tạo điều kiện thuận lợi cho công việc săn bắn để đảm bảo khẩu phần thức ăn hàng ngày.

Lược khảo nghiên cứu trước đây, Lofton, (2017) cho rằng công nghệ là kết quả vật lý của công việc nhận thức được thực hiện ở nơi khác, công nghệ truyền thông bắt đầu truyền tín hiệu vật lý qua dây dẫn—trong các thiết bị như điện báo và điện thoại—ngày nay là một lĩnh vực kỹ thuật số bao gồm các bit thông tin được đóng gói và truyền trong các lớp thuật toán (Virk, 2019). Hơn nữa, công nghệ có thể được áp dụng cho các chuyển động của bàn tay, ngón tay, vai hoặc khuôn mặt để có thể thiết lập giao tiếp giữa cá nhân, hệ thống máy tính và môi trường của người đó (Albrecht và cộng sự, 2006). Nghiên cứu của Knights và Willmott, (2016) nhận thấy rằng công nghệ gắn liền với máy móc, công cụ và các quy trình hóa học hoặc điện, mặc dù theo nghĩa này, "công nghệ" thường được đặt trước từ "hiện đại" hoặc "thế kỷ 20". Giai đoạn đầu tiên của quá trình chuyển đổi từ xã hội công nghiệp sang xã hội thông tin đã chứng kiến việc áp dụng công nghệ mới vào các quy trình làm việc hiện có và sự xuất hiện của các ngành công nghiệp mới, bao gồm cả ngành công nghiệp phần cứng và phần mềm máy tính (Farnham, (2000).

Về lĩnh vực dịch vụ, sự phát triển của công nghệ điện tử đã mang đến cho chúng ta dịch vụ gửi email, fax, ngân hàng tại nhà và hội nghị truyền hình trên các PC mạnh mẽ, điện thoại di động có hộp thư thoại, tin nhắn văn bản và tích hợp PC, máy nhắn tin, v.v (McKenna, 2000). Đồng quan điểm trên, Fishwick, (2006) chỉ ra rằng các công nghệ mới trong giao tiếp giữa người và máy, máy tính vô hình, dữ liệu di động và cảm biến sẽ phải được tích hợp kỹ lưỡng hơn vào nghiên cứu hiện có với các hệ thống thông tin, tạo ra một loạt ứng dụng mới, được cá nhân hóa.

Về lĩnh vực công nghiệp, kết quả nghiên cứu của Plunkett, (2007) cho rằng công nghệ cung cấp thiết kế điện tử và cơ khí, sản xuất, quản lý sản phẩm và dịch vụ sau thị trường cho các công ty trong ngành hàng không vũ trụ, ô tô, máy tính, người tiêu dùng, quốc phòng, công nghiệp, thiết bị đo đạc, y tế, mạng, thiết bị ngoại vi, lưu trữ và viễn thông. Hàng loạt công nghệ mới như Internet di động, tự động hóa quản lý tri thức, Internet vạn vật (IOT), công nghệ đám mây, tiến bộ rô-bốt hoặc in 3D đã giúp phát triển nhiều lĩnh vực mới của nền kinh tế (Khosrow-Pour, 2020). Tóm lại, công nghệ là sự tìm hiểu, phát minh, thay đổi và ứng dụng các công cụ khoa học – kỹ thuật, máy móc, thiết bị vào quá trình quản lý, sản xuất và kinh doanh của doanh nghiệp nhằm tiết kiệm chi phí, nâng cao chất lượng sản phẩm và đạt mục tiêu lợi nhuận bền vững.

3. Rào cản chuyển giao và ứng dụng công nghệ

Vào năm 2012, Venkatesh và cộng sự đã mở rộng lý thuyết thống nhất chấp nhận và sử dụng công nghệ (UTAUT2) trên nền tảng UTAUT1 để nghiên cứu sự chấp nhận và sử dụng công nghệ trong bối cảnh tâm lý người tiêu dùng thay đổi nhiều như hiện nay. Mô hình UTAUT phân tích ý định hành vi sử dụng công nghệ của người dùng. Bằng chứng cho thấy UTAUT giải thích 70% sự khác biệt trong ý định hành vi của người dùng đối với việc áp dụng công nghệ. Với sự kết hợp thêm ba yếu tố vào UTAUT bao gồm (1) Động lực hưởng thụ, (2) giá trị và (3) Thói quen. Venkatesh và cộng sự (2012) cũng cho rằng, các nhóm cá nhân khác nhau về tuổi tác, giới tính và kinh nghiệm cũng được giả thuyết có tác động của các cấu trúc về ý định sử dụng và chấp nhận công nghệ. Kết quả từ một cuộc khảo sát được tiến hành thông qua hai giai đoạn, dữ liệu sử dụng công nghệ thu thập qua 04 tháng, từ 1.512 người dùng Internet di động tham gia hỗ trợ mô hình thực nghiệm. Venkatesh và cộng sự (2012) cho rằng, so với UTAUT thì các thành phần mở rộng được đề xuất trong UTAUT2 đã có một cải tiến đáng kể trong phương sai giải thích ý định chấp nhận (từ 56% lên 74%) và sử dụng công nghệ (từ 40% lên đến 52%).

UTAUT2 nghiên cứu các yếu tố: (1) Kỳ vọng hiệu quả, (2) Kỳ vọng nỗ lực, (3) Ảnh hưởng xã hội, (4) Điều kiện thuận lợi, (5) Động lực thụ hưởng, (6) giá trị và giá cả (7) Thói quen, tác động đến ý định chấp nhận và sử dụng công nghệ thông qua nhóm các yếu tố về nhân khẩu học bao gồm (1) giới tính, (2) tuổi tác và (3) kinh nghiệm. Cụ thể, theo Venkatesh và ctg, (2012) kỳ vọng hiệu quả được hiểu là mức độ mà một cá nhân tin rằng việc sử dụng hệ thống sẽ giúp anh ta hoặc cô ta đạt được lợi nhuận trong hoạt động. Tiếp theo, kỳ vọng nỗ lực là mức độ đơn giản và dễ sử dụng của một hệ thống. Ảnh hưởng xã hội được định nghĩa là “mức độ mà một cá nhân nhận thấy rằng những người khác (chẳng hạn như đồng nghiệp và giảng viên) tin rằng họ nên sử dụng một hệ thống hiện đại hoặc một cách tiếp cận mới trong học tập. Điều kiện thuận lợi thể hiện sự hiểu biết sâu sắc của người học về sự tồn tại của cơ sở hạ tầng và thiết bị công nghệ và tổ chức để hỗ trợ việc sử dụng một hệ thống. Động lực thụ hưởng là một cấu trúc mới trong UTAUT2. Cấu trúc này được định nghĩa là niềm vui của người dùng khi sử dụng một hệ thống. Tương tự, sự hiểu biết của người học về sự đánh đổi giữa lợi ích nhận thức được của hệ thống và chi phí tiền tệ phải trả cho việc áp dụng hệ thống là giá cả. Nếu lợi ích của việc chấp nhận học tập kết hợp được coi là lớn hơn chi phí tiền tệ, thì sinh viên có nhiều khả năng chấp nhận nó hơn. Cuối cùng, thói quen là mức độ xu hướng thực hiện các hành vi theo thói quen và bắt nguồn từ kinh nghiệm trong quá khứ của một người. Trải nghiệm thuận lợi của một người khi sử dụng hệ thống sẽ tự động dẫn đến việc hình thành niềm tin tích cực. Thực tế, thói quen có ảnh hưởng tích cực đến ý định hành vi.

Kết hợp những yếu tố này và đối chiếu với nguồn lực hiện tại của địa phương Lâm Đồng nói riêng và Việt Nam nói chung, có thể thấy được tất cả các yếu tố của UTAUT2 có tác động trực tiếp đến hành vi chấp nhận công nghệ của người tiêu dùng.

4. Chi phí công nghệ

Khái niệm về chi phí công nghệ được quan tâm bởi nhiều nhà nghiên cứu và được đưa ra một số quan điểm khác nhau. Cụ thể, Rockley và cộng sự, 2003 cho rằng chi phí công nghệ bao gồm chi phí phần cứng và phần mềm. Phần cứng bao gồm các thiết bị, máy móc. Phần mềm bao gồm các ứng dụng, dữ liệu, blockchain, công nghệ đám mây... Khi khoa học ngày càng phát triển, sự sáng tạo mới liên tục được ứng dụng và sản xuất thay thế các thiết bị cũ thì chi phí cũng ngày càng tăng cao (Collier và Haliburton, 2021). Đồng quan điểm trên, Khosrow-Pour, (2020) chỉ ra thêm rằng chi phí của công nghệ thường quá cao đối với thị trường đại chúng, do đó đòi hỏi tư duy tiết kiệm trong việc thu hẹp khoảng cách công nghệ giữa và trong các quốc gia (Soni & Krishnan, 2014). Bên cạnh đó, chi phí công nghệ tăng lên do thiếu linh kiện do thiếu việc làm và nguyên vật liệu.

Tóm lại, chi phí công nghệ là chi phí phải trả để sử dụng công nghệ trong một hoạt động kinh doanh. Đây có thể là chi phí cho việc mua và nâng cấp phần cứng, phần mềm, tài nguyên mạng hoặc chi phí đào tạo nhân viên về công nghệ mới. Hơn nữa, chi phí công nghệ là một yếu tố rất quan trọng trong việc đánh giá hiệu quả kinh doanh và quản lý chi phí của một doanh nghiệp. Việc sử dụng công nghệ hiệu quả có thể giúp giảm chi phí sản xuất và tăng năng suất lao động. Chi phí công nghệ bao gồm những thành phần sau: (1) Thiết bị công nghệ gồm các thiết bị, phần cứng và phần mềm cần thiết để thực hiện các quy trình công nghệ. (2) Dịch vụ công nghệ gồm các dịch vụ như hosting, môi trường đám mây, bảo mật, sao lưu dữ liệu và khôi phục. (3) Training (đào tạo): để đảm bảo người dùng và nhân viên có đủ kiến thức và kỹ năng để sử dụng công nghệ mới. (4) Tính năng mở rộng và nâng cấp: bao gồm các tính năng mới và quy trình cải tiến nơi cần phải nâng cấp hệ thống hiện tại của bạn để duy trì tính bền vững của

công nghệ. (5) Sản phẩm và dịch vụ hỗ trợ: bao gồm các dịch vụ hỗ trợ về phần mềm và phần cứng, bảo hành và sửa chữa.

5. Sự ảnh hưởng của chi phí công nghệ đến việc chuyển giao và ứng dụng công nghệ vào thực tế.

Giá trị giá cả là chi phí và cấu trúc giá cả có thể tác động đáng kể đến việc sử dụng công nghệ của người tiêu dùng (Nguyễn Duy Thanh, Nguyễn Tiên Dũng và Cao Hào Thi, 2013). Đầu ra sản phẩm và chi phí đầu tư công nghệ là hai yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến hiệu quả kinh doanh và sự phát triển của một doanh nghiệp. Mỗi quan hệ giữa chúng là rất chặt chẽ và ảnh hưởng lẫn nhau. Trong thị trường kinh doanh, sản phẩm được đánh giá theo chất lượng và giá cả. Việc áp dụng công nghệ mới nhất và tiên tiến sẽ tạo ra sản phẩm tốt hơn với chất lượng cao hơn, giúp tăng giá trị sản phẩm, cạnh tranh tốt hơn và thu hút khách hàng.

Song song, chi phí đầu tư công nghệ cũng là một yếu tố rất quan trọng ảnh hưởng đến sự hiệu quả kinh doanh của doanh nghiệp. Một chi phí đầu tư lớn cho công nghệ mới có thể gây áp lực tài chính lên doanh nghiệp và làm giảm lợi nhuận. Nếu chi phí đầu tư công nghệ cao hơn giá trị thực của sản phẩm có thể mang lại sau khi áp dụng công nghệ, như vậy thì việc đầu tư không mang lại hiệu quả và giảm hiệu quả giá trị sử dụng vốn. Tuy nhiên, nếu không đầu tư vào công nghệ mới, doanh nghiệp sẽ gặp khó khăn trong việc cạnh tranh với các đối thủ trong cùng ngành.

Tóm lại, mối quan hệ giữa đầu ra sản phẩm và chi phí đầu tư công nghệ là rất quan trọng và các doanh nghiệp cần phải cân nhắc kỹ trước khi quyết định đầu tư vào công nghệ mới. Bên cạnh đó qui mô triển khai và sự phù hợp của công nghệ cũng góp phần ảnh hưởng không nhỏ đến tính hiệu quả trong sử dụng công nghệ. Việc chọn chiến lược đầu tư vào công nghệ tốt nhất nhằm nâng cao giá trị sản phẩm sẽ giúp đưa doanh nghiệp đến thành công và phát triển bền vững hơn.

6. Đề xuất giải pháp

Yếu tố về chi phí luôn được quan tâm hàng đầu đối với mỗi doanh nghiệp trong một hoạch định, chiến lược. Mỗi doanh nghiệp sẽ có một tình hình tài chính và khoản ngân sách cho đầu tư khác nhau, vì vậy, mỗi chính sách, định hướng phát triển của Nhà nước và Chính phủ sẽ có mức độ ứng dụng không đồng đều. Theo Hiệp hội Doanh nghiệp nhỏ và vừa Việt Nam, cả nước có khoảng 800.000 doanh nghiệp, trong đó doanh nghiệp nhỏ và vừa chiếm trên 98%. Với quy mô vừa và nhỏ thì định hướng ứng dụng nền tảng công nghệ số vào hoạt động sản xuất và kinh doanh sẽ gặp khó khăn về chi phí công nghệ, hay khả năng chi trả cho khoản chi phí công nghệ đối với loại hình doanh nghiệp này lớn hơn khoản chi phí chấp nhận đầu tư của doanh nghiệp. Chính vì vậy, tác giả có đề xuất một số giải pháp giúp cho loại hình doanh nghiệp chiếm tỷ trọng lớn ở Việt Nam có cơ hội phát triển cùng với xu hướng toàn cầu như sau:

Tối ưu các chi phí đã đầu tư cho công nghệ: Sử dụng nguồn nhân lực chất lượng cao có sẵn nhằm giảm chi phí nhân lực hỗ trợ kỹ thuật tạm thời, tạo môi trường và cơ hội cho họ được đào tạo, học hỏi và giải quyết vấn đề kỹ thuật phức tạp. Việc sử dụng công nghệ đám mây vào quá trình lưu trữ, quản lý của doanh nghiệp là điều cần thiết, sẽ giảm được chi phí về phần cứng và phần mềm, đồng thời sử dụng giải pháp trung tâm dữ liệu để tối ưu hóa hoạt động đồng thời với việc tăng tính bảo mật dữ liệu và thông tin. Hơn nữa, sử dụng các công cụ mã nguồn mở miễn phí như: OpenOffice, MediaPortal, MozillaFirefox, ... thay cho các sản phẩm thương mại.

Giảm giá công nghệ: Việc liên kết với các quốc gia nhằm chia sẻ giá trị công nghệ và giảm giá thành sản phẩm là điều cần thiết. Với mục tiêu hợp tác lâu dài và số lượng sản phẩm đầu ra phù hợp sẽ dễ dàng mua được những sản phẩm với chi phí phù

hợp. Tích cực ủng hộ việc phát minh và sáng tạo công nghệ ở trong nước, đồng thời, khuyến khích tiêu dùng sản phẩm trong nước để giảm thiểu chi phí vận chuyển và nhập khẩu. Hơn thế nữa, cũng gia tăng tính học hỏi và sáng tạo của lao động Việt Nam, chọn lọc nhân tài cho đất nước nói chung và doanh nghiệp nói riêng.

Những doanh nghiệp chuyên sản xuất sản phẩm công nghệ cần liên tục không ngừng đầu tư vào nghiên cứu và phát triển công nghệ để, cùng với đó, khuyến khích sự ra đời của các doanh nghiệp sản xuất công nghệ nhằm gia tăng sự cạnh tranh, năng suất và giảm giá thành sản phẩm công nghệ. Hơn nữa, doanh nghiệp nên quản lý chặt chẽ các quy định về bản quyền và sở hữu trí tuệ để giảm thiểu các chi phí liên quan đến bản quyền.

Đầu tư nhân sự bền vững cho công nghệ có tính tuần hoàn và ứng dụng cao:

Doanh nghiệp nên xây dựng mô hình liên kết bền vững giữa các trường Đại học và người sử dụng công nghệ bằng cách đào tạo nguồn nhân lực chất lượng cao trong lĩnh vực công nghệ. Cơ sở đào tạo sẽ hỗ trợ cung cấp nguồn nhân lực có tiềm năng và các dịch vụ giải pháp công nghệ cho các đối tác, bao gồm cả tư vấn và đào tạo nhân viên và đề xuất các giải pháp công nghệ mới và áp dụng chúng vào thực tiễn hoạt động của các đối tác, như vậy sẽ giảm thiểu thời gian và chi phí tìm nhân lực cho doanh nghiệp.

Bên cạnh đó, các doanh nghiệp và tổ chức cung cấp cho trường Đại học các thông tin về nhu cầu thực tế của họ trong việc sử dụng công nghệ, từ đó giúp trường Đại học tối ưu hóa các chương trình đào tạo và nghiên cứu khoa học. Đối tác đóng góp phần chi phí cho các dự án nghiên cứu công nghệ tại trường Đại học, qua đó giúp trường Đại học nâng cao chất lượng và tính ứng dụng trong đào tạo.

7. Kết luận

Với bối cảnh chuyển đổi số toàn cầu, việc ứng dụng nền tảng công nghệ số trong hoạt động của doanh nghiệp được xem là cấp thiết. Tuy nhiên, việc đồng bộ được với tất cả loại hình doanh nghiệp thì đang còn gặp khó khăn về chi phí. Chính vì vậy, Nhà nước nói chung và doanh nghiệp nói riêng cần có những chiến lược và chính sách cụ thể để sánh kịp với xu hướng của kinh tế thế giới. Thực tế, doanh nghiệp trên thế giới đã và đang hoạt động với mục tiêu phát triển bền vững gắn với sự phát triển của khoa học công nghệ, chính vì vậy, doanh nghiệp tại Việt Nam cần nhận thức rõ về tầm quan trọng của việc chuyển giao công nghệ nhằm có chiến lược rõ ràng, chi tiết và phù hợp với tình hình tài chính của mình. Bài viết đã đề xuất một số giải pháp giúp giảm chi phí từ góc độ Nhà nước và doanh nghiệp giúp cho các nhà hoạch định doanh nghiệp cân nhắc và xem xét. Nghiên cứu chỉ thực hiện tại Việt Nam, nên đây cũng là hạn chế về không gian nghiên cứu của đề tài, nghiên cứu tiếp theo có thể cân nhắc về việc mở rộng địa bàn nghiên cứu. Hơn nữa, tác giả sử dụng phương pháp lược khảo nghiên cứu trước đây và tư liệu báo chí nên còn nhiều hạn chế về dữ liệu và tính thực tiễn của đề tài, các nhà nghiên cứu có thể xem xét sử dụng phương pháp nghiên cứu hỗn hợp trong nghiên cứu tương lai nhằm lấp đầy khoảng trống của bài viết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1) Albrecht, G. L., Snyder, S. L., Bickenbach, J., Mitchell, D. T., & Schalick III, W. O. (Eds.). (2006). *Encyclopedia of disability* (Vol. 1). Sage.
- 2) Collier, C., & Haliburton, R. (2021). *Bioethics in Canada: a philosophical introduction*. Canadian Scholars' Press.
- 3) Fishwick, P. A. (Ed.). (2006). *Aesthetic computing*. Mit Press.
- 4) Farnham, D. (2000). *Employee relations in context*. CIPD Publishing
- 5) Knights, D., & Willmott, H. (Eds.). (2016). *Labour process theory*. Springer.

- 6) Lofton, K. (2017). Consuming religion. In *Consuming Religion*. University of Chicago Press.
- 7) McKenna, E. F. (2000). *Business psychology and organisational behaviour: a student's handbook*. Psychology Press.
- 8) Khosrow-Pour, D. B. A. (Ed.). (2020). *Encyclopedia of Organizational Knowledge, Administration, and Technology*. IGI Global
- 9) Plunkett, J. W. (Ed.). (2007). *The Almanac of American Employers 2008*. Plunkett Research, Ltd..
- 10) Rockley, A., Kostur, P., & Manning, S. (2003). *Managing enterprise content: A unified content strategy*. New Riders.
- 11) Virk, R. (2019). *The Simulation Hypothesis: An MIT Computer Scientist Shows Why AI, Quantum Physics, and Eastern Mystics All Agree We Are in a Video Game*. Bayview Books, LLC.
- 12) <https://vtc.vn/giai-vay-nan-nha-kinh-cho-da-lat-ar746188.html>
- 13) Venkatesh, V., Thong, J. Y., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS quarterly*, 157-178.
- 14) <https://thanhvien.vn/loi-o-da-lat-se-khong-con-nha-kinh-1851512612.htm>
- 15) <http://baolamdong.vn/kinhte/202210/da-lat-662-dien-tich-nong-nghiep-ung-dung-cong-nghe-cao-3139206/>
- 16) <https://nhandan.vn/lam-dong-phat-trien-hon-65-nghin-ha-nong-nghiep-cong-nghe-cao-post726639.html>

KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP (TRƯỜNG HỢP NGHIÊN CỨU TẠI TỈNH LÂM ĐỒNG)

Nguyễn Tấn Vinh, Nguyễn Lý Bằng
Học viện chính trị Khu vực II
vinhnt@hcma2.edu.vn, 0913198155
bangnl@hcma2.edu.vn, 0919639670

TÓM TẮT

Nền nông nghiệp Việt Nam nói chung và nền nông nghiệp tỉnh Lâm Đồng nói riêng hiện đang chịu ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu cũng như phương thức sản xuất và sử dụng công nghệ gây tổn hại đến môi trường, một trong những giải pháp giúp duy trì và phát triển nền kinh tế nông nghiệp bền vững của địa phương là phát triển mô hình kinh tế tuần hoàn trong quá trình sản xuất nông nghiệp. Phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp mang lại nhiều giá trị cho sản xuất nông nghiệp và môi trường, gia tăng chuỗi giá trị ngành nông nghiệp, đưa nguồn phụ phẩm nông nghiệp ngày càng trở thành nguồn nguyên liệu có giá trị và đặc biệt là hướng đến phát triển kinh tế xanh và bền vững.

Từ khóa: bền vững, kinh tế tuần hoàn, kinh tế xanh, nông nghiệp, tỉnh Lâm Đồng.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, tình hình kinh tế - xã hội Việt Nam nói chung và tỉnh Lâm Đồng nói riêng đang dần được phục hồi và phát triển sau giai đoạn bùng phát của dịch Covid-19, các ngành sản xuất nông nghiệp cũng dần tăng trưởng ổn định ở thị trường trong nước và thị trường xuất khẩu ngày càng mở rộng và phát triển nhanh, bền vững. Trong thời gian vừa qua, sự xung đột quân sự giữa Nga và Ukraine cũng tác động không nhỏ đến nền kinh tế của nước ta nói chung làm cho chi phí sản xuất tăng khi giá nguyên vật liệu, lương thực khoáng sản tăng cao. Đứng trước tình trạng đó, để duy trì phát triển nền kinh tế của địa phương, tỉnh Lâm Đồng đã cùng với cả nước triển khai đồng bộ các chính sách, hỗ trợ phục hồi và phát triển kinh tế - xã hội, khu vực nông lâm nghiệp của địa phương đạt 2.489,5 tỷ đồng, tăng 3,94%, đóng góp 0,9 điểm phần trăm trong mức tăng chung của GRDP trong 3 tháng đầu năm 2023.

Trong quá trình sản xuất nông nghiệp thường sẽ tạo ra các phụ phế phẩm thải ra môi trường, để tăng cường tái sử dụng phụ phẩm này, hướng đến phát triển kinh tế nông nghiệp sinh thái, bền vững, tỉnh Lâm Đồng đã triển khai thực hiện đề án “Phát triển kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam” trên các khu vực sản xuất nông nghiệp tại địa phương. Mục tiêu của việc phát triển kinh tế tuần hoàn là góp phần cụ thể hóa mục tiêu giảm cường độ phát thải khí nhà kính trên GDP ít nhất 15% vào năm 2030 và hướng tới mục tiêu phát thải ròng về “0” vào năm 2050. Trong bối cảnh biến đổi khí hậu hiện nay, việc áp dụng triển khai thực hiện các mô hình kinh tế tuần hoàn đang là vấn đề cấp bách, được ngành nông nghiệp tỉnh Lâm Đồng và người dân quan tâm trong thời gian vừa qua. Vấn đề này càng trở nên cấp thiết hơn trong bối cảnh nền nông nghiệp của tỉnh Lâm Đồng đang chịu sự ảnh hưởng của sự nóng lên toàn cầu làm cho nhiệt độ không khí tại địa phương cũng dần nóng lên cũng như các tác động khác về môi trường.

2. Luận giải về Kinh tế tuần hoàn

2.1. Kinh tế tuần hoàn

Kinh tế tuần hoàn là một mô hình khép kín, từ khâu khai thác tài nguyên – sản xuất – phân phối – tiêu dùng – khôi phục, ... luôn có sự gắn kết với nhau. Trong đó, chất thải từ quá trình sản xuất – tiêu dùng được xử lý hoặc tái sử dụng một cách triệt để, dẫn đến việc bảo tồn các nguồn tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường.

Kinh tế tuần hoàn có thể hiểu là “một hệ thống có tính khôi phục và tái tạo thông qua các kế hoạch và thiết kế chủ động” (Tổ chức Ellen Mac Arthur, 2012). Trong nền kinh tế tuần hoàn, rác thải không chỉ là phân bỏ đi, đó chính là nguồn tài nguyên chưa được sử dụng đúng chỗ, chất thải đầu ra của ngành này sẽ là nguồn tài nguyên đầu vào của ngành khác hoặc quay vòng trong nội tại bản thân của một doanh nghiệp.



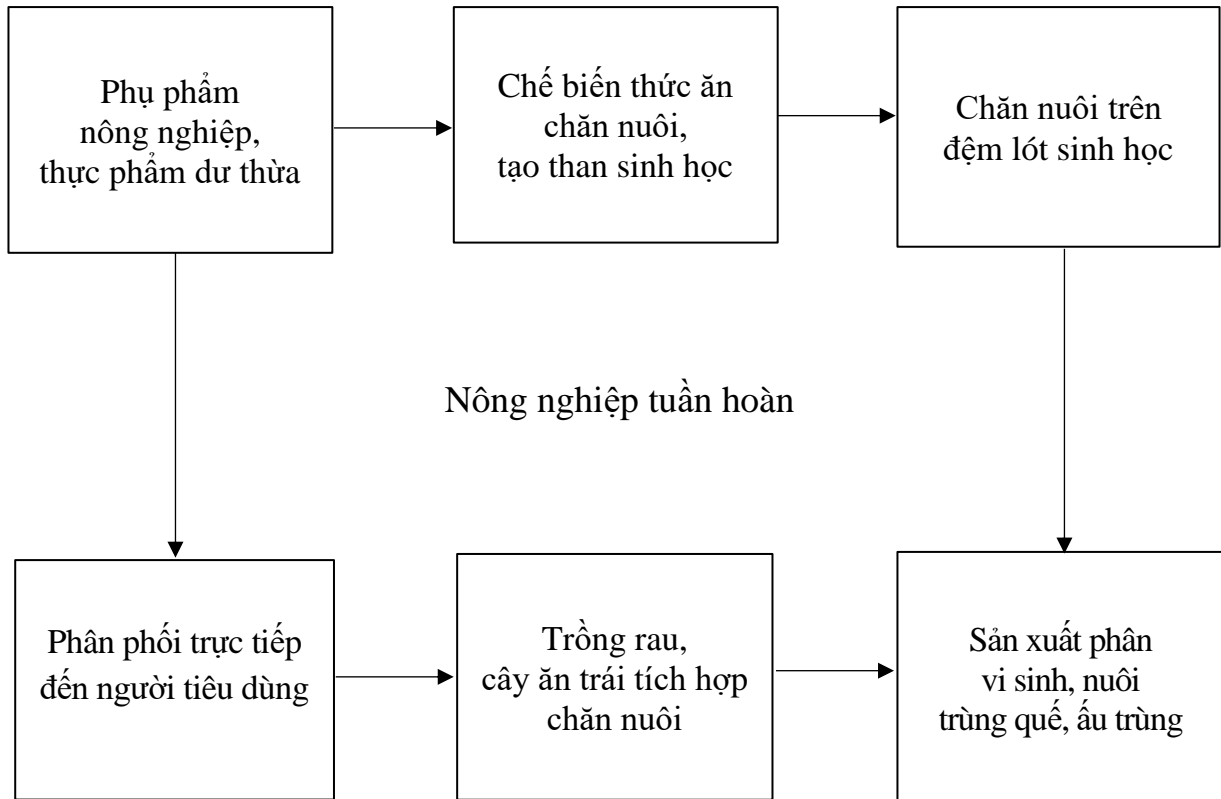
Hình 1. Sơ đồ mô hình Kinh tế tuần hoàn.

Nguồn: Tạp chí VnEconomy, 2022

Kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp được hiểu là quá trình sản xuất theo chu trình khép kín thông qua việc ứng dụng các tiến bộ khoa học – kỹ thuật, công nghệ sinh học, công nghệ hóa lý vào việc tái chế các chất thải, phế phụ phẩm để làm nguyên liệu đầu vào cho quá trình sản xuất, chế biến nông – lâm – ngư nghiệp. Thông qua quá trình đó, không chỉ tạo ra được các sản phẩm chất lượng cao, an toàn mà còn giảm thiểu tối đa lượng chất thải ra môi trường, đồng thời góp phần nâng cao nhận thức của người dân về tái sử dụng phụ phẩm, phế phẩm trong sản xuất nông nghiệp gắn liền với việc bảo vệ môi trường.

Nông nghiệp tuần hoàn tạo điều kiện giúp nông dân và doanh nghiệp trong lĩnh vực sản xuất nông sản hạn chế tối đa những rủi ro về đầu ra của nông sản. Để đạt được điều đó thì cần tạo nên hệ sinh thái các mắt xích giữa nông dân với doanh nghiệp và các doanh nghiệp với nhau để cùng khai thác tối đa kinh tế tuần hoàn

Hình 2. Mô hình nông nghiệp tuần hoàn.



Nguồn: Nguyễn Thị Thùy Linh, 2022

2.2. Nguyên tắc của kinh tế tuần hoàn và nông nghiệp tuần hoàn

Nguyên tắc cơ bản của kinh tế tuần hoàn là toàn bộ các phế thải của quá trình sản xuất được xem như là tài nguyên, nguyên liệu của các quy trình sản xuất các sản phẩm tiếp theo. Kinh tế tuần hoàn được triển khai áp dụng trong quá trình sản xuất nông nghiệp nhằm mục tiêu hạn chế sử dụng tài nguyên, tránh lãng phí tài nguyên, giảm việc thải khí nhà kính vào môi trường thông qua việc tổ chức sản xuất theo vòng tuần hoàn khép kín.

Nông nghiệp tuần hoàn bao gồm 3 nguyên tắc chính:

(i) Bảo tồn và phát huy giá trị tài nguyên thiên nhiên: Nguyên tắc thứ nhất đề cập đến tầm quan trọng của việc tận dụng các quá trình tự nhiên và các nguồn tài nguyên sinh thái (như đất, nước, không khí và các hợp phần của đa dạng sinh học) trong khi giảm thiểu các yếu tố đầu vào không thể tái tạo hoặc có hại (như cắt giảm việc lạm dụng hóa chất bảo vệ thực vật). Sản xuất nông nghiệp áp dụng mô hình kinh tế tuần hoàn đòi hỏi sự kết hợp nhuần nhuyễn giữa các hệ thống sản xuất nông nghiệp, dựa trên khả năng vốn có để duy trì các chức năng của đất, đối phó với các bất lợi của khí hậu như sâu bệnh, cỏ dại,....

(ii) Sử dụng tài nguyên hợp lý và hiệu quả: Nguyên tắc thứ hai tập trung vào việc giảm lãng phí, sử dụng kém hiệu quả các yếu tố đầu vào và đầu ra của nông nghiệp, tiết kiệm tài nguyên nhằm thúc đẩy một cách hiệu quả chu trình của các chất dinh dưỡng, năng lượng và nước. Các hệ sinh thái tự nhiên thường được đặc trưng bởi quy trình quay vòng tất cả những dòng chất dinh dưỡng hữu cơ, năng lượng và nước như ủ những tàn dư cây trồng và phân động vật làm phân bón compost.

(iii) Sử dụng đa mục đích và tận dụng giá trị từ chất thải: Nguyên tắc thứ ba giải quyết câu hỏi làm thế nào để tránh lãng phí lương thực và thất thoát sau thu hoạch bằng cách biến các dòng chất thải thành đầu vào có giá trị cho chuỗi sản xuất. Trong dây chuyền sản xuất nông nghiệp, sau thu hoạch sản lượng nông sản thường bị thất thoát bởi những nguyên nhân: sản phẩm chất lượng kém, thiếu trang thiết bị bảo quản, hạn chế trong nhận thức của nông dân.

2.3. Phân loại cấp độ kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp

Kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp có ba cách tiếp cận tương ứng với ba cấp độ như sau:

- Cấp độ 1: Kinh tế tuần hoàn tập trung khuyến khích và yêu cầu các doanh nghiệp áp dụng các cơ hội sản xuất sạch hơn và thiết kế sinh thái trong các quy trình sản xuất các sản phẩm nông nghiệp.

- Cấp độ 2: Đẩy mạnh phát triển kinh tế tuần hoàn trong các khu công nghiệp và các hệ thống nông nghiệp sinh thái.

- Cấp độ 3: Tất cả các bước của quy trình sản xuất được thiết kế sao cho chất thải được giảm thiểu tối đa, xem xét để tái sử dụng, tiến tới không tạo ra chất thải.

2.4. Chủ trương, chính sách về phát triển KTTH trong Nông nghiệp ở Việt Nam

Nhận thức được xu thế nâng cao hiệu quả sản xuất bằng việc phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp do giảm thiểu chi phí sử dụng tài nguyên, giảm phát thải khí nhà kính, bảo vệ môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu, Đảng và Nhà nước đã có những chủ trương, chính sách thực hiện kinh tế tuần hoàn nói chung và kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp nói riêng: (i) Chỉ thị 36/CT-TW ngày 25/06/1998 của Bộ Chính trị về tăng cường công tác bảo vệ môi trường trong thời kỳ công nghệ hóa, hiện đại hóa đất nước đã ban hành chính sách về thuế, tín dụng nhằm hỗ trợ áp dụng các công nghệ sạch; (ii) Nghị quyết số 41-NQ/TW ngày 15/11/2004 của Bộ Chính trị về bảo vệ môi trường trong thời kỳ đẩy mạnh CNH, HĐH đất nước cũng chỉ rõ khuyến khích tái chế và sử dụng các sản phẩm tái chế; (iii) Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội 2021-2030 tại Đại hội XIII (2021) của Đảng; (iv) Nghị quyết 24/NQ-TW ngày 03/06/2013 của Ban Chấp hành Trung ương về chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, tăng cường quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường.

Trên cơ sở chủ trương của Đảng, Nhà nước đã ban hành các chính sách như Chiến lược bảo vệ môi trường đến 2020, tầm nhìn 2030; Chiến lược Tăng trưởng xanh, Nghị định 38/2015/NĐ-CP; Quyết định 16/2015/QĐ-TTg; Chiến lược quốc gia về quản lý tổng hợp chất thải rắn năm 2018.

3. Phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp ở Lâm Đồng

3.1. Thực trạng

Những năm gần đây, tỉnh Lâm Đồng chú trọng trong việc phát triển kinh tế nông nghiệp tuần hoàn, hiện tỉnh có khoảng trên 283.000ha diện tích các loại cây trồng tạo ra nguồn phụ phẩm có khả năng tái sử dụng theo hướng tuần hoàn. Trong đó lúa chiếm khoảng 27,500ha, ngô 8,400ha, cây rau các loại 73,500ha, đậu các loại 985ha và cà phê 172.000ha... Tổng khối lượng thu được từ nguồn phụ phẩm trồng trọt trên địa bàn toàn tỉnh ước khoảng 1,62 triệu tấn/năm.

Các nông hộ tại tỉnh Lâm Đồng đã tái sử dụng các nguồn phụ phẩm từ cây lúa làm thức ăn chăn nuôi, tạo nguồn nguyên liệu sản xuất nấm hoặc được kết hợp để làm phân bón cho cây trồng, phủ mặt luống giữ ẩm cho đất sản xuất rau, phụ phẩm từ vỏ quả cà phê được nông dân dùng ủ phân bón hữu cơ, đáp ứng yêu cầu sản xuất sạch. Việc sử dụng phế phụ phẩm nông nghiệp thời gian qua đã giúp nông dân giảm chi phí đầu vào trong chăn nuôi, trồng trọt, góp phần hạn chế sử dụng các loại vật tư nông nghiệp và tạo

ra sản phẩm nông sản chất lượng, sạch. Mặt khác, việc tái sử dụng phế phụ phẩm nông nghiệp vào sản xuất còn giúp tăng lợi nhuận, giảm thiểu ô nhiễm môi trường; thúc đẩy sản xuất nông nghiệp theo hướng bền vững, thích ứng với điều kiện biến đổi khí hậu.

Trong những năm qua, tỉnh Lâm Đồng đã tập trung phát triển kinh tế tuần hoàn bằng việc triển khai thực hiện các chương trình như: Chương trình phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, nông nghiệp thông minh, nông nghiệp hữu cơ; kinh tế trang trại; du lịch canh nông, du lịch chất lượng cao; chương trình bảo tồn đa dạng sinh học; định hướng phát triển năng lượng tái tạo... UBND tỉnh Lâm Đồng cũng ban hành Quyết định số 68/QĐ-UBND ngày 12/01/2021 về việc phê duyệt kế hoạch hành động tăng trưởng xanh tỉnh Lâm Đồng giai đoạn 2021 - 2030 với 5 mục tiêu tổng quát: (1) Thực hiện có hiệu quả Chiến lược và Kế hoạch hành động Quốc gia về tăng trưởng xanh. Định hướng phát triển các ngành chính của tỉnh trong kế hoạch tăng trưởng xanh là: Nông nghiệp, Lâm nghiệp, Du lịch và các ngành hỗ trợ là Năng lượng, Giao thông vận tải và Quản lý tài nguyên nước. Xác định các giải pháp cho các vấn đề kinh tế - xã hội và môi trường trong các ngành này nhằm đạt được mức tăng trưởng kinh tế hợp lý, tiến tới nền kinh tế phát thải các – bon thấp, bảo tồn, tăng cường chất lượng của các hệ sinh thái và dịch vụ của hệ sinh thái, bảo vệ các nguồn tài nguyên, duy trì, phát triển sản xuất xanh và tiêu dùng bền vững; (2) Hỗ trợ tái cơ cấu nền kinh tế của tỉnh để đạt được cơ cấu dịch vụ - nông nghiệp - công nghiệp vào năm 2030 và dịch vụ - công nghiệp - nông nghiệp sau năm 2030, dựa trên nền tảng công nghệ cao, ít phát thải, chú trọng sử dụng năng lượng tái tạo, thân thiện với môi trường và sử dụng hiệu quả tài nguyên thiên nhiên; (3) Lĩnh vực dịch vụ tập trung phát triển du lịch chất lượng cao, đẩy mạnh xây dựng thương hiệu sản phẩm du lịch đặc trưng của tỉnh, phấn đấu phát triển thành phố Đà Lạt thành trung tâm du lịch lớn cả nước và khu vực; tối ưu hóa khai thác và sử dụng tài nguyên thiên nhiên, phát triển du lịch bền vững. Đẩy mạnh kết nối tới các trung tâm kinh tế lớn, gồm: Thành phố Hồ Chí Minh, vùng Đông Nam Bộ và các địa phương khác; (4) Lĩnh vực công nghiệp tập trung phát triển các ngành công nghiệp chế biến và sử dụng nguyên liệu từ nông nghiệp của địa phương, phát triển tiểu thủ công nghiệp phục vụ du lịch; (5) Lĩnh vực nông nghiệp tập trung phát triển các thế mạnh của tỉnh gồm: nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao, nông nghiệp thông minh, bền vững và an toàn, đảm bảo chất lượng; sản xuất gắn với thu mua, chế biến; hỗ trợ tiêu dùng trong nước và phục vụ xuất khẩu; đa dạng hóa sản phẩm, thích ứng với biến đổi khí hậu.

3.2. Cơ hội

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu, giá cả vật tư nông nghiệp tăng cao thì sản xuất nông nghiệp theo hướng kinh tế tuần hoàn là một giải pháp hợp lý nhằm giảm chi phí đầu vào, nâng cao hiệu quả kinh tế cho người sản xuất, đảm bảo phát triển nông nghiệp bền vững.

Toàn ngành nông nghiệp có diện tích canh tác trên 300.000 ha, tổng lượng phân bón các loại 1,673 triệu tấn, trong đó: 1,02 triệu tấn phân hữu cơ (phân bón hữu cơ công nghiệp 0,37 triệu tấn, chiếm 36,3%; phân hữu cơ tự nhiên do người dân tự ủ 0,65 triệu tấn, chiếm 63,7%) và 0,653 triệu tấn phân vô cơ, nếu thực hiện giải pháp tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng phát triển mở rộng đồng cỏ ở những diện tích lúa một vụ, diện tích canh tác cho doanh thu thấp, phát triển chăn nuôi đại gia súc sử dụng nguồn phân chuồng chế biến phân bón hữu cơ phục vụ nông nghiệp hữu cơ cũng đã thúc đẩy hiệu quả kinh tế tuần hoàn. Đối với lĩnh vực môi trường, hàng năm khối lượng chất thải rắn đô thị có 158.202 tấn, trong đó thành phần hữu cơ chiếm 69,7%, khối lượng chất thải hữu cơ khoảng 110.267 tấn; khối lượng chất thải rắn nông thôn có 168.214 tấn, trong đó thành phần hữu cơ chiếm 65%. Như vậy tổng khối lượng chất thải hữu cơ từ

rác thải khoảng 219.606 tấn, nếu toàn tỉnh định hướng phân loại rác từ nguồn sẽ có một lượng chất thải hữu cơ rất lớn phục vụ sản xuất nông nghiệp.

Phát triển kinh tế tuần sẽ thúc đẩy hoàn thành các mục tiêu xây dựng nông thôn mới, đặc biệt là nông thôn mới kiểu mẫu, nền nông nghiệp sinh thái, đây là chủ trương lớn của Đảng ta, từ đó sẽ có nhiều chính sách thuận lợi cho phát triển kinh tế tuần hoàn.

Kinh tế du lịch là một trong ngành kinh tế mũi nhọn của Lâm đồng, được ưu tiên phát triển mạnh mẽ, đây là lúc phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp để khai thác hiệu quả du lịch canh nông, khu vực nông thôn trở thành nơi đáng sống, thu hút lượng lớn du khách từ khu vực thành thị.

Thị trường tiêu thụ nông sản đang dịch chuyển sang dạng nông sản sạch có lợi cho sức khỏe, có khả năng phòng bệnh và trị bệnh, do đó, nông sản được tạo ra theo nguyên lý của kinh tế tuần hoàn sẽ có sức cạnh tranh cao.

3.3. Thách thức

Để khai thác hết tiềm năng, thế mạnh, tỉnh Lâm Đồng tiếp tục đẩy mạnh phát triển nông nghiệp tuần hoàn một cách toàn diện. Đến năm 2030, tỉnh sẽ phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp đảm bảo được tính đồng bộ, gắn kết giữa các trang trại, các doanh nghiệp nhằm góp phần ổn định trong chuỗi sản xuất và môi trường, hướng đến kinh tế xanh nhằm cải thiện năng suất lao động, góp phần cơ cấu lại ngành nông nghiệp.

Tỉnh Lâm Đồng tuy đã triển khai nhiều chương trình nhằm phát triển kinh tế tuần hoàn, nhưng việc phát triển kinh tế tuần hoàn còn mang tính phân tán ở các lĩnh vực mà chưa có chương trình mang tính tích hợp, mang tính tổng thể để kinh tế tuần hoàn tạo tính đột phá trở thành động lực phát triển bền vững.

Việc triển khai các mô hình kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp không phải là điều mới mẻ, tuy nhiên, với những giá trị mang lại cho sản xuất nông nghiệp, môi trường cho thấy phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp cần được đẩy mạnh hơn nữa, để từ đây, tiếp tục gia tăng chuỗi giá trị cho ngành nông nghiệp, đưa nguồn phụ phẩm nông nghiệp ngày càng trở thành nguồn nguyên liệu có giá trị và đặc biệt là hướng đến mục tiêu phát triển kinh tế xanh và bền vững.

Mặc dù tỉnh đã có nhiều buổi tập huấn về kinh tế tuần hoàn cho nông dân nhưng nhận thức về kinh tế tuần hoàn và sự cần thiết chuyển còn hạn chế. Để nhận thức đúng về kinh tế tuần hoàn cần được thực hiện từ việc thiết kế tới triển khai đối với từng ngành, từng lĩnh vực và cần được đồng thuận, thống nhất từ lãnh đạo, các cấp quản lý tới từng doanh nghiệp và người dân.

Hiện nay, nguồn lực cho việc thực hiện chuyển đổi sang phát triển kinh tế tuần hoàn tại tỉnh Lâm Đồng vẫn chưa mạnh mẽ. Để thực hiện kinh tế tuần hoàn phải gắn nó với đổi mới khoa học, tiếp cận công nghệ tiên tiến. Ngoài ra, để phát triển kinh tế tuần hoàn đòi hỏi phải có đội ngũ chuyên gia giỏi, để giải quyết tốt các vấn đề, từ khâu đầu đến khâu cuối của cả quá trình.

Số lượng các doanh nghiệp đủ năng lực công nghệ về tái chế, tái sử dụng các sản phẩm đã qua sử dụng vẫn còn ít; người tiêu dùng của Tỉnh khó thay đổi ngay thói quen sản xuất và tiêu dùng của đời sống với nhiều sản phẩm dễ sử dụng như túi nilon, sản phẩm nhựa dùng một lần sang chỉ sử dụng những vật liệu, sản phẩm có thể tái chế, tái sử dụng hoàn toàn; các doanh nghiệp Lâm Đồng có quy mô vừa và nhỏ khó khăn trong việc đầu tư đổi mới công nghệ.

Hiện nay, khung chính sách về phát triển mô hình kinh tế tuần hoàn chưa được hoàn thiện. Lâm Đồng còn thiếu các cơ chế chính sách thúc đẩy kinh tế tuần hoàn phát triển như: Quy định trách nhiệm của doanh nghiệp về thu hồi, phục hồi tài nguyên từ

các sản phẩm đã qua sử dụng; các công cụ, chính sách kinh tế như thuế tài nguyên, phí bảo vệ môi trường... Tỉnh Lâm Đồng vẫn chưa thật sự có đủ cơ sở pháp lý cho phát triển kinh tế tuần hoàn. Nếu không xây dựng một khung pháp lý vững chắc, việc thực hiện phát triển kinh tế tuần hoàn cũng chỉ là tự phát và chịu sự điều chỉnh của thị trường.

Để có nền nông nghiệp tuần hoàn, công tác quy hoạch phát triển các ngành nói chung, nông nghiệp nói riêng là một thách thức lớn, bởi lẽ hiện nay các nguyên tắc cơ bản của kinh tế tuần hoàn chưa được tích hợp, lồng ghép nhiều vào trong công tác quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội cũng như ngành nông nghiệp. Từ đó dẫn đến chuỗi liên kết sản xuất nông nghiệp để có thể tận dụng phế phụ phẩm của nhau chưa được phát huy.

4. Một số khuyến nghị thúc đẩy phát triển kinh tế tuần hoàn tại tỉnh Lâm Đồng

Để kinh tế tuần hoàn phát triển trong quá trình sản xuất nông nghiệp một cách bền vững, đồng thời phát huy được tiềm năng, lợi thế và nền tảng cơ bản về sản xuất nông nghiệp tuần hoàn thì việc phát triển kinh tế tuần hoàn trong giai đoạn hiện nay cần xây dựng được các chuỗi liên kết sản xuất, trong đó, phân định rõ vai trò từng thành tố, tiến tới chuyên môn hóa, hệ thống hóa, gắn chặt với ứng dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật.

Một là, nâng cao kiến thức cấp cộng đồng, cấp chính quyền, các nhà hoạch định chính sách, các doanh nghiệp và các nông hộ về các nội dung: Vai trò, tầm quan trọng, bản chất, lợi ích mang lại, tiêu chí thực hiện,... của mô hình nông nghiệp tuần hoàn. Áp dụng linh hoạt các kiến thức sản xuất nông nghiệp của tỉnh Lâm Đồng vào việc cải tiến phương thức và cơ cấu ngành trong quá trình phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp.

Hai là, đổi mới và hoàn thiện cơ chế chính sách về thúc đẩy thực thi chiến lược tăng trưởng xanh nói chung và thúc đẩy các mô hình sản xuất nông nghiệp tuần hoàn nói riêng. Các chính sách đưa ra phải có nội dung phù hợp, đồng bộ và kịp thời. Bên cạnh đó, cần tăng cường thực hiện có hiệu quả các chủ trương, chính sách của Nhà nước để thúc đẩy kinh tế tuần hoàn cho các hộ nông dân và doanh nghiệp tham gia tái chế phụ phẩm nông nghiệp.

Ba là, trong quá trình sản xuất nông nghiệp cần triển khai áp dụng các mô hình sản xuất hiện đại tiến tới giảm thiểu và loại bỏ việc lạm dụng các loại hóa chất độc hại gây ô nhiễm môi trường, phát triển mở rộng ứng dụng các mô hình sản xuất sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên, đẩy mạnh tái chế, tái sử dụng phụ phẩm và các phế phẩm từ nông nghiệp.

Bốn là, tăng cường liên kết mở rộng giao lưu hợp tác kinh tế với các doanh nghiệp và địa phương lân cận để mở rộng thị trường sản xuất nông nghiệp và nhân rộng mô hình phát triển kinh tế tuần hoàn trong sản xuất nông nghiệp. Song song đó, tỉnh Lâm Đồng cần tiến hành các hoạt động thu hút vốn đầu tư từ các doanh nghiệp trong và ngoài nước đầu tư vào các hoạt động tái sử dụng các phụ phẩm nông nghiệp của địa phương.

Năm là, tỉnh Lâm Đồng cần thực hiện tốt công tác truyền thông bằng việc tuyên truyền và hướng dẫn các trung tâm khuyến nông nâng cao nhận thức và chuyển giao tiến bộ khoa học kỹ thuật về kinh tế tuần hoàn cho các nông hộ sản xuất nông nghiệp. Xây dựng các chương trình truyền thông sâu rộng tới mọi đối tượng, đào tạo và tư vấn người nông dân nâng cao kiến thức về các mô hình kinh tế tuần hoàn trong sản xuất nông nghiệp.

Sáu là, gắn phát triển kinh tế tuần hoàn với xây dựng nông thôn mới, đồng thời lồng ghép nội dung đề án phát triển kinh tế tuần hoàn của Việt Nam trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

5. Kết luận

Mô hình phát triển kinh tế tuần hoàn không những mang lại những lợi ích trong phát triển nền nông nghiệp tại tỉnh Lâm Đồng, còn góp phần vào việc giảm thiểu tình trạng biến đổi khí hậu đang diễn ra trên toàn cầu. Một hệ thống sản xuất nông nghiệp có tính khôi phục và tái tạo khi được thực hiện bởi các kế hoạch và thiết kế chủ động, và được thực hiện trên một quy luật tuần hoàn khi các phế thải nông nghiệp được thải ra môi trường thì được tái tạo sử dụng lại thành những phụ phẩm phục vụ cho quá trình sản xuất nông nghiệp. Việc khôi phục, chuyển dịch theo hướng sử dụng năng lượng tái tạo, không dùng các hóa chất độc hại gây tổn hại tới việc tái sử dụng và hướng tới giảm thiểu chất thải thông qua việc thiết kế vật liệu, hệ thống kỹ thuật sản xuất và các mô hình sản xuất trong phạm vi của quá trình sản xuất nông nghiệp đó. Mô hình phát triển kinh tế tuần hoàn không có khuôn mẫu chung cho mọi quốc gia hay từng địa phương, quan điểm kinh tế tuần hoàn không phải là mục tiêu hướng đến mà là cách tiếp cận, là con đường hướng đến phát triển bền vững toàn diện. Sản xuất nông nghiệp theo hướng kinh tế tuần hoàn sẽ khai thác và sử dụng tài nguyên một cách hiệu quả, tiết kiệm, giảm sự lãng phí, thất thoát sau thu hoạch, đồng thời tạo ra những sản phẩm chất lượng cao và an toàn, giảm thiểu tình trạng ô nhiễm môi trường, bảo vệ sức khỏe con người và hệ sinh thái.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ellen Macarthur Foundation. Circular economy introduction, từ <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>.
2. Học viện Chính trị Khu vực II (2018). Chuyên đề: *Kinh tế tuần hoàn – Lý thuyết và thực tiễn*.
3. Ispone Viet Nam (Institute of Strategy and Policy on Natural Resources and Environment) (2020). *Kiến nghị hoàn thiện chính sách, pháp luật để phát triển kinh tế tuần hoàn ở Việt Nam: Nhìn nhận từ những biểu hiện, rào cản trên thực tiễn*.
4. Nguyễn Đình Đáp (2021), *Kinh tế tuần hoàn: Những vấn đề lý luận và thực tiễn*. Tạp chí ngân hàng tháng 10 năm 2021
5. Nguyễn Thị Miên (2021). *Phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp ở Việt Nam: Một số vấn đề đặt ra và khuyến nghị*. Tạp chí Lý luận Chính trị, số 3/2021, 105-110.
6. Nguyễn Thị Thùy Linh, Trần Hữu Long, Nguyễn Thị Thu (2022). Phát triển kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp hướng tới phát triển bền vững tại Hải Phòng. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Hàng hải*, số 71 (8-2022), 99-103.
7. Phạm S (2022). Kinh tế tuần hoàn yêu cầu tất yếu để phát triển bền vững. Báo Lâm Đồng 28/01/2022, từ <http://baolamdong.vn/bao-xuan-2022/202201/kinh-te-tuan-hoan-yeu-cau-tat-yeu-de-phat-trien-ben-vung-3101332/>

GIẢI PHÁP KẾT NỐI XÚC TIẾN THƯƠNG MẠI, CHẾ BIẾN NÔNG SẢN THÚC ĐẨY HOẠT ĐỘNG CHUYÊN GIAO PHÁT TRIỂN THỊ TRƯỜNG CÔNG NGHỆ NÔNG NGHIỆP CÔNG NGHỆ CAO, HƯỚNG ĐẾN HÌNH THÀNH CÁC DOANH NGHIỆP KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

Nguyễn Thị Lê Na
Phó trưởng phòng Kế hoạch - Tổng hợp
Email: nantl@lamdong.gov.vn
Số điện thoại: 0983137783

I. Tình hình triển khai:

Sở Công Thương tỉnh Lâm Đồng là cơ quan chuyên môn thuộc UBND tỉnh, thực hiện chức năng tham mưu, giúp UBND tỉnh quản lý nhà nước trong lĩnh vực công nghiệp và thương mại, trong đó có hoạt động xúc tiến thương mại và chế biến nông sản.

Đối với hoạt động xúc tiến thương mại, trong những năm qua, Sở Công Thương thường xuyên tham mưu, đề xuất, và thực hiện các chương trình, đề án xúc tiến thương mại trong và ngoài nước nhằm thúc đẩy phát triển thị trường cho các sản phẩm đặc trưng của tỉnh Lâm Đồng, mà trọng tâm là sản phẩm nông nghiệp có chất lượng của tỉnh (Sản phẩm có chứng nhận OCOP, sản phẩm công nghiệp nông thôn tiêu biểu, sản phẩm có chứng nhận “Đà Lạt – Kết tinh kỳ diệu từ đất lành”, sản phẩm của doanh nghiệp được chứng nhận nông nghiệp công nghệ cao”,...)

Có 04 nội dung chính trong hoạt động xúc tiến thương mại đó là: 1) Thông tin, tuyên truyền về Cuộc vận động “Người Việt Nam ưu tiên dùng hàng Việt Nam” 2) Phát triển hệ thống phân phối hàng Việt Nam, 3) Nâng cao năng lực cạnh tranh cho hàng Việt, doanh nghiệp Việt thông qua việc xây dựng và phát triển thương hiệu, 4) Hỗ trợ phát triển thị trường xuất khẩu.

Riêng trong năm 2022, các ngành của tỉnh đã hỗ trợ các doanh nghiệp của tỉnh tham gia 45 chương trình, hội nghị, hội thảo, đối thoại, kết nối giao thương, kết nối B2B, hội chợ triển lãm thương mại, hội chợ đặc sản vùng miền, tuần hàng nông sản, thúc đẩy xuất khẩu thông qua các kênh thương mại điện tử như alibaba.com, amazon, sendo, lazada, voso, postmart, dalatproducts.com, ... Qua đó, các doanh nghiệp trong tỉnh đã kết nối và hợp tác để phát triển và đa dạng các kênh phân phối sản phẩm.

Tính đến nay, Sở Công Thương đã triển khai nhân rộng 01 điểm giới thiệu và bán sản phẩm OCOP tại thành phố Đà Lạt; 01 điểm trưng bày, giới thiệu sản phẩm Đà Lạt – kết tinh kỳ diệu từ đất lành; 04 điểm bán hàng Việt Nam với tên gọi “Tự hào hàng Việt Nam”. Qua đó, tạo điểm đến tin cậy cho du khách và người dân đến mua sắm.

Bên cạnh hỗ trợ xúc tiến thương mại, công nghiệp chế biến nông sản của Lâm Đồng có điều kiện và cơ hội phát triển; thời gian qua công nghiệp chế biến nông sản được quan tâm đầu tư phát triển cả về quy mô và trình độ ứng dụng công nghệ; đặc biệt với việc hình thành các mô hình trung tâm sau thu hoạch hoạt động có hiệu quả đã giúp thay đổi nhận thức của người dân, tiêu thương từ đó giảm tỷ lệ tổn thất sau thu hoạch khoảng 8-10%; tỷ lệ rau quả qua sơ chế, chế biến đạt trên 70%, trong đó chế biến đạt khoảng 22%.

Hiện nay, toàn tỉnh có: 123 doanh nghiệp chế biến rau, quả mỗi năm đưa vào chế biến được khoảng 44,2 ngàn tấn thành phẩm tương đương hơn 550 ngàn tấn nguyên liệu, 933 cơ sở thu gom sơ chế rau, quả với tổng lượng rau các loại qua sơ chế đạt trên 1,5 triệu tấn; 26 doanh nghiệp hoạt động chế biến cà phê và trên 250 cơ sở sơ chế nhỏ lẻ quy mô hộ cá thể (trong đó có 172 doanh nghiệp, cơ sở chế biến cà phê rang xay, cà phê bột đã được cấp giấy chứng nhận đủ điều kiện an toàn thực phẩm); có 161 công ty chế biến chè với quy mô 39,41 ngàn tấn/năm và 65 cơ sở chế biến chè với quy mô 10

ngàn tấn/năm; có 90 cơ sở chế biến trái cây các loại với sản lượng trên 11,5 ngàn tấn thành phẩm, trong đó có 44 doanh nghiệp và 46 cơ sở nhỏ lẻ.

Tuy vậy, phát triển ngành công nghiệp chế biến nông sản thời gian qua vẫn chưa tương xứng với tiềm năng, cụ thể: các mặt hàng rau, củ quả, hoa đưa vào chế biến, bảo quản còn thấp so với sản lượng hàng năm, tình hình tiêu thụ các mặt hàng chủ lực khác như cà phê, chè gặp khó khăn; các sản phẩm nông sản xuất khẩu chiếm tỷ lệ thấp, hầu hết các sản phẩm cây ăn quả trong tỉnh Lâm Đồng chưa được xuất khẩu chính ngạch đi các nước, phần lớn các doanh nghiệp chưa chủ động được nguồn cung nguyên liệu đảm bảo về số lượng, chất lượng.

II. Giải pháp trong thời gian tới:

1. Về xúc tiến thương mại:

Đối với xúc tiến thương mại để thúc đẩy hoạt động chuyển giao phát triển thị trường công nghệ nông nghiệp công nghệ cao, như trên đã trình bày, là một đối tượng trong các sản phẩm được ưu tiên để hỗ trợ quảng bá, và được kết hợp trong các chương trình xúc tiến thương mại của các Sở, ngành trên địa bàn tỉnh. Ngoài các chương trình chính thức, Sở Công Thương còn thường xuyên kết nối các doanh nghiệp bên mua và bên bán với nhau khi có đề nghị.

Sản phẩm công nghệ nông nghiệp là một yếu tố cần thiết của hệ sinh thái nông nghiệp công nghệ cao, đặc biệt đối với nền nông nghiệp sản xuất theo hướng chuyên canh và quy mô lớn. Để phát triển thị trường công nghệ nông nghiệp công nghệ cao, từ góc độ xúc tiến thương mại, Sở Công Thương có 03 đề xuất sau:

- Chứng nhận và dán nhãn các sản phẩm công nghệ phục vụ nông nghiệp công nghệ cao để tạo niềm tin cho người tiêu dùng và để phân biệt với các sản phẩm khác trên thị trường.

- Cần có dữ liệu về sản phẩm công nghệ phục vụ nông nghiệp công nghệ cao (Vd: cửa hàng trưng bày, các chợ công nghệ, website,...) để người có nhu cầu dễ dàng tiếp cận thông tin và lựa chọn.

- Các đơn vị cung cấp công nghệ phục vụ nông nghiệp công nghệ cao nên tổ chức các đợt triển lãm chuyên ngành tại vùng nông nghiệp trọng điểm trong nước.

2. Về công nghiệp chế biến:

- Phát triển công nghiệp chế biến nông sản và bảo quản sau thu hoạch; phấn đấu đến năm 2030, tỷ lệ nông sản được chế biến đạt trên 80%, nông sản qua chế biến đạt 25% tổng sản lượng. Thu hút đầu tư các dự án chế biến thực phẩm quy mô lớn tại huyện Đức Trọng, Đơn Dương, Di Linh, Đa Huoai và thành phố Bảo Lộc; thu hút đầu tư các dự án chế biến dược liệu, thực phẩm chức năng có quy mô công nghiệp, đạt chuẩn GMP và GMP WHO. Thực hiện hỗ trợ nhà đầu tư đầu tư nâng công suất nhà máy bia đạt trên 200 triệu lít/năm đến năm 2030; phấn đấu công nghiệp chế biến chè đạt trên 90% tổng sản lượng; gia tăng sản lượng cà phê xuất khẩu tham gia chuỗi cà phê phân phối toàn cầu; tiếp tục phát triển công nghiệp thơm, dệt lụa và sản xuất các sản phẩm từ lụa đạt trên 2.000 tấn/năm; chế biến các sản phẩm nông nghiệp, dược liệu

- Đến năm 2030, phối hợp xây dựng ít nhất 90 chuỗi sản xuất, thu hoạch, chế biến, bảo quản nông sản trên địa bàn tỉnh, với các sản phẩm chủ lực của tỉnh.

- Tập trung các nhóm sản phẩm như: rau quả cấp đông (BQF và IQF) từ các loại rau ăn lá (cải bó xôi, cần tây, cải thảo...), rau lấy quả (bí đỏ, bí xanh, đậu bắp...), rau lấy củ (khoai lang, cà rốt), các loại cây lấy hạt: đậu hà lan, bắp ngọt... Các sản phẩm nông sản chế biến tinh, chế biến sâu và chế biến tổng hợp để tạo ra sản phẩm có giá trị gia tăng cao như sản phẩm thực phẩm dùng ăn ngay (rau củ quả sấy tầm gia vị, snack: nấm, khoai tây, khoai lang, đậu, hạt...); sản phẩm bột rau quả hòa tan, nước ép (cần tây,

rau má, các loại hạt, các loại quả); sản phẩm thực phẩm chức năng bổ sung vitamin và chất xơ (từ trái bơ, cần tây, chuối, các loại đậu, hạt ...); sản phẩm rau gia vị sấy khô các loại (hành, pa rô, ngò...). Các sản phẩm cà phê bột, cà phê hoà tan... Các sản phẩm lên men từ trà, trái cây và một số loại rau củ quả: nước trái cây, rượu vang, rau quả muối chua.

- Tập trung hỗ trợ doanh nghiệp, cơ sở chế biến chè búp tươi từ chương trình khuyến công; đồng thời phối hợp hỗ trợ công nghiệp chế biến chè từ các chương trình hỗ trợ của Trung ương và địa phương.

- Thu hút các dự án sản xuất, chế biến với đa dạng sản phẩm cà phê đạt tiêu chuẩn quốc tế; ưu tiên xây dựng các chuỗi liên kết sản xuất, chế biến, xuất khẩu cà phê, tạo cơ hội cho sản phẩm cà phê tham gia chuỗi phân phối cà phê toàn cầu.

- Giai đoạn 2023-2030, thực hiện hỗ trợ ít nhất khoảng 80 doanh nghiệp ươm tở, dệt lụa và chế biến nông sản đầu tư đổi mới máy móc, thiết bị tiên tiến, công nghệ hiện đại từ nguồn kinh phí khuyến công./.

ỨNG DỤNG BLOCKCHAIN TRONG TRUY XUẤT NGUỒN GỐC NÔNG SẢN

La Quốc Thắng^a, Trần Ngô Như Khánh^b, Vũ Minh Quan^c

Địa chỉ: Khoa Công nghệ Thông tin, Trường Đại học Đà Lạt

Email: ^a thanglq@dlu.edu.vn, ^b khanhtnn@dlu.edu.vn, ^c quanvm@dlu.edu.vn

Số điện thoại: 0987.610.260

Tóm tắt. Nông nghiệp công nghệ cao là một trong những ngành thế mạnh của tỉnh Lâm Đồng. Việc ứng dụng các thành tựu khoa học công nghệ, đặc biệt thành tựu từ cuộc Cách mạng Công nghiệp 4.0 trong nông nghiệp của tỉnh là điều cần thiết. Hiện nay, công nghệ Blockchain được ứng dụng trong nông nghiệp để giải quyết vấn đề truy xuất nguồn gốc thực phẩm trở nên minh bạch và bảo mật hơn. Không những thế, Blockchain còn giúp giám sát, quản lý, chứng thực quyền sở hữu thông tin nông nghiệp để không bị làm giả. Tuy nhiên, Blockchain có ứng dụng được hay không, nhiều hay ít thì trước mắt phải giải quyết được những thách thức. Nghiên cứu này khảo sát các ứng dụng trong nông nghiệp của công nghệ Blockchain trên thế giới và Việt Nam, từ đó đề xuất hướng đi mới trong nông nghiệp công nghệ cao tỉnh Lâm Đồng.

Từ khóa. Công nghệ chuỗi khối, Nông nghiệp công nghệ cao, Lâm Đồng, Quản lý thông tin, Truy xuất nguồn gốc.

The Blockchain application in agriculture traceability

Abstract. High-tech agriculture is one of the vital industries of Lam Dong province. Applying scientific and technological achievements, especially from the Industrial Revolution 4.0, in Lam Dong's agriculture is essential. Blockchain technology is currently applied in agriculture to make food traceability more transparent and secure. And not only that, but Blockchain helps to monitor, manage and authorize agricultural information so that it cannot be tampered with. However, whether Blockchain can be applied or not, more or less, the challenges must be solved. This study investigates the agricultural applications of Blockchain technology in the world and Vietnam, thereby proposing a new direction in high-tech agriculture in Lam Dong.

Keywords. Blockchain technology, High-tech agriculture, Lam Dong, Information management, Traceability.

1. Giới thiệu

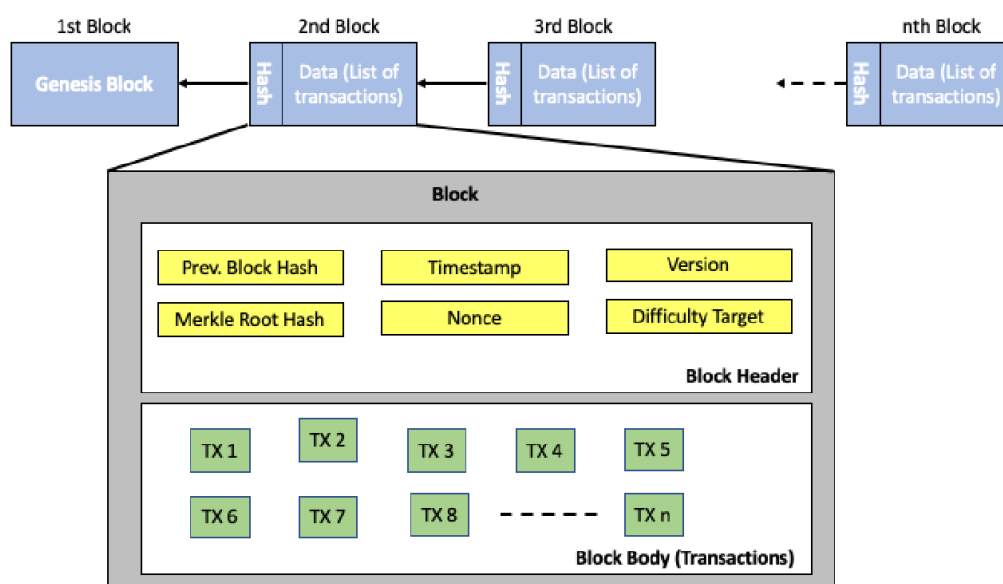
Nông nghiệp là một trong những ngành quan trọng hàng đầu của thế giới, từ cung cấp thực phẩm duy trì sự sống của con người cho đến cung cấp nguyên liệu thô cho các ngành công nghiệp, đóng góp vào chuỗi cung ứng toàn cầu và phát triển kinh tế của các quốc gia. Sự phức tạp của các chuỗi cung ứng trong nông nghiệp đã hạn chế tính toàn cầu và tính minh bạch về nguồn gốc của chúng. Vì vậy mà người tiêu dùng có xu hướng sẽ trả nhiều tiền hơn cho những thực phẩm có nguồn gốc được chứng nhận (Demestichas, Peppes, Alexakis, & Adamopoulou, Blockchain in Agriculture Traceability Systems: A Review, 2020). Đồng thời, theo xu hướng hiện đại hóa, nông dân đã và đang áp dụng các công nghệ khác nhau để tăng năng suất trong nông nghiệp cũng như truy xuất nguồn gốc và thông tin canh tác, sản xuất. Các xu hướng đó mở đầu cho kỷ nguyên Công nghiệp 4.0 diễn ra mạnh mẽ vào những thập kỷ đầu của thế kỷ 21. Trong số đó có các công nghệ như Dữ liệu Lớn (Big Data), Internet Vạn vật (IoT), Hệ thống Vật lý - Không gian mạng (Cyber-physical system), Chuỗi khối (Blockchain), Trí tuệ Nhân tạo và Học sâu (AI), Công nghệ Tài chính (Fintech),...

Blockchain được ra đời bởi Satoshi Nakamoto với bài báo “*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*” (Nakamoto, 2008). Blockchain là giải pháp số cái kỹ thuật số,

nhất quán, được duy trì bởi một mạng các máy tính hay còn gọi là các nút (*nodes*). Vì khả năng cho phép xác thực giao dịch mà không cần bất kỳ bên trung gian nào, Blockchain được dùng trong các lĩnh vực như tài sản kỹ thuật số, chuyển tiền, thanh toán, hợp đồng thông minh, dịch vụ công cộng, Internet vạn vật, hệ thống danh tiếng và dịch vụ bảo mật (Zheng, Xie, Dai, Chen, & Wang, 2017).

Mỗi một khối trong Blockchain bao gồm một tiêu đề chứa dấu thời gian (*time-stamp*), dữ liệu giao dịch (*transaction data*) và mã băm (*hash*) của khối trước. Mã băm được tạo cho mỗi khối dựa trên nội dung của khối đó, dù có một thay đổi rất nhỏ trong nội dung thì mã băm sẽ thay đổi. Kết quả là có được một chuỗi gồm các khối liên kết với nhau thông qua mã băm và bắt đầu từ khối khởi tạo (*genesis block*) (xem Hình 1).

Để đảm bảo tính phân tán và bảo mật, các thông tin giao dịch được xác thực bởi tất cả máy tính trong mạng và sao chép đến toàn bộ mạng thông qua một giao thức (mô hình đồng thuận). Có nhiều mô hình đồng thuận và mỗi một mô hình đồng thuận được áp dụng cho những ứng dụng cụ thể. Chẳng hạn Bitcoin sử dụng bằng chứng công việc (*proof of work*), yêu cầu các nút (còn gọi là *miner*) giải các nhiệm vụ tính toán trước khi xác thực giao dịch và thêm giao dịch vào mạng. Tuy nhiên điều này làm cho chi phí năng lượng và phần cứng tăng cao ảnh hưởng tới môi trường. Một số mô hình đồng thuận khác thay thế trong Blockchain như bằng chứng cổ phần (*Proof of Stake*), bằng chứng thời gian trôi qua (*Proof of Elapsed time*), bằng chứng thẩm quyền (*Proof of Authority*), dung sai lỗi Byzantine đơn giản (*Simplified Byzantine Fault Tolerance*).



Hình 1. Ví dụ của một chuỗi chứa n khối, mỗi khối chứa mã băm của khối trước, một dấu thời gian, dữ liệu giao dịch,...

Nguồn: (Kamilaris, Cole, & Prenafeta Boldú, Blockchain in agriculture, 2021)

2. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Thu thập dữ liệu

Dữ liệu được thu thập được từ các bài báo khoa học, các website tin tức nông nghiệp, website chính phủ trên thế giới và địa phương. Cơ sở dữ liệu số Google Scholar được sử dụng chủ yếu để tìm các bài báo. Nội dung tìm kiếm xoay quanh các từ khóa như “blockchain”, “blockchain trong nông nghiệp”, “blockchain trong truy xuất nguồn gốc” bao gồm cả nội dung tiếng Anh và tiếng Việt, chủ yếu tập trung trong 5 năm gần nhất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Đề tài này sử dụng phương pháp phân tích và tổng kết kinh nghiệm.

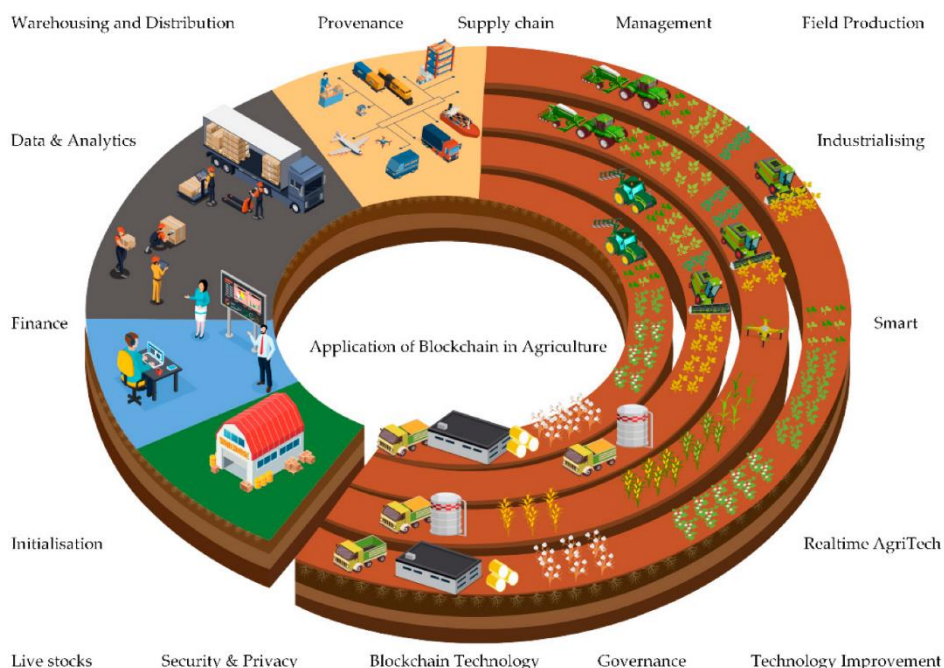
3. Tổng quan nghiên cứu

3.1. Blockchain trong nông nghiệp thế giới

Trong nông nghiệp, việc ứng dụng Blockchain vào hệ thống quản lý chuỗi cung ứng cung cấp sự minh bạch và khả năng phân tán dữ liệu nhằm hạn chế rủi ro, đồng thời Blockchain cũng giúp giải quyết các vấn đề bảo mật liên quan đến Internet Vạn vật (Bermeo Almeida, và những tác giả khác, 2018). Công nghệ Blockchain hiện đang thu hút được nhiều sự quan tâm trong cả nghiên cứu và ứng dụng ở lĩnh vực nông nghiệp, đặc biệt là các ứng dụng truy xuất nguồn gốc và quản lý chuỗi cung ứng thực phẩm (Kamilaris, Fonts, & Prenafeta Boldú, *The Rise of Blockchain Technology in Agriculture and Food Supply Chains*, 2019; Bermeo Almeida, và những tác giả khác, 2018; Demestichas, Peppes, Alexakis, & Adamopoulou, *Blockchain in Agriculture Traceability Systems: A Review*, 2020; Yadav & Singh, 2019). Bermeo Almeida và các cộng sự đã khảo sát trong 10 nghiên cứu lớn gần đây về ứng dụng Blockchain trong nông nghiệp thì có đến 60% liên quan chuỗi cung ứng thực phẩm. Hệ thống truy xuất nguồn gốc tác động đến tất cả các thành phần như nhà sản xuất, phân phối và tiêu dùng, đồng thời cung cấp sự minh bạch, bảo mật và tin cậy trong hoạt động của chuỗi cung ứng thực phẩm (Bermeo Almeida, và những tác giả khác, 2018).

Yadav và các cộng sự đã chỉ ra hai lĩnh vực được tập trung ứng dụng công nghệ Blockchain trong nông nghiệp là truy xuất nguồn gốc và hệ thống thông tin nông nghiệp (Yadav & Singh, 2019). Để thúc đẩy chuyển đổi số trong nông nghiệp và ứng dụng hệ thống thông tin quản lý, Blockchain có thể giúp các bên liên quan như nông dân trao đổi thông tin về quá trình canh tác, sản xuất; thiết lập sự hợp tác và đánh giá sản phẩm. Hệ thống canh tác thông minh sẽ giúp cải thiện tính sự đồng bộ của dữ liệu và tăng cường khả năng truy xuất và an toàn giao dịch của các bên tham gia chuỗi giá trị (Dey & Shekhawat, 2021).

Đại dịch COVID-19 diễn ra làm chuỗi cung ứng thực phẩm bị gián đoạn. Huma và các cộng sự (Khan, et al., 2022) đã phỏng vấn với các công ty nông nghiệp ở Pakistan. Kết quả cho thấy có tới bảy bởi ích được chia sẻ, bốn thử thách lớn và các giải pháp hứa hẹn. Cũng trong khảo sát trên, gần 100% số phản hồi đề cập Blockchain như một giải pháp theo dõi đơn hàng trong thời gian COVID-19 ảnh hưởng.



Hình 2. Các ứng dụng theo ngành dọc của lĩnh vực nông nghiệp

Nguồn: (Krithika, 2022)

Krithika đã thực hiện cuộc khảo sát chuyên sâu về các tài liệu liên quan đến Blockchain trong nông nghiệp (Krithika, 2022) và minh họa ở Hình 2 các ứng dụng theo ngành dọc khác nhau của nông nghiệp thông minh.

3.2. Blockchain và hệ thống truy xuất nguồn gốc nông nghiệp ở Việt Nam

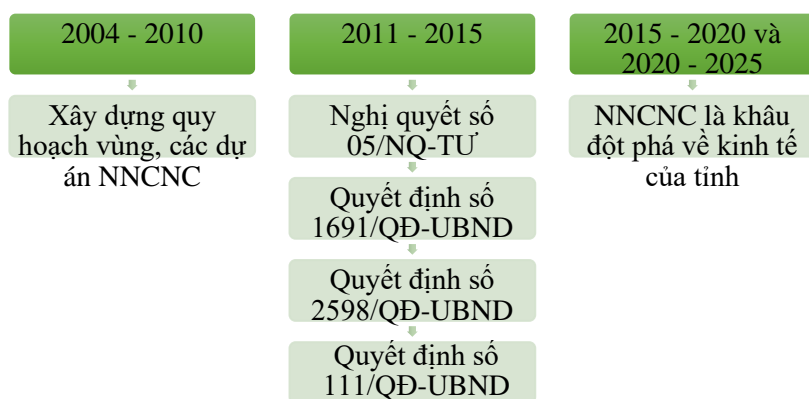
Tại Việt Nam đã có nhiều nơi áp dụng Blockchain trong truy xuất nguồn gốc như lô hàng thanh long đầu tiên được cấp phép xuất khẩu sang Úc vào tháng 9/2017 (Lâm, 2017), xoài của Hợp tác xã Mỹ Xương (Đồng Tháp) (Giang, 2018).

Các giải pháp truy xuất nguồn gốc nông sản phát triển ở Việt Nam như tem truy xuất iTrace247 do Cục Xúc tiến thương mại (Bộ Công thương) phát triển được dùng cho một số lô vải thiều Thanh Hà xuất khẩu sang Pháp, Nhật Bản, Singapore (Nga, 2021). Hoặc với sự hỗ trợ của TraceVerified, sàn giao dịch nông sản điện tử tỉnh Kiên Giang được ra đời với mục tiêu giao thương cho những sản phẩm sạch và có truy xuất nguồn gốc của tỉnh (Công ty CP Giải pháp và Dịch vụ truy xuất nguồn gốc, 2020).

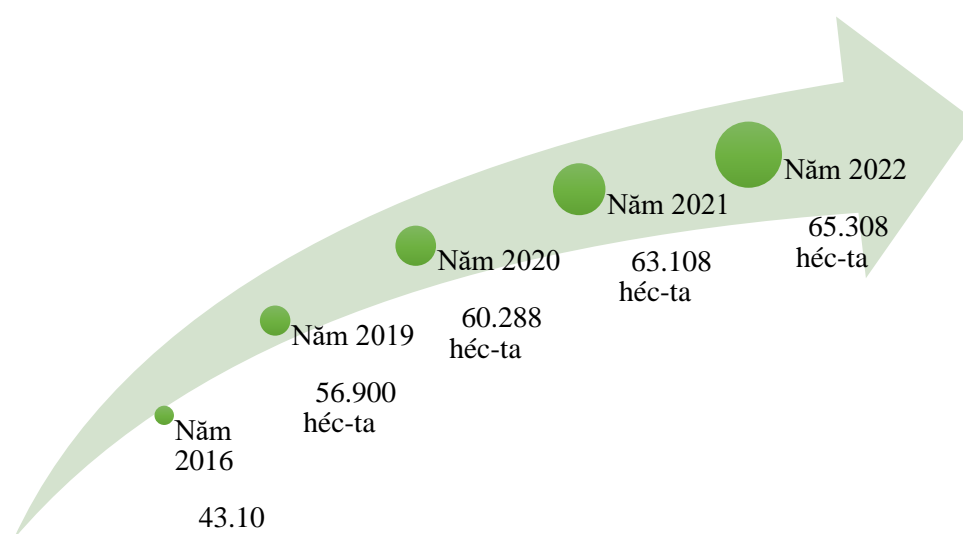
Ở Hà Nội đã vận hành website chonhaminh.gov.vn (Chợ nhà mình, 2021) và hệ thống truy xuất nguồn gốc Nông – Lâm - Thủy sản - Thực phẩm thành phố Hà Nội của Trung tâm Doanh nghiệp Hội nhập và Phát triển (Trung tâm Doanh nghiệp Hội nhập và Phát triển, 2019; Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng, 2018) là hai ứng dụng hỗ trợ truy xuất nguồn gốc thực phẩm của thành phố. Bên cạnh đó là giải pháp tra cứu thông tin sản phẩm bằng mã barcode và QR thông qua ứng dụng iCheck (iCheck, 2023), tuy nhiên thông tin của sản phẩm khá chung và cơ bản và đều do nhà sản xuất cung cấp. Một ví dụ tiêu biểu của Blockchain có thể kể đến là sản phẩm Vinamilk Organic Gold, với mã QR độc nhất được in laser dưới đáy lon, có thể truy được nguồn gốc xuất xứ của nguyên liệu và thời gian sản xuất (Vinamilk, 2020).

3.3. Nông nghiệp công nghệ cao ở Lâm Đồng

Lâm Đồng là tỉnh thực hiện sớm chính sách phát triển nông nghiệp công nghệ cao (NNCNC) theo từng giai đoạn như sau (Tâm, 2021):



Hình 3. Tỉnh Lâm Đồng xác định phát triển NNCNC từ năm 2004



Hình 4. Diện tích sản xuất NNCNC theo từng năm của Lâm Đồng

Nguồn: (Tâm, 2021; Báo ảnh Dân tộc và Miền núi, 2023; Báo Lâm Đồng, 2020; Báo Lâm Đồng, 2019)

Mình chứng cho sự quan tâm đó thể hiện ở diện tích đất canh tác NNCNC của tỉnh Lâm Đồng tăng trưởng theo từng năm (xem Hình 4). Cuối năm 2022, Lâm Đồng có hơn 65,3 nghìn héc-ta diện tích sản xuất nông nghiệp công nghệ cao, chiếm 21,8% diện tích đất canh tác. Trong đó diện tích áp dụng VietGAP, GlobalGAP hơn 5.880 héc-ta, diện tích theo quy trình quản lý chất lượng bền vững theo chứng nhận (4C, UTZ, Rainforest) hơn 84 nghìn héc-ta, đạt sản lượng 261,6 nghìn tấn/năm (Bảo, 2022).

Theo (Tâm, 2021), một số nghiên cứu, ứng dụng công nghệ cao ở Lâm Đồng như: công nghệ nhân giống, cây ghép, nhà kính, công nghệ tưới; công nghệ điều khiển tự động; công nghệ thủy canh; sản xuất theo VietGAP, GlobalGAP và công nghệ bảo quản sau thu hoạch. Bên cạnh các kết quả đạt được thì vẫn còn những mặt khó khăn như: diện tích đất canh tác phân tán; chưa áp dụng đồng bộ; nguồn vốn còn hạn chế; nhân lực chất lượng cao ít; nghiên cứu, ứng dụng, chuyển giao chưa kịp yêu cầu; chưa có cơ chế đảm bảo tiêu thụ...

4. Ứng dụng Blockchain trong truy xuất nguồn gốc nông sản

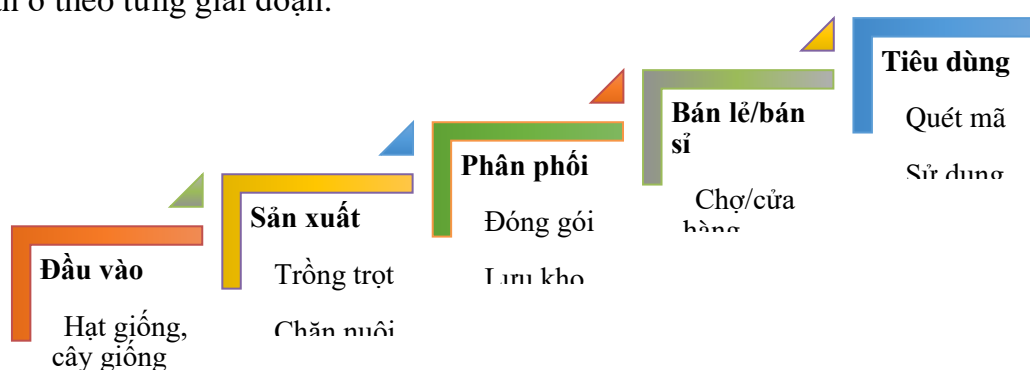
4.1. Bản chất của truy xuất

Có nhiều định nghĩa cho truy xuất nguồn gốc. Theo Điều 18, tiêu chuẩn EC 178/2002 định nghĩa: “*Khả năng truy xuất nguồn gốc là khả năng cho phép truy tìm tất cả các công đoạn của quá trình sản xuất, chế biến, phân phối của một sản phẩm thực phẩm, một sản phẩm thức ăn động vật, một động vật dùng để chế biến thực phẩm hoặc một chất được dùng để đưa vào, hoặc có thể được đưa vào một sản phẩm thực phẩm hoặc*

thức ăn cho động vật.” (Nghị Viện Châu Âu và Hội đồng liên minh Châu Âu, 2002). Theo ISO 22005:2007 của Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế (ISO), đó là “*khả năng truy theo sự lưu chuyển của thức ăn nuôi hoặc thực phẩm qua (các) giai đoạn xác định của quá trình sản xuất, chế biến và phân phối*”. Khái niệm “truy xuất” khác với khái niệm “xác thực là xác minh, chứng thực một cái gì đó hoặc điều gì là sự thật và đáng tin cậy”. Theo (Vũ, 2020), các doanh nghiệp chỉ muốn truy xuất vừa đủ để quản lý hiệu quả rủi ro. Nếu như truy xuất càng nhiều thông tin thì càng tốn chi phí do phải thu thập, lưu trữ và xử lý. Thực tế không nhất thiết phải truy xuất đến tận nguồn gốc để giải quyết vấn đề truy xuất nguồn gốc như trong suy nghĩ ban đầu của nhiều người.

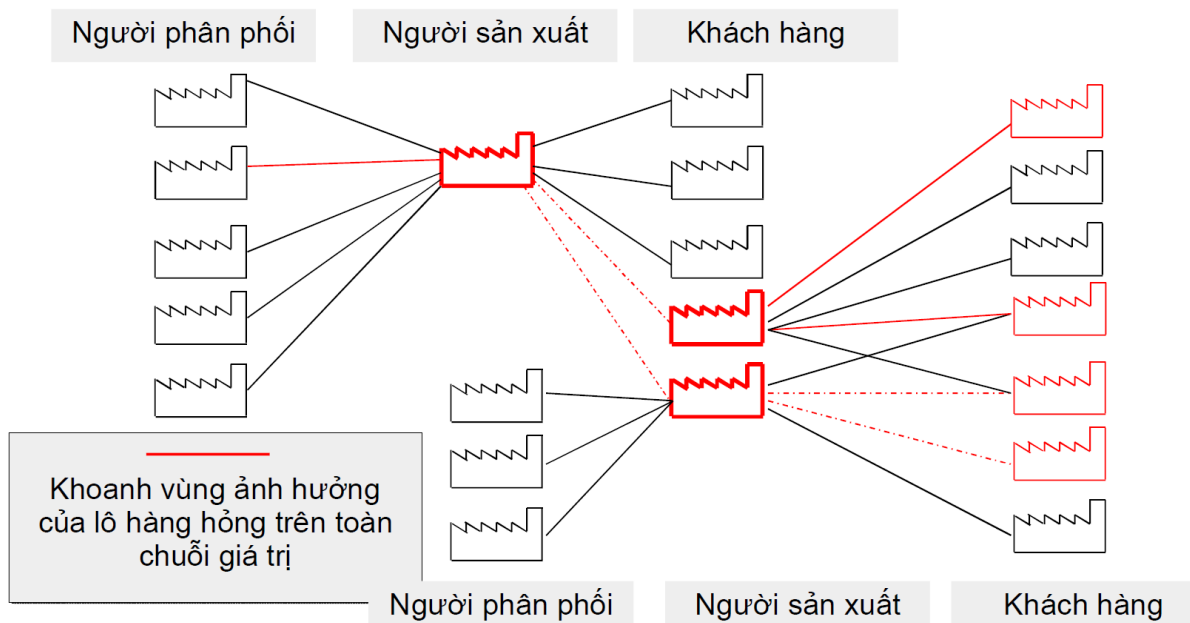
4.2. Chuỗi cung ứng nông sản

Chuỗi cung ứng (xem Hình 5) bao gồm các tác nhân liên quan như nông dân, công ty/doanh nghiệp, nhà kinh doanh, nhà phân phối, người tiêu thụ và thông tin của các tác nhân ở theo từng giai đoạn:



Hình 5. Một chuỗi cung ứng nông sản điển hình

- **Đầu vào:** Nông dân sử dụng các loại giống (hạt/cây giống, con giống) và bắt đầu một chuỗi cung ứng mới.
- **Sản xuất:** Đây là giai đoạn bắt đầu hình thành những nông sản. Nông dân trồng trọt, chăn nuôi trên nông trại. Trong quá trình chăm sóc cần đến phân bón, thuốc BVTV (cho cây trồng) và thức ăn, vắc-xin (cho vật nuôi),... Nông sản ở cùng một lô thì sẽ được gán mã số giống nhau, điều kiện chăm sóc như nhau trong cùng một lô. Nông sản lớn lên và có thể cho thu hoạch. Từ nguyên liệu thô ở bước trên, nông sản được thu hoạch theo từng lô, được chế biến thành thực phẩm hoặc bán thành phẩm tại chỗ hoặc vận chuyển đến nơi khác. Thông tin được cập nhật vào lô nông sản đó với mã QR nằm trên nông sản.
- **Phân phối:** Nông sản được đóng gói và chở đi phân phối. Tùy vào thực tế hoặc loại nông sản mà tiếp tục diễn ra quá trình chế biến hoặc phân phối đến nơi khác. Thông tin cũng được cập nhật vào lô nông sản.
- **Buôn bán:** Nông sản được giao đến các đơn vị kinh doanh. Thông tin của đơn vị buôn bán cũng có thể được cập nhật dựa trên mã QR.
- **Tiêu dùng:** Người dùng cuối cùng mua sản phẩm và có nhu cầu truy xuất thông tin nguồn gốc cũng như chất lượng sản phẩm, phương pháp sản xuất thông qua mã QR.



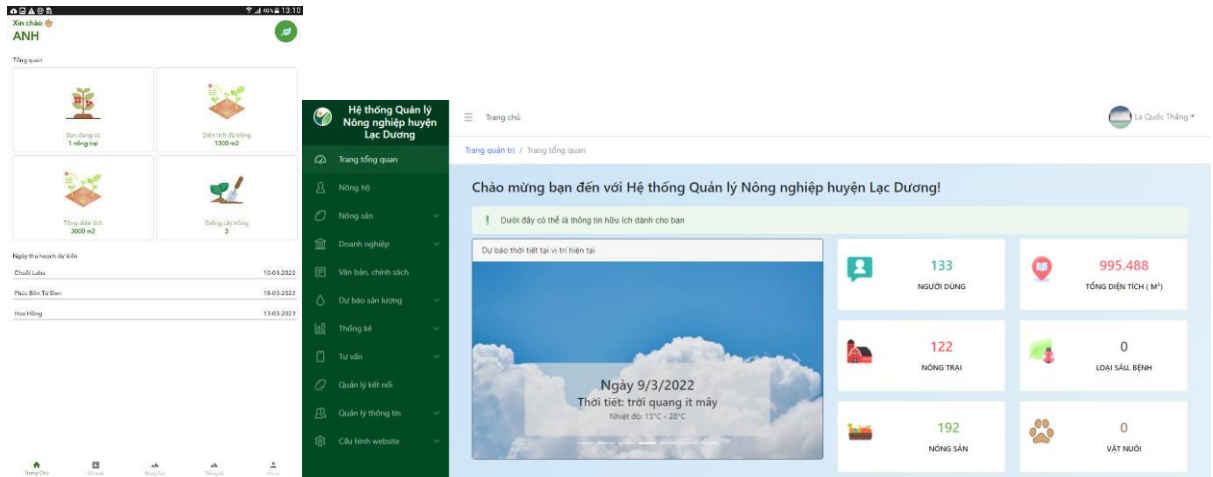
Hình 6. Khoanh vùng xác định lỗi trong chuỗi cung ứng trước khi gây lỗi toàn bộ
 Nguồn: (Vũ, 2020)

Trong chuỗi cung ứng, việc truy xuất về cuối chuỗi là cần thiết vì thực phẩm bị nguy hiểm ở một khâu sẽ tiếp tục gây nguy hiểm ở những khâu sau đó và cuối cùng là nguy hiểm cho người tiêu dùng (Vũ, 2020). Do đó cần dùng mã số để khoanh vùng khu vực nguy hiểm khi có phát sinh lỗi để hạn chế tối đa sự ảnh hưởng của lỗi đến toàn bộ chuỗi (xem Hình 6).

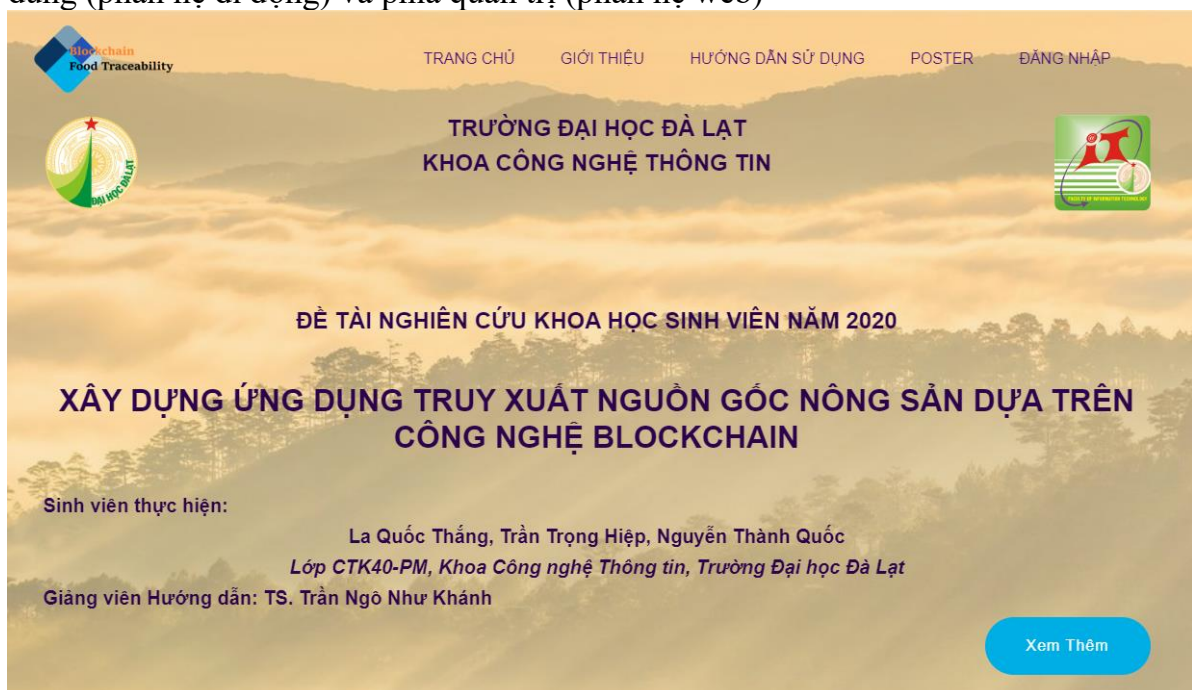
4.3. Khả năng của Blockchain trong truy xuất nông sản tỉnh Lâm Đồng

Mirabelli và các cộng sự cho rằng, hai vấn đề quan trọng của hệ thống truy xuất nguồn gốc nông sản là: độ tin cậy của dữ liệu và sự tích hợp giữa hệ thống thông tin của các tác nhân khác nhau. Với Blockchain, các thông tin sẽ được lưu trữ trong chuỗi khối gồm thông tin cơ bản của nông sản và hồ sơ xuất xứ. Mỗi bản ghi thông tin cơ bản về nông sản chứa dữ liệu điển hình của một lô sản phẩm: định danh, tên (ví dụ: giống cây), vị trí địa lý, thời gian trồng, tên công ty, số hiệu nhà kính, tên người trồng; trong khi hồ sơ xuất xứ được đặc trưng bởi thông tin về một hoạt động nông nghiệp, chẳng hạn: danh tính, ngày giờ, vị trí, công ty, con người, hoạt động quá trình canh tác (ví dụ: tên và số lượng thuốc trừ sâu), thông tin bổ sung và chữ ký số của công ty (Mirabelli & Solina, 2020).

Như vậy, để ứng dụng được công nghệ Blockchain vào truy xuất nông sản tỉnh Lâm Đồng thì cần dữ liệu của các tác nhân khác nhau trong chuỗi cung ứng. Một cơ sở dữ liệu nông nghiệp thống nhất để có thể lưu trữ dữ liệu từ nhiều nơi khác nhau (web, ứng dụng di động, cảm biến,...) là yêu cầu cần thiết.



Hình 7. Giao diện hệ thống quản lý thông tin nông nghiệp huyện Lạc Dương phía người dùng (phân hệ di động) và phía quản trị (phân hệ web)



Hình 8. Đề tài nghiên cứu khoa học sinh viên liên quan đến ứng dụng truy xuất nguồn gốc nông sản dựa trên công nghệ Blockchain

Ví dụ hệ thống quản lý thông tin nông nghiệp huyện Lạc Dương giai đoạn 1 năm 2022² (Hình 7) đã thiết kế và xây dựng một hệ thống cơ sở dữ liệu đáp ứng yêu cầu nhằm thu thập, lưu trữ và xử lý dữ liệu lớn nông nghiệp. Kết quả này tạo tiền đề cho việc thu thập và ứng dụng trên dữ liệu nông nghiệp của huyện Lạc Dương cũng như có thể mở rộng sang các địa phương khác để thực hiện chuyển đổi số trong nông nghiệp cũng như tiến đến phát triển nông nghiệp công nghệ cao. Nếu hệ thống có thể tích hợp công nghệ Blockchain vào đóng vai trò như một cơ sở dữ liệu thì dữ liệu sẽ được lưu trữ an toàn và bảo mật hơn.

Một ví dụ khác là hệ thống truy xuất nguồn gốc nông sản dựa trên Blockchain (Hình 8) đã triển khai thử nghiệm tại một số nông sản tại Đà Lạt như dâu tây, khoai lang. Đây là tiền đề cho nhóm nghiên cứu và phát triển hệ thống sau này.

² Địa chỉ website: <https://lacduongarg.dlu.edu.vn/>

Với những kết quả đạt được của việc ứng dụng các công nghệ cao vào nông nghiệp trong thời gian vừa qua của tỉnh Lâm Đồng, nếu như có sự đồng bộ về công nghệ và cùng đóng góp chung vào cơ sở dữ liệu nông nghiệp chung từ nhiều bên tham gia thì phạm vi dữ liệu truy xuất nguồn gốc hay loại nông sản không còn bị giới hạn, mà còn có được một chuỗi cung ứng hiệu quả và đa dạng hóa.

5. Kết luận

5.1. Lợi ích tiềm năng

Blockchain có nhiều ứng dụng rộng rãi và đem lại nhiều tiềm năng to lớn trong nông nghiệp. Với tính minh bạch, dữ liệu lưu trữ trên Blockchain có thể dùng trong truy xuất nguồn gốc. Nếu được tích hợp với IoT, những dữ liệu không cần phải nhập liệu thủ công nữa mà thay thế bởi những cảm biến, máy móc hiện đại với dữ liệu cập nhật liên tục. Nông dân có thể theo dõi tình trạng thực tế của nông trại với các thông tin như độ ẩm, nhiệt độ, độ pH, ảnh chụp thời gian thực,... Các thông tin nông nghiệp được quản lý dễ dàng hơn. Phát hiện, ngăn ngừa và kịp thời ngăn chặn sự ảnh hưởng của các sự cố đến các thành phần khác trong chuỗi có được là nhờ vào công nghệ này.

Mạng Blockchain nếu được triển khai đúng mang lại nhiều lợi ích về bảo mật, có thể ngăn chặn được sự thay đổi không mong muốn, phục hồi các sự cố xảy ra. Các thiết bị IoT trong hệ sinh thái nông nghiệp thông minh cũng có thể tham gia vào xác thực dữ liệu và bảo mật. Mở rộng hơn ở khả năng truy xuất hay quản lý, Blockchain có thể dùng trong an toàn thực phẩm, thực hành nông nghiệp bền vững và tài chính nông nghiệp (Yadav & Singh, 2019).

5.2. Khó khăn và thử thách

Việc ứng dụng của Blockchain trong truy xuất nguồn gốc cũng gặp nhiều rào cản ngoài các vấn đề kỹ thuật như chi phí triển khai, sự hợp tác của các thành phần trong chuỗi cung ứng, mức độ chấp nhận công nghệ của doanh nghiệp và nông dân. Bên cạnh là khoảng cách về mức độ số hóa giữa các nước phát triển và đang phát triển cũng là một trở ngại lớn (Kamilaris, Fonts, & Prenafeta Boldú, *The Rise of Blockchain Technology in Agriculture and Food Supply Chains*, 2019).

Mạng Blockchain cần có khả năng mở rộng hệ thống, điều đó thể hiện ở số lượng máy tính tham gia vào mạng Blockchain và dung lượng lưu trữ lớn cũng cần được chú ý khi thiết kế và triển khai hệ thống (Koteska, Karafiloski, & Mishev, Tháng 9, 2017). Nếu số máy tính trong mạng ít dẫn đến vi phạm đặc điểm phi tập trung của hệ thống, khả năng bảo mật sẽ suy giảm nhiều. Nếu dung lượng lưu trữ ít, hệ thống sẽ không đáp ứng được số lượng các thông tin lưu trữ tăng lên hàng ngày nếu triển khai hệ thống IoT.

Do đặc điểm minh bạch của Blockchain mà quyền riêng tư, theo Reyna và các cộng sự, chưa được thực thi trong thiết kế (Reyna, Martín, Chen, Soler, & Díaz, 2018). Để bảo vệ quyền riêng tư, danh tính người dùng cần được ẩn đi nhưng vẫn giữ được khả năng xác thực (Trang, 2021).

Blockchain có xác thực tính hợp lệ của giao dịch trước khi được thêm vào mạng. Bất kỳ ai có thể kiểm chứng giao dịch đó được gửi từ ai dựa vào cơ chế xác thực khóa công khai và khóa riêng được ký vào giao dịch của người gửi. Tuy nhiên xác thực này không phải chứng minh thông tin trong giao dịch được vào là đúng với thực tế mà chỉ xác nhận quyền tác giả của giao dịch đó. Do đó vẫn cần cơ chế xác thực từ những đơn vị thứ ba có chuyên môn, tuân thủ các quy định “thực hiện sản xuất nông nghiệp tốt” theo tiêu chuẩn VietGAP hay GlobalGAP.

5.3. Một số khuyến nghị

Một số khuyến nghị đề xuất để có thể áp dụng công nghệ Blockchain trong nông nghiệp công nghệ cao tỉnh Lâm Đồng như sau:

Thứ nhất, áp dụng chuyển đổi số dữ liệu nông nghiệp của tỉnh, đặc biệt chú trọng đến các khu vực vùng sâu vùng xa, những vùng “trũng” về khả năng tiếp cận công nghệ. Xu hướng số hóa hiện nay, các thiết bị di động đang dần phổ biến ở mọi nơi, tận dụng được ưu thế này mà triển khai hệ thống quản lý thông tin nông nghiệp có tích hợp cơ sở dữ liệu Blockchain phải thật sự dễ cài đặt và sử dụng.

Thứ hai, sự đồng lòng, quyết tâm tham gia vào chuyển đổi số từ các cấp ban ngành lãnh đạo cho đến mọi người dân với lộ trình cụ thể. Nâng cao nhận thức, tầm quan trọng của chuyển đổi số, nông nghiệp công nghệ cao, công nghệ Blockchain trong thực tiễn.

Thứ ba, hoàn thiện các cơ sở pháp lý một cách đầy đủ, toàn diện cho việc triển khai, xây dựng hệ thống, thu hút nhân tài, sáng kiến liên quan đến công nghệ Blockchain. Có chính sách đầu tư, hỗ trợ kịp thời cho cơ sở hạ tầng và nhân lực Blockchain tiềm năng áp dụng vào nông nghiệp.

Nhìn chung, công nghệ Blockchain đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong mọi mặt đời sống con người vì những lợi ích tiềm năng mà Blockchain mang lại rất thiết thực. Nhưng bên cạnh đó, Blockchain và các ứng dụng của nó vẫn đang gặp phải nhiều trở ngại trong việc triển khai thực tế ở địa phương. Hiểu rõ và giải quyết được những vấn đề này, trong tương lai không xa, Blockchain sẽ hiện diện và gắn gũi với tất cả mọi người thông qua những ứng dụng của Blockchain và các công nghệ mới kết hợp với nó như 5G, rô-bốt, dữ liệu lớn,...

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Báo ảnh Dân tộc và Miền núi. (2023, Tháng 3 31). *Nông nghiệp Lâm Đồng bắt nhịp chuyển đổi số*. Được truy lục từ Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Lâm Đồng: <https://lamdong.gov.vn/sites/snnptnt/chuyen-doi-so-nnptnt/SitePages/Nong-nghiep-Lam-Dong-bat-nhip-chuyen-doi-so.aspx>
- Báo Lâm Đồng. (2019, Tháng 3 8). *Nâng cao giá trị gia tăng ngành nông nghiệp*. Được truy lục từ Đảng bộ tỉnh Lâm Đồng: <https://www.lamdong.dcs.vn/tin-tuc-su-kien/tin-trong-tinh/type/detail/id/1253/task/125>
- Báo Lâm Đồng. (2020, Tháng 12 21). *Nông nghiệp công nghệ cao - bên cạnh những thành tựu*. Được truy lục từ Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn tỉnh Lâm Đồng: <https://lamdong.gov.vn/sites/snnptnt/tth/SitePages/Nong-nghiep-cong-nghie-cao---ben-canhh-nhung-thanh-tuu.aspx>
- Bảo, V. (2022, Tháng 11 24). *Lâm Đồng phát triển hơn 65 nghìn ha nông nghiệp công nghệ cao*. Được truy lục từ Báo Nhân Dân: <https://nhandan.vn/lam-dong-phat-trien-hon-65-nghin-ha-nong-nghiep-cong-nghie-cao-post726639.html>
- Bermeo Almeida, O., Cardenas-Rodriguez, M., Samaniego-Cobo, T., Ferruzola, E., Cabezas-Cabezas, R., & Bazán-Vera, W. (2018). Blockchain in Agriculture: A Systematic Literature Review: 4th International Conference, CITI 2018. Guayaquil, Ecuador,.
- Công ty CP Giải pháp và Dịch vụ truy xuất nguồn gốc. (2020). *Sàn giao dịch nông sản Kiên Giang*. Đã truy lục September 8, 2022, từ http://webkg.traceverified.com/Chợ_nhà_mình.
- (2021). Đã truy lục September 8, 2022, từ <https://chonhaminh.gov.vn/>
- Demestichas, K., Peppes, N., Alexakis, T., & Adamopoulou, E. (2020). Blockchain in Agriculture Traceability Systems: A Review. *Applied Sciences*, 10, 4113.
- Demestichas, K., Peppes, N., Alexakis, T., & Adamopoulou, E. (2020, June). Blockchain in Agriculture Traceability Systems: A Review. *Applied Sciences*, 10, 4113. doi:10.3390/app10124113

- Dey, K., & Shekhawat, U. (2021). Blockchain for sustainable e-agriculture: Literature review, architecture for data management, and implications. *Journal of Cleaner Production*, 316, 128254. doi:10.1016/j.jclepro.2021.128254
- Giang, K. (2018, Tháng 9 17). *Đồng Tháp: Hợp tác xã xoài Mỹ Xuyên thí điểm ứng dụng blockchain*. (Báo Công luận) Đã truy lục 6 21, 2020, từ <https://congluan.vn/dong-thap-hop-tac-xa-xoai-my-xuong-thi-diem-ung-dung-blockchain-post44913.html>
- iCheck. (2023). (Công ty Cổ phần iCheck) Đã truy lục September 8, 2022, từ <https://icheck.com.vn/>
- Kamilaris, A., Cole, I., & Prenafeta Boldú, F. (2021). Blockchain in agriculture. doi:10.1016/B978-0-12-821470-1.00003-3
- Kamilaris, A., Fonts, A., & Prenafeta Boldú, F. (2019). The Rise of Blockchain Technology in Agriculture and Food Supply Chains. *Trends in Food Science & Technology*, 91.
- Koteska, B., Karafiloski, E., & Mishev, A. (Tháng 9, 2017). Blockchain Implementation Quality Challenges: A Literature Review. *6th Workshop of Software Quality, Analysis, Monitoring, Improvement, and Applications*, (trang 11-13). Belgrade, Serbia2017.
- Krithika, L. B. (2022). Survey on the Applications of Blockchain in Agriculture. *Agriculture*, 12. doi:10.3390/agriculture12091333
- Khan, H. H., Malik, M. N., Konečná, Z., Chofreh, A. G., Goni, F. A., & Klemeš, J. J. (2022). Blockchain technology for agricultural supply chains during the COVID-19 pandemic: Benefits and cleaner solutions. *Journal of Cleaner Production*, 347, 131268. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131268>
- Lâm, S. (2017, Tháng 9 20). *Sau 9 năm đàm phán, thanh long Việt Nam lần đầu sang Úc*. (Báo Tuổi trẻ) Đã truy lục 6 21, 2020, từ <https://tuoitre.vn/viet-nam-thanh-nuoc-dau-tien-dua-trai-thanh-long-vao-uc-2017092017171634.htm>
- Mirabelli, G., & Solina, V. (2020). Blockchain and agricultural supply chains traceability: research trends and future challenges. *Procedia Manufacturing*, 42, 414-421. doi:10.1016/j.promfg.2020.02.054
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. Được truy lục từ Bitcoin - Open source P2P money: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- Nga, V. (2021, Tháng 6 17). *Khẳng định chất lượng nông sản Việt*. Đã truy lục September 8, 2022, từ <https://congthuong.vn/khang-dinh-chat-luong-nong-san-viet-159063.html>
- Nghị Viện Châu Âu và Hội đồng liên minh Châu Âu. (2002). Quy định của Nghị Viện và Hội đồng Châu Âu thiết lập các nguyên tắc và yêu cầu chung của hệ thống pháp luật thực phẩm, thành lập Cơ quan thẩm quyền Châu Âu về An toàn Thực phẩm, và qui định những thủ tục liên quan đến an toàn thực phẩm.
- Reyna, A., Martín, C., Chen, J., Soler, E., & Díaz, M. (2018). On blockchain and its integration with IoT. Challenges and opportunities. *Future Generation Computer Systems*, 88, 173-190. doi:<https://doi.org/10.1016/j.future.2018.05.046>
- Tâm, L. B. (2021, Tháng 11 8). *Lâm Đồng tập trung phát triển nông nghiệp công nghệ cao*. Được truy lục từ Báo điện tử Đảng Cộng sản Việt Nam: <https://dangcongsan.vn/kinh-te/lam-dong-tap-trung-phat-trien-nong-nghiep-cong-nghe-cao-596242.html>
- Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng. (2018, Tháng 12 24). *Hệ thống thông tin điện tử truy xuất nguồn gốc nông sản an toàn của UBND Tp. Hà Nội chính thức*

- ra mắt*. Đã truy lục September 8, 2022, từ <https://tcvn.gov.vn/he-thong-thong-tin-dien-tu-truy-xuat-nguon-goc-nong-san-an-toan-cua-ubnd-tp-ha-noi-chinh-thuc-ra-mat/24/12/2018/>
- Trang, K. H. (2021). *Nghiên cứu phát triển chuỗi cung ứng nông sản sạch của tỉnh Hà Giang*. Hà Nội: Trung tâm Thông tin và Chuyên giao công nghệ mới. Được truy lục từ Tạp chí Tài chính: https://sti.vista.gov.vn/tw/Pages/ket-qua-thnv.aspx?ItemID=83758&Type_CSDL=KETQUANHIEMVU&Keyword=&searchInFields=Title&datasearch=%5B%7B%22FieldSearch%22:%22Keyword_Chinh%22,%22Keyword%22:%22n%C3%B4ng+s%E1%BA%A3n%22,%22Operator%22:%22AND%22%7D%5D&ListCoQu
- Trung tâm Doanh nghiệp Hội nhập và Phát triển. (2019). *Hệ thống truy xuất nguồn gốc Nông - Lâm - Thủy sản - Thực phẩm thành phố Hà Nội*. Đã truy lục September 8, 2022, từ <https://hn.check.net.vn/>
- Vinamilk. (2020, Tháng 1 13). *Minh bạch nguồn gốc sản phẩm organic, Vinamilk đón xu hướng mới với công nghệ blockchain*. Đã truy lục 2022, từ <https://www.vinamilk.com.vn/dinh-duong-organic/vi/kien-thuc-organic/dinh-duong-organic/minh-bach-nguon-goc-san-pham-organic-vinamilk-don-xu-huong-moi-voi-cong-nghe-blockchain/>
- Vũ, P. H. (2020, Tháng 12). ứng dụng blockchain vào truy xuất thông tin nông thực phẩm, cơ sở lý thuyết và triển vọng ứng dụng thực tiễn. *Hệ thống thực phẩm các thành phố Việt Nam - những thay đổi lớn*, 77-85.
- Yadav, V. S., & Singh, A. (2019). A systematic literature review of blockchain technology in agriculture. *Proceedings of the international conference on industrial engineering and operations management* (trang 973-981). Southfield, MI, USA: IEOM Society International.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2017). An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends. *IEEE 6th International Congress on Big Data*.

ỨNG DỤNG CHATBOT VÀ NHẬN DẠNG TRONG HỆ THỐNG QUẢN LÝ DỮ LIỆU NÔNG NGHIỆP

Nguyễn Thị Luong, Phan Thị Thanh Nga, La Quốc Thắng, Nguyễn Văn Huy Dũng,
Trần Ngô Như Khánh, Trần Thống

Địa chỉ công tác: *Khoa Công nghệ Thông tin, Trường Đại học Đà Lạt

Email: luongnt@dlu.edu.vn, thanglq@dlu.edu.vn, ngaptt@dlu.edu.vn,

dungnvh@dlu.edu.vn, khanhtnn@dlu.edu.vn, thongt@dlu.edu.vn

Số điện thoại: 0919.779.259

Tóm tắt

Nông nghiệp là ngành thế mạnh của cả nước nói chung và tỉnh Lâm Đồng nói riêng. Phát triển nông nghiệp thông minh là xu hướng đang được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm. Việc ứng dụng công nghệ phát hiện một số bệnh trên cây trồng tích hợp trong hệ thống chatbot nhằm hỗ trợ người dân để đẩy mạnh sản lượng và chất lượng của nông sản tỉnh nhà là một phần trong hệ thống nông nghiệp thông minh. Trong nghiên cứu này đề xuất quy trình nhận dạng bệnh trên một số cây trồng phổ biến của tỉnh Lâm Đồng bằng mô hình học sâu. Mô hình học sâu đề xuất sử dụng gồm VGG, Resnet. Tiếp đến, đề xuất quy trình xây dựng ứng dụng chatbot tư vấn người dân tích hợp tư vấn bệnh và phương pháp điều trị dựa trên hình ảnh.

Từ khóa: Học sâu, nông nghiệp thông minh, nhận dạng bệnh cây trồng, chatbot, VGG, Resnet, RASA.

1. Giới thiệu

Mục tiêu của sự phát triển công nghệ là hỗ trợ con người làm cho cuộc sống của họ dễ dàng hơn. Trong lĩnh vực nông nghiệp, các nước phát triển đang dần áp dụng các kỹ thuật canh tác hiện đại trong quá trình canh tác, các kỹ thuật tiên tiến để kiểm soát cỏ dại và sâu bệnh, phân bón nhờ những tiến bộ trong công nghệ. Mặc dù công nghệ đã phát triển vượt bậc trong lĩnh vực nông nghiệp, nhưng người nông dân vẫn không dễ dàng tiếp cận với kiến thức này, vì người nông dân phải có kỹ năng tìm kiếm cơ bản và phải sàng lọc thông tin từ khối lượng lớn kết quả trả về. Vấn đề này có thể được giải quyết bằng cách cung cấp trực tiếp cho nông dân lời khuyên của chuyên gia về các thông tin liên quan (ví dụ: xác định thời điểm tưới nước, cách gieo hạt và sử dụng loại thuốc trừ sâu nào hiệu quả để tăng sản lượng, các bệnh thường gặp ở một loại cây trồng).

Trong bài báo này, chúng tôi đề xuất xây dựng mô hình sử dụng công nghệ AI trong hệ thống nông nghiệp thông minh. Thứ nhất, đề xuất mô hình nhận dạng áp dụng trong Nông nghiệp nhằm hỗ trợ người dùng nhận dạng cây trồng và hỗ trợ người nông dân nhận dạng bệnh cây trồng. Thứ hai, đề xuất mô hình chatbot cho phép nông dân có được thông tin họ cần theo cách dễ sử dụng. Chatbot là một phần mềm được phát triển để giúp trả lời các cuộc trò chuyện bằng văn bản hoặc giọng nói một cách tự động và nhanh chóng theo thời gian thực. Nông dân có thể giao tiếp dễ dàng với chatbot vì hệ thống sử dụng NLP (Xử lý ngôn ngữ tự nhiên) để xác định và phân tích các câu hỏi của nông dân, xác định các từ khóa chính và câu hỏi của họ, so sánh chúng với Cơ sở tri thức và đưa ra các câu trả lời phù hợp. Sự phát triển của một hệ thống như vậy sẽ mang lại lợi ích cho nông dân vì nó cho phép họ có được thông tin tốt hơn về các hoạt động nông nghiệp và kết quả là tăng năng suất nông nghiệp. Một chatbot có thể giúp cung cấp câu trả lời cho các truy vấn của người nông dân một cách nhanh chóng và dễ dàng khi so sánh với các phương pháp truyền thống. Cuối cùng, chúng tôi đề xuất hệ thống tích hợp nhận dạng và ứng dụng chatbot vào hệ thống quản lý thông tin nông nghiệp hiện có để cung cấp cho người nông dân các thông tin liên quan tới canh tác cây trồng như thời tiết, lượng mưa, phương pháp canh tác, dự báo sản lượng, nhận dạng bệnh cây trồng, ...

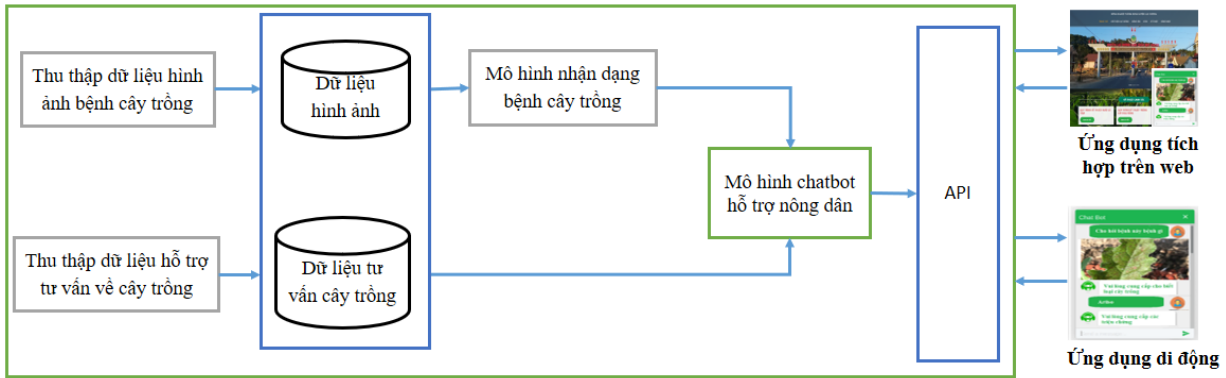
2. Nghiên cứu liên quan

Sự phát triển của khoa học công nghệ đặc biệt trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo, học máy và học sâu đã được áp dụng trong nhiều lĩnh vực đời sống. Hiện nay, đã có một số nghiên cứu về nhận dạng sâu bệnh trên cây cà chua, dưa chuột, lúa, ... dựa trên kỹ thuật xử lý ảnh và nhận dạng có kết quả đáng kể. Nhận dạng và dự đoán bệnh cây trồng nhằm mục đích hỗ trợ người nông dân phát hiện bệnh sớm để có kế hoạch xử lý và khắc phục cho cây trồng. Dựa vào hình ảnh của các bộ phận trên cây trồng như lá, hoa, thân, quả, ... và áp dụng phương pháp học sâu đã đạt được độ chính xác cao. Một số nghiên cứu quốc tế như (H. Al Hiary, 2011; U. Mokhtar, 2015); Krizhevsky cùng cộng sự (A. Krizhevsky, 2012) đã sử dụng CNN để phân loại bệnh cây trồng với bộ dữ liệu LSVRC-2010 Image Net; Ferentinos cùng cộng sự (K.P. Ferentinos, 2018) cũng đã sử dụng mạng CNN để phát hiện bệnh thực vật với 58 lớp và cho kết quả phân lớp trên 90% và được sử dụng phát hiện sớm bệnh cây trồng trong thời gian thực. Một số nghiên cứu trong nước gần đây sử dụng phương pháp nhận dạng qua hình ảnh. Năm 2018, tác giả Nguyễn Ngọc Tú cùng cộng sự (Nguyễn Ngọc Tú, 2018) đã sử dụng đặc trưng SIFT và SVM để phát hiện một số sâu bệnh trên lúa. Năm 2022, tác giả Trương Thị Phương Thanh cùng cộng sự (Trương Thị Phương Thanh, 2022) sử dụng mô hình học sâu Inception V3 để nhận dạng bệnh 5 loại: bệnh đốm nâu, bọ gai, cháy bìa lá, đạo ôn và không bị bệnh trên lá cây lúa. Nghiên cứu đạt độ chính xác trên 98% với dữ liệu thu thập hơn 2.500 hình. Cùng trong năm 2022, nghiên cứu của Ngô Quang Ước và cộng sự (Ngô Quang Ước, 2022) sử dụng mô hình học sâu RESNET kết hợp để phân loại bệnh phấn trắng và bệnh sương mai trên cây dưa chuột với độ chính xác phân loại trên 97%.

Hơn nữa, nhờ sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ đặc biệt trong lĩnh vực xử lý ngôn ngữ tự nhiên, ứng dụng chatbot ngày càng được sử dụng rộng rãi trong rất nhiều lĩnh vực như kinh doanh, du lịch, y tế, hành chính, ngân hàng và một số lĩnh vực khác. Trong lĩnh vực nông nghiệp thông minh, chatbot cũng được sử dụng rất rộng rãi. Hiện tại, có rất nhiều kết quả nghiên cứu về việc xây dựng chatbot hỗ trợ cung cấp thông tin trong lĩnh vực nông nghiệp được công bố. Theo (Niranjan, Rajpurohit, & Malgi, 2019) có rất nhiều ứng dụng chatbot trong lĩnh vực nông nghiệp, sử dụng các kỹ thuật học máy và mô hình học sâu. Năm 2019 nhóm tác giả trong (Prof. Yashaswini. D. K1, 2019) cũng đề xuất phương pháp xây dựng một ứng dụng chatbot thông minh sử dụng trong nông nghiệp. Ứng dụng sử dụng mô hình KNN để xây dựng ứng dụng chatbot có thể cung cấp các thông tin về thời tiết, mùa màng, lượng mưa và loại đất của một vùng cụ thể để hỗ trợ người nông dân trong quá trình trồng trọt. Một ứng dụng chatbot có tên Farmer's Friend cũng được Venkata Reddy P S và cộng sự giới thiệu trong nghiên cứu của mình. Chatbot này cũng cung cấp những thông tin về nông nghiệp cho người nông dân Ấn Độ. Ứng dụng chatbot này được tích hợp vào hệ thống nông nghiệp thông minh sẵn có (Venkata Reddy P S, 2022). Một ứng dụng khác là AgroBot cũng được đề xuất trong (Chandolikar, Dale, Koli, Singh, & Narkhede, 2022). Chatbot này cũng được sử dụng để cung cấp thông tin nông nghiệp cho nông dân ở Ấn Độ. Ứng dụng được xây dựng sử dụng mạng nơ ron nhân tạo. Một chatbot khác cũng được sử dụng để cung cấp thông tin nông nghiệp ở Thái Lan có tên là LINE được đề xuất trong (Suebsombut, Sureephong, Sekhari, Chernbumroong, & Bouras, 2022) sử dụng kỹ thuật so khớp luật.

3. Phương pháp đề xuất

Quy trình của hệ thống gồm 3 giai đoạn chính: (1) thu thập dữ liệu; (2) mô hình nhận dạng ảnh bệnh cây trồng; (3) xây dựng ứng dụng chatbot hỗ trợ tư vấn người nông dân.

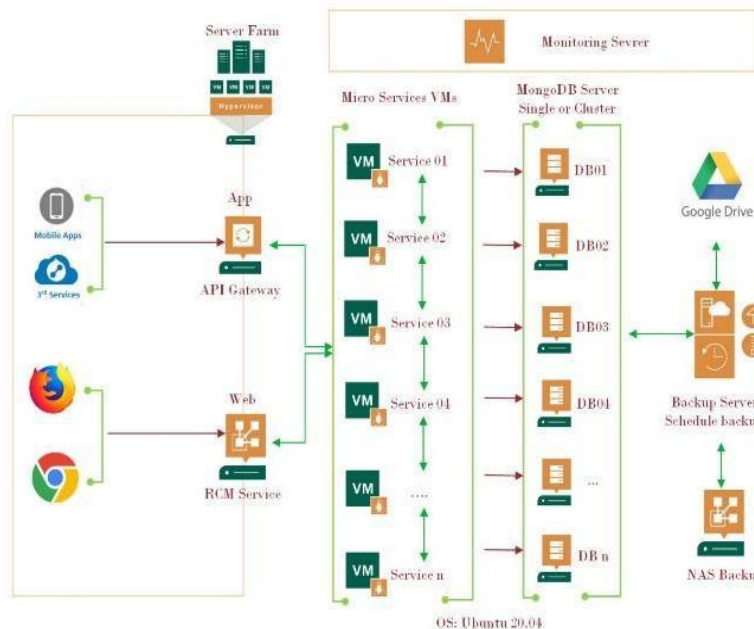


Hình 1. Quy trình tổng thể hệ thống đề xuất

Trong đó chúng tôi sử dụng kiến trúc hạ tầng và dịch vụ mạng sau:

Hạ tầng mạng là thành phần quan trọng trong tổng thể hệ thống có nhiệm vụ cung cấp môi trường và các dịch vụ để hệ thống vận hành thông suốt, ổn định. Sơ đồ kiến trúc của hạ tầng cụ thể như hình 2. Thông tin các máy chủ dịch vụ trong hạ tầng mạng như sau:

- **Máy chủ NFS Data:** Lưu trữ các tập tin hình ảnh, video của người dùng.
- **Máy chủ MongoDB:** Cơ sở dữ liệu của hệ thống.
- **Máy chủ Web:** Cung cấp dịch vụ Web, xử lý các yêu cầu của người dùng và gửi tới máy chủ API Gateway, nhận phản hồi và hiển thị kết quả.
- **Máy chủ Web Proxy:** Làm reverse proxy cho máy chủ Web và API Gateway, chứa các chứng chỉ SSL cho giao thức HTTPS.
- **Máy chủ API Gateway:** Nhận yêu cầu từ ứng dụng web và di động, xử lý logic và phản hồi kết quả.
- **Máy chủ Backup:** Sao lưu dữ liệu của máy chủ NFS Data và MongoDB lên Google Drive và NAS.



Hình 2. Kiến trúc hạ tầng và dịch vụ mạng của hệ thống

- **Máy chủ Monitoring:** Giám sát toàn bộ hệ thống và thông báo cho người quản trị khi xảy ra sự cố trong quá trình hoạt động.
- **Máy chủ NAS Backup:** Lưu trữ bản sao lưu cho MongoDB và NFS Data.

Microservice: Thông qua ứng dụng di động và website, các thông tin từ người dùng gửi đến và lưu trữ trong hệ thống máy chủ. Hệ thống bao gồm một máy chủ web và

nhiều máy chủ tham gia vào lưu trữ dữ liệu tạo thành kiến trúc nhiều microservice theo từng miền. Trong kiến trúc microservice, các ứng dụng có thể sử dụng các dịch vụ cho từng mục đích cụ thể và đáp ứng khả năng sử dụng đồng thời.

Cơ sở dữ liệu MongoDB: Cơ sở dữ liệu được thiết kế để quản lý các thông tin liên quan đến hệ thống triển khai.

API (Application Programming Interface): Là giao diện lập trình ứng dụng mà một hệ thống máy tính hay ứng dụng cung cấp để cho phép các yêu cầu dịch vụ có thể được tạo ra từ các chương trình máy tính khác, và/hoặc cho phép dữ liệu có thể được trao đổi với nhau.

3.1. Thu thập dữ liệu

Trong giai đoạn thu thập dữ liệu trong hệ thống, chúng tôi đề xuất thu thập 2 loại dữ liệu:

- Dữ liệu hình ảnh về bệnh cây trồng phổ biến như: atiso, sầu riêng, cà phê, ...
- Dữ liệu hỗ trợ từ vấn cây trồng bao gồm: thông tin cây trồng, điều kiện môi trường và khí hậu phù hợp, quy trình chăm sóc, bệnh phổ biến, phương pháp điều trị bệnh và phòng ngừa bệnh cây trồng, ...

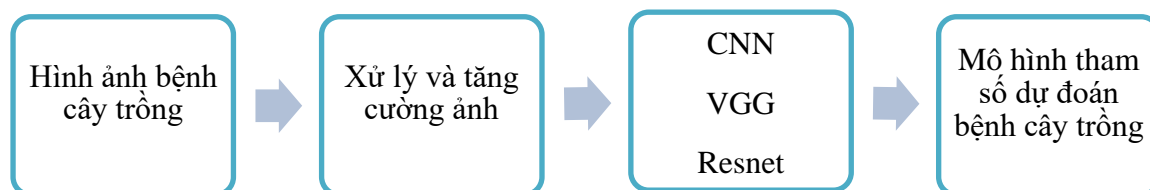
Đối với dữ liệu hình ảnh bệnh ứng với mỗi loại bệnh/cây trồng có thể thu thập dữ liệu liên quan đến từng bộ phận của cây như lá, hoa, quả, thân, ... Phương pháp thu thập sử dụng: thu thập từ Internet và chụp hình từ thực tế.



Hình 3. Một số ảnh ở lá và thân của bệnh nấm hồng trên cây sầu riêng

3.2. Mô hình nhận dạng bệnh cây trồng

Trong phần nghiên cứu mô hình nhận dạng bệnh cây trồng, chúng tôi đề xuất quy trình xây dựng mô hình nhận dạng dựa trên CNN và kiến trúc VGG, Resnet như sau:



Hình 4. Mô hình nhận dạng bệnh cây trồng

Hình ảnh bệnh cây trồng được thu thập từ (3.1) sử dụng phương pháp xử lý ảnh để chuẩn hóa dữ liệu như Resize, CenterCrop và Normalize. Các kỹ thuật tăng cường ảnh bằng cách xoay ảnh, thay đổi độ sáng để thu được số lượng ảnh tăng so với ban đầu để tạo bộ dữ liệu cho bước huấn luyện mô hình.

(a) Mô hình học máy được sử dụng CNN, VGG và Resnet

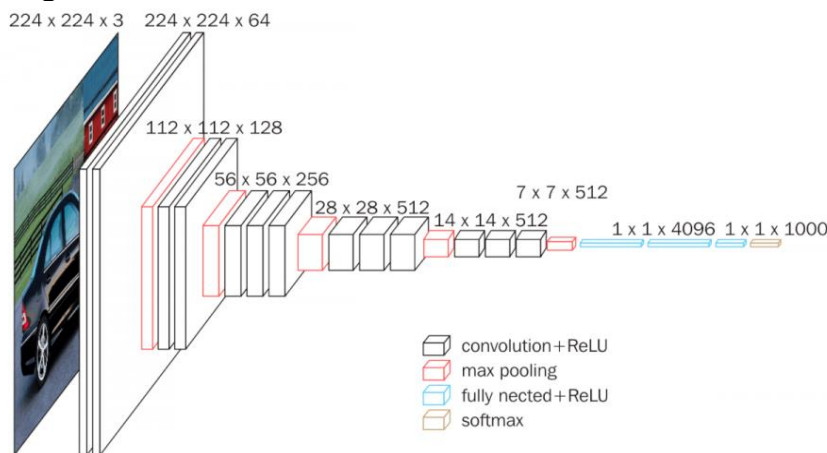
CNN – Mạng nơ-ron tích chập

CNN (Convolutional Neural Network) (Y. LeCun, 1989) mạng nơ-ron tích chập là một mô hình học sâu được sử dụng phổ biến trong lĩnh vực xử lý ảnh như nhận dạng đối tượng, phân loại ảnh với độ chính xác cao. Cụ thể hơn, mạng nơ-ron tích chập là sự kết hợp một số layer tích chập kết hợp với một số hàm kích hoạt phi tuyến như ReLU, tanh để tạo thông tin cho đầu vào của layer tiếp theo. Tích chập (convolution) đầu tiên được các nhà khoa học sử dụng trong lĩnh vực xử lý tín hiệu số. Dựa vào quá trình biến đổi thông tin, sau này kỹ thuật tích chập được áp dụng trong lĩnh vực xử lý ảnh và video.

Các layer trong CNN được kết nối thông qua cơ chế tích chập. Layer tiếp theo sử dụng đầu vào từ kết quả tích chập của layer kế trước đó. Một số layer khác được sử dụng trong CNN như pooling layer được sử dụng để lọc thông tin loại bỏ các thông tin bị nhiễu, fully connected layer được sử dụng sau khi dữ liệu được truyền qua một số layer tích chập và pooling layer thì mô hình đã học được một số đặc điểm của dữ liệu để kết hợp các đặc điểm của ảnh đưa ra kết quả của model.

VGG

Năm 2014 tác giả K. Simonyan và A. Zisserman thuộc trường Đại học Oxford đề xuất VGG16 (Simonyan K, 2014). VGG16 là mạng nơ-ron tích chập được huấn luyện trong nhiều tuần và sử dụng NVIDIA. Đầu vào của layer tích chập với kích thước ảnh cố định $224 \times 224 \times 3$. Tổng số tham số của mô hình: 138.000.000.

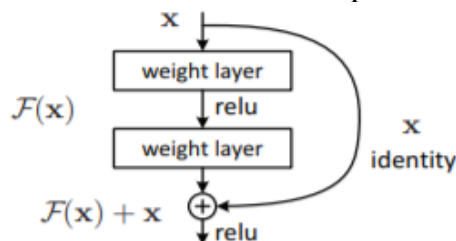


Hình 5. Kiến trúc mạng VGG16 (Simonyan K, 2014)

ResNet

ResNet (Residual Networks) là kiến trúc mạng nơ-ron tích chập được thiết kế với hàng trăm tới hàng ngàn lớp tích chập. ResNet là mạng học sâu sử dụng mạng dư thừa để tối ưu và đưa ra độ chính xác cao. Mỗi khối học dư thừa được thể hiện trong hình 6 với lớp phi tuyến ánh xạ $F(x) = H(x) - x$. Ánh xạ được tính theo công thức $F(x) + x$, ánh xạ này được thực hiện bởi mạng nơ-ron truyền thẳng với “kết nối tắt” (K. He, 2016).

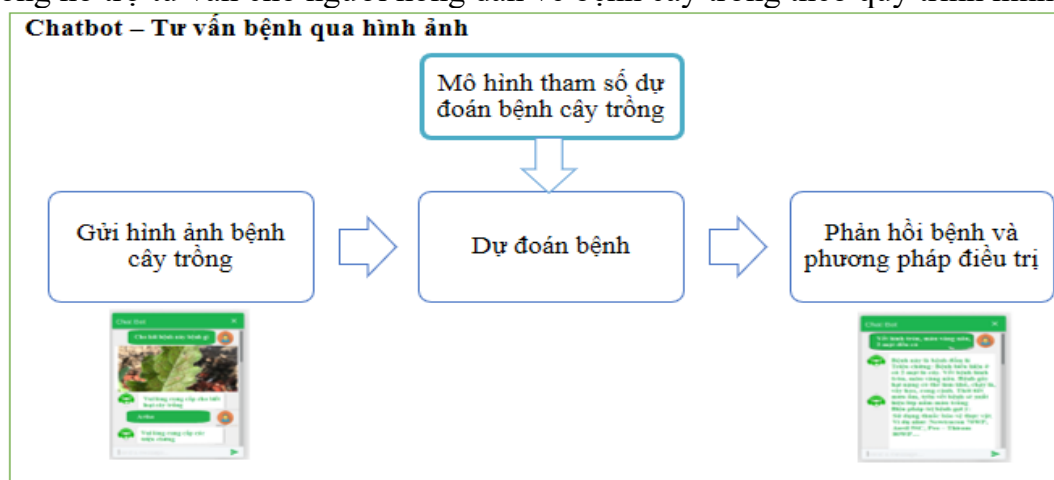
Hiện nay, ResNet có nhiều loại kiến trúc như: ResNet50, ResNet101, ResNet201, ResNet250 ... chỉ số sau mỗi loại ResNet chỉ ra số lớp được thiết kế tương ứng.



Hình 6. Khối ResNet (K. He, 2016)

(b) Dự đoán bệnh dựa trên hình ảnh

Sau khi thu được mô hình tham số dự đoán bệnh dựa trên hình ảnh, sẽ tích hợp vào hệ thống hỗ trợ tư vấn cho người nông dân về bệnh cây trồng theo quy trình hình 7.



Hình 7. Hỗ trợ tư vấn bệnh cây trồng qua hình ảnh – Chatbot

Khi người nông dân phát hiện bệnh hoặc dấu hiệu bệnh trên cây trồng sẽ chụp hình ảnh và gửi lên hệ thống thông qua chatbot. Hệ thống sử dụng mô hình dự đoán bệnh thông qua hình ảnh và gửi phản hồi loại bệnh đồng thời phương pháp điều trị để hỗ trợ người dân.

3.3. Xây dựng ứng dụng chatbot hỗ trợ tư vấn cho người nông dân

(a) Kỹ thuật chatbot

Đa số các chatbot hiện nay sử dụng cách tiếp cận học máy, nghĩa là sử dụng các kỹ thuật xử lý ngôn ngữ tự nhiên kết hợp với học máy để hiểu nội dung nhập vào và đưa ra các câu trả lời phù hợp. Các chatbot thuộc loại này sẽ xem xét toàn bộ đoạn hội thoại chứ không chỉ có câu hỏi hiện tại và ứng dụng này cũng không yêu cầu phải định nghĩa trước các câu trả lời cho mỗi câu hỏi của người dùng. Loại chatbot này sử dụng các kỹ thuật như xử lý ngôn ngữ tự nhiên NLP, NLU, mạng nơ-ron nhân tạo (ANN), RNN, seq2seq để xử lý linh hoạt các truy vấn của người dùng. Ưu điểm của hình thức này là không đưa ra những tùy chọn rập khuôn như loại ở trên mà có thể ghi nhớ lại sở thích, bối cảnh của khách truy cập từ các cuộc trò chuyện trước đó. Điều này cho phép chatbot đưa ra phản hồi phù hợp nhất với truy vấn của khách hàng (Adamopoulou, 2020).

Đối với nhóm tác vụ NLP và NLU, BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) được Google đưa ra vào năm 2018 và đạt được hiệu quả rất cao trong một loạt các tác vụ xử lý ngôn ngữ tự nhiên như phân lớp văn bản, hệ thống trả lời câu hỏi, suy luận ngôn ngữ... BERT là một trình diễn ngôn ngữ hai chiều theo phương pháp học sâu, không giám sát, được huấn luyện trước và chỉ sử dụng một kho ngữ liệu văn bản thuần túy (Jacob Devlin, 2019). Các mô hình không có ngữ cảnh như Word2vec hoặc GloVe tạo ra một từ nhúng duy nhất cho mỗi từ trong từ vựng, trong khi đó BERT sẽ tính đến ngữ cảnh cho mỗi lần xuất hiện của một từ nhất định (A.Miaschi, 2020) vì vậy BERT rất phù hợp cho những loại ứng dụng cần hiểu ngôn ngữ tự nhiên của con người trong đó có ứng dụng chatbot. Ứng dụng chatbot của chúng tôi sẽ được phát triển sử dụng RASA, một nền tảng cho phép sử dụng BERT trong giai đoạn phân tích và hiểu nội dung câu hỏi của người dùng và sử dụng mô hình DIET trong phân lớp ý định và thực thể.

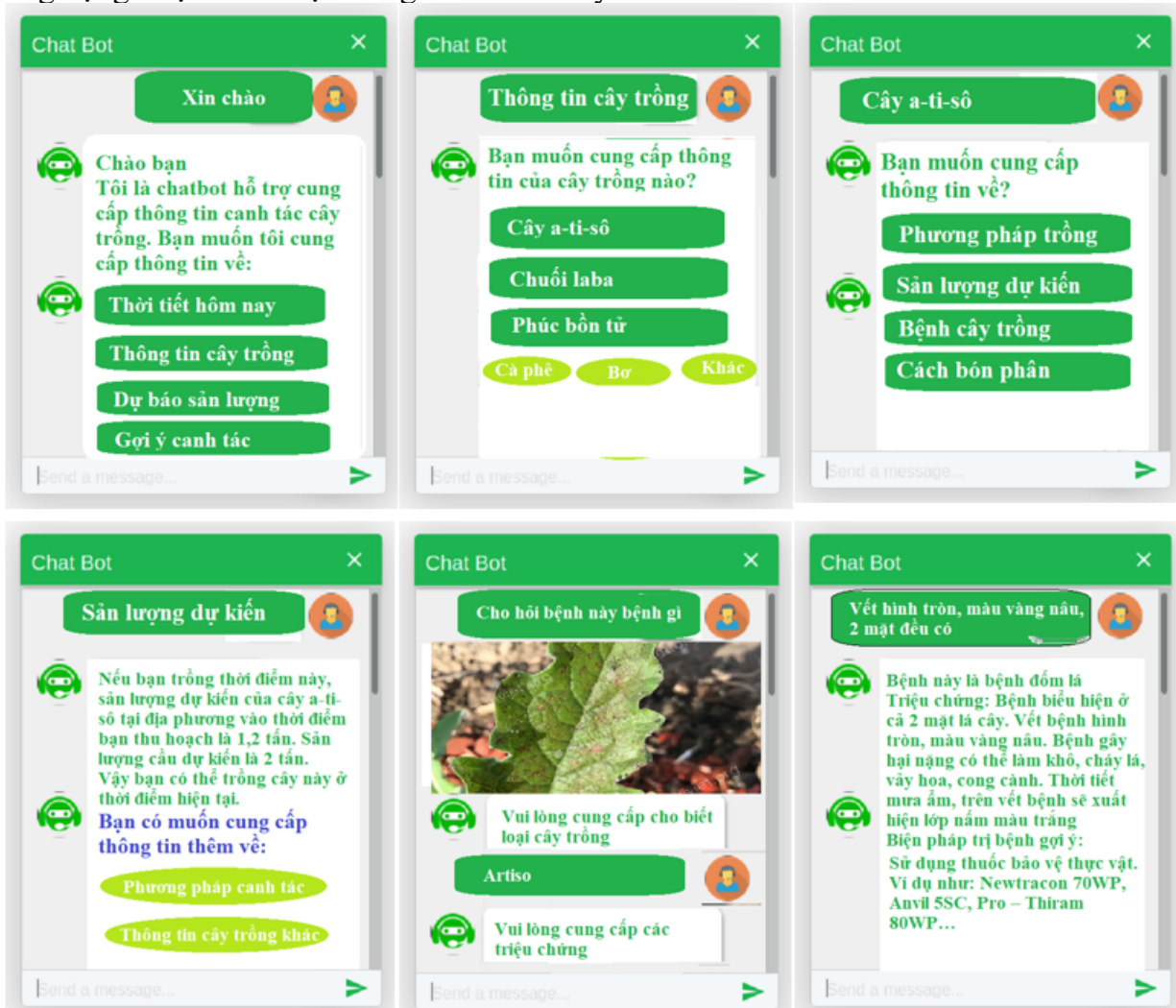
(b) Đề xuất xây dựng ứng dụng

Hiện tại, đa số nông dân không nhận thức được nhiều về các công nghệ gần đây đang được sử dụng trong lĩnh vực nông nghiệp. Bên cạnh đó, khi tiến hành gieo trồng một loại cây trồng cụ thể, người nông dân cũng muốn tìm hiểu thông tin về loại cây trồng,

cách trồng, cách bón phân hiệu quả. Hoặc khi cây trồng đang sinh trưởng và phát triển, nó có thể bị nhiễm một loại bệnh bất kỳ, người nông dân không biết đó là bệnh gì, họ có thể tra cứu thông tin trên hệ thống quản lý nông nghiệp. Tuy nhiên, việc sử dụng chức năng của hệ thống có thể khó khăn đối với một số nông dân. Cho nên ứng dụng chatbot trả lời tự động là một giải pháp hỗ trợ người nông dân tiếp cận thông tin một cách nhanh chóng, dễ dàng do người dân có thể giao tiếp với ứng dụng thông qua nút lệnh hoặc thông qua câu hỏi (văn bản hoặc giọng nói). Chatbot sẽ phân tích câu hỏi và đưa ra câu trả lời phù hợp một cách nhanh chóng. Ứng dụng chatbot có thể là trợ thủ đắc lực cho người nông dân cung cấp kiến thức canh tác cây trồng. Do đó, chúng tôi đề xuất ứng dụng chatbot như một đại diện thông tin và kiến thức cung cấp các khuyến nghị canh tác cây trồng cho nông dân.

Chúng tôi đã và đang triển khai các ứng dụng chatbot hỗ trợ tư vấn tuyển sinh, chatbot tư vấn thủ tục hành chính, chatbot tư vấn thông tin du lịch. Việc xây dựng một chatbot hỗ trợ cung cấp thông tin nông nghiệp cho người nông dân tích hợp vào hệ thống quản lý thông tin nông nghiệp hiện có là hoàn toàn khả thi. Ứng dụng chatbot thông minh có thể cung cấp thông tin về canh tác cây trồng chẳng hạn như thời tiết của một vùng, lượng mưa trung bình tại một vùng trong khoảng thời gian nhất định, loại đất, thông tin sản lượng và phương pháp trồng, bón phân, tưới nước của một loại nông sản; các bệnh thường gặp, tư vấn bệnh cây trồng qua hình ảnh, ...

Ứng dụng chatbot được xây dựng sử dụng nền tảng RASA. Mô hình hoạt động của ứng dụng được minh họa trong hình dưới đây:



Hình 8. Một số giao diện chatbot tư vấn thông tin nông nghiệp

Chatbot của chúng tôi sẽ kết hợp tương tác với người dùng thông qua nút (button), trả lời nhanh (quick reply) và tương tác trực tiếp sử dụng ngôn ngữ tự nhiên (lời nói/văn bản). Câu trả lời của người dùng sẽ được phân tích sử dụng RASA NLU. Mô hình ngôn ngữ chúng tôi sử dụng là mô hình BERT. Sau khi phân tích và hiểu câu hỏi của người dùng, mô hình DIET sẽ được sử dụng để phân lớp ý định của người dùng, từ đó ứng dụng sẽ đưa ra câu trả lời chính xác nhất.

4. Kết luận

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đề xuất mô hình chatbot hỗ trợ người nông dân nhận dạng bệnh cây trồng dựa trên hình ảnh tích hợp trên hệ thống quản lý dữ liệu nông nghiệp mà nhóm đã xây dựng (La Quốc Thắng, 2022).

Thời gian tới, chúng tôi sẽ triển khai hệ thống chatbot hỗ trợ thông tin cho người nông dân trên nhiều lĩnh vực như thông tin cây trồng, quy trình chăm sóc, thời gian xuống giống, tư vấn cây trồng thích hợp để tránh “được mùa mất giá, được giá mất mùa”, tư vấn bệnh cây trồng và phương pháp điều trị thông qua hình ảnh. Tuy nhiên, để triển khai được hệ thống có nhiều thách thức trong việc thu thập dữ liệu hình ảnh bệnh cây trồng. Cần có sự phối hợp của người nông dân, nhà quản lý và các sở ban ngành liên quan.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- H. Al Hiary, S. Bani Ahmad, M. Reyalat, M. Braik, Z. ALRahamneh, *Fast and accurate detection and classification of plant diseases*, Inter. J. Com. Appl. 17 (1) (2011) 31–38.
- U. Mokhtar, M.A. Ali, A.E. Hassanien, H. Hefny. “*Identifying two of tomatoes leaf viruses using support vector machine*,” in Information Systems Design and Intelligent Applications, eds J. K. Mandal, S. C. Satapathy, M. K. Sanyal, P. P. Sarkar, A. Mukhopadhyay (Springer), 771–782. 2015.
- A. Krizhevsky, IlyaSutskever., and Geoffrey, E. Hinton., *Imagenet classification with deep convolutional neural networks*, Advances in neural information processing systems, 2012.
- K.P. Ferentinos, *Deep learning models for plant disease detection and diagnosis*, Comput. Electron. Agric. 145 (2018) 311–318.
- B.J. Samajpati, S.D. Degadwala, *Hybrid approach for apple fruit diseases detection and classification using random forest classifier*, 2016 International Conference on Communication and Signal Processing (ICCSP), 2016.
- A.Miaschi, F. D. (2020). Contextual and Non-Contextual Word Embeddings: an in-depth Linguistic Investigation. *Proceedings of the 5th Workshop on Representation Learning for NLP (RepLANLP-2020)*, 110–119.
- Adamopoulou, L. M. (2020). "Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*, vol. 2.
- Chandollikar, N., Dale, C., Koli, T., Singh, M., & Narkhede, T. (2022). Agriculture Assistant Chatbot Using Artificial Neural Network. *2022 International Conference on Advanced Computing Technologies and Applications (ICACTA)*. IEEE.
- Jacob Devlin, M.-W. C. (2019). *BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding*. <https://arxiv.org/abs/1810.04805>.
- Niranjan, P. Y., Rajpurohit, V. S., & Malgi, R. (2019). A Survey on Chat-Bot system for Agriculture Domain. *2019 1st International Conference on Advances in Information Technology (ICAIT)*. IEEE.

- Prof. Yashaswini. D. K1, H. R. (2019). Smart Chatbot for Agriculture. *International Journal of Engineering Science and Computing IJESC*.
- Suebsombut, P., Sureephong, P., Sekhari, A., Chernbumroong, S., & Bouras, A. (2022). Chatbot Application to Support Smart Agriculture in Thailand. *2022 Joint International Conference on Digital Arts, Media and Technology with ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (ECTI DAMT & NCON)*. IEEE.
- Venkata Reddy P S, 2. P. (2022). “Farmer’s Friend: Conversational AI BoT for Smart Agriculture”. *Journal of Positive School Psychology Vol. 6, No. 2,, 2541 – 2549*.
- Trương Thị Phương Thanh, Nguyễn Thái Nghe; “*Nhận dạng bệnh trên lá lúa bằng phương pháp học chuyển giao*”, Tạp chí khoa học trường Đại học Cần Thơ, 2022.
- Ngô Quang Ước, Ngô Trí Dương, Bùi Đăng Thành; “*Phân loại bệnh phấn trắng và bệnh sương mai trên cây dưa chuột với mô hình RESNET kết hợp*”; Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Đà Nẵng; 2022.
- Nguyễn Ngọc Tú, Bùi Thị Thanh Phương, Lê Hoàng Nam, Ngô Nam Thạnh; “*Nghiên cứu phương pháp phát hiện một số sâu bệnh trên lúa sử dụng đặc trưng SIFT*”, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2018.
- Y. LeCun, B. B. (1989). *Backpropagation applied to handwritten zip code recognition*. *Neural computation*, 1(4):541–551.
- Simonyan K, Z. A. (2014). *Very deep convolutional networks for large-scale image recognition*. arXiv.
- K. He, X. Z. (2016). *Deep Residual Learning for Image Recognition*. 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), (pp. 770-778).
- La Quốc Thắng, Nguyễn Văn Huy Dũng , Trần Thống, Trần Ngô Như Khánh; “*Xây dựng hệ thống quản lý dữ liệu trong nông nghiệp tại huyện Lạc Dương, tỉnh Lâm Đồng*”, hội thảo ICT, Nha Trang 2022.

ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN KINH TẾ TUẦN HOÀN VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG CHO NGÀNH NÔNG NGHIỆP TỈNH LÂM ĐỒNG

Lê Thanh Hải, Trần Thị Hiệu, Trần, Trung Kiên, Nguyễn Việt Thắng
Viện Môi trường và Tài nguyên

Email: hieutran.envi@gmail.com Mobiphone: 0903025502

Kinh tế tuần hoàn (KTTH) đang là xu hướng tất yếu của các quốc gia trên thế giới và Việt Nam. Luật BVMT số 72/2020/QH14 được Quốc hội khóa XIV, kỳ họp thứ 10 thông qua ngày 17/11/2020 quy định “Kinh tế tuần hoàn” (Điều 142) là Chiến lược Phát triển kinh tế - xã hội và được xem là một trong những chính sách ưu đãi, hỗ trợ và phát triển kinh tế môi trường, sẽ góp phần đẩy nhanh việc phát triển kinh tế tại Việt Nam. Theo đó, KTTH là mô hình kinh tế trong đó các hoạt động thiết kế, sản xuất, tiêu dùng và dịch vụ nhằm giảm khai thác nguyên liệu, vật liệu, kéo dài vòng đời sản phẩm, hạn chế chất thải phát sinh và giảm thiểu tác động xấu đến môi trường. Ở Lâm Đồng, thời tiết tương đối thuận lợi cho việc gieo trồng và phát triển đối với cây trồng và chăn nuôi, vì vậy ngành nông nghiệp tập trung chính vào 3 lĩnh vực là trồng hoa màu – cây ăn trái – chăn nuôi, vừa là ngành có lượng chất thải tác động lớn đến môi trường vừa là ngành có nhiều tiềm năng triển khai mô hình KTTH để mang lại hiệu quả về kinh tế và môi trường thông qua việc tái sử dụng, tuần hoàn các dòng chất thải (phế phẩm nông nghiệp, chất thải chăn nuôi,...). Với thực trạng và tiềm năng trên, bài viết đề xuất các giải pháp nhằm định hướng phát triển ngành nông nghiệp ở Lâm Đồng theo hướng KTTH, các giải pháp được đề xuất cho 2 nhóm đối tượng đó là người dân, doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực nông nghiệp và cơ quan quản lý Nhà nước.

XU HƯỚNG PHÁT TRIỂN KINH TẾ TUẦN HOÀN

Phát triển KTTH đã và đang là xu hướng của các quốc gia trên thế giới, nhất là khi nguồn tài nguyên thế giới ngày càng cạn kiệt [1]. Trong thời gian qua, nhiều quốc gia trên thế giới như Mỹ, Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc và Singapore,... đang chuyển đổi mạnh mẽ sang KTTH.

Nền kinh tế Việt Nam nói chung và khu vực Tây Nguyên, tỉnh Lâm Đồng nói riêng từ trước đến nay vẫn chủ yếu dựa vào cách tiếp cận truyền thống, đó là kinh tế tuyến tính. Đây cũng là một trong những nguyên nhân cơ bản dẫn đến tình trạng thiếu hụt các nguồn tài nguyên tại chỗ và gây ô nhiễm môi trường cục bộ. Chính những thách thức thực tiễn đó đòi hỏi Đảng và Nhà nước phải thay đổi cách tiếp cận và chuyển đổi mô hình phát triển sang mô hình khác phù hợp. Để khắc phục những vấn đề này, Việt Nam đang hướng đến phát triển KTTH nhằm giải quyết thách thức giữa tăng trưởng kinh tế và bảo vệ môi trường, “không đánh đổi” tăng trưởng kinh tế với ô nhiễm và suy thoái môi trường.

Tại Đại hội XIII, lãnh đạo Bộ TN&MT cho rằng quản lý tài nguyên, BVMT và ứng phó với biến đổi khí hậu là vấn đề cấp bách toàn cầu. *Phát triển KTTH là yêu cầu tất yếu* của phát triển bền vững trong bối cảnh mới [2], nhằm đáp ứng yêu cầu phát triển bền vững trong bối cảnh tài nguyên ngày càng suy thoái, cạn kiệt, môi trường bị ô nhiễm, BĐKH diễn biến phức tạp. Xây dựng KTTH được xác định là một trong những định hướng phát triển đất nước giai đoạn 2021-2030.

Trong bối cảnh khí hậu ngày càng thay đổi khó lường và những thách thức về ô nhiễm môi trường trong hoạt động sản xuất nông nghiệp, việc áp dụng kinh tế tuần hoàn trong sản xuất nông nghiệp sẽ giúp cho người dân vừa tạo ra sản phẩm an toàn, chất lượng, giảm tối đa sự lãng phí, thất thoát và phát sinh chất thải rắn ra môi trường. Tháng 04/2023, tại TP Đà Lạt đã có buổi “Tập huấn cho hội viên, nông dân Lâm Đồng về kinh tế tuần hoàn trong sản xuất nông nghiệp” nhằm tìm giải pháp thúc đẩy nông nghiệp phát

triển bền vững theo định hướng KTTH [3]. Theo đó, ngành nông nghiệp cần đổi mới, không làm theo tư duy mùa vụ mà phải có chiến lược phát triển đồng bộ, bền vững, thực hiện nông nghiệp thông minh theo cách mạng công nghiệp 4.0, nông nghiệp tuần hoàn, nông nghiệp ứng dụng công nghệ số,...

Mô hình KTTH trong nông nghiệp không chỉ là tái sử dụng chất thải, coi chất thải là tài nguyên mà còn là sự kết nối giữa các hoạt động kinh tế một cách có tính toán, liên kết chặt chẽ tạo thành các vòng tuần hoàn trong nền kinh tế. KTTH mang lại **4 lợi ích** cụ thể giúp phát triển bền vững: **Tiết kiệm tài nguyên, BVMT, thúc đẩy phát triển kinh tế, lợi ích xã hội**. Tuy nhiên, điều quan trọng là việc xây dựng các mô hình sản xuất phù hợp trên nền tảng các nguyên tắc của KTTH, sao cho các bên cùng có lợi ích khi tham gia, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững.

Đảng, Nhà nước đã ban hành nhiều chủ trương, chính sách để khuyến khích, thúc đẩy và phát triển mô hình KTTH, đã được thể chế hóa trong Luật BVMT như: Phân loại chất thải tại nguồn, thu phí chất thải dựa trên khối lượng; tái chế, tái sử dụng chất thải; các công cụ, chính sách kinh tế như thuế tài nguyên, phí BVMT; phát triển công nghiệp, dịch vụ môi trường,... Với định hướng trên đã giúp hình thành một số mô hình mới theo định hướng KTTH như: Mô hình khu công nghiệp sinh thái, mô hình chế biến phụ phẩm trong ngành thủy sản; mô hình thu gom tái chế phế liệu,... Mặc dù còn nhiều hạn chế nhưng các mô hình này đã tiếp cận với khái niệm, nguyên tắc của KTTH.

Lâm Đồng nằm trên 3 cao nguyên và là khu vực đầu nguồn của 7 hệ thống sông lớn; nằm trong vùng kinh tế trọng điểm phía Nam – là khu vực năng động, có tốc độ tăng trưởng kinh tế cao và là thị trường có nhiều tiềm năng lớn. Toàn tỉnh có thể chia thành 3 vùng với 5 thế mạnh: Phát triển cây công nghiệp dài ngày, lâm nghiệp, khoáng sản, du lịch - dịch vụ và chăn nuôi gia súc. Lâm Đồng với diện tích khoảng 977.219,6 ha, là vùng có khi hậu lý tưởng phát triển nông nghiệp, toàn tỉnh có khoảng 9.190 cơ sở sản xuất nông sản phục vụ nông nghiệp. Từ năm 2021 nhiều dự án chế biến nông sản, thực phẩm đi vào hoạt động như: Nhà máy chế biến cà phê, ca cao xuất khẩu của Công ty TNHH Thương phẩm Atlantic Việt Nam tại khu công nghiệp (KCN) Lộc Sơn, thành phố Bảo Lộc, công suất 50.000 tấn cà phê/năm, tại KCN Phú Hội, huyện Đức Trọng công suất 3.000 tấn cà phê/năm; Nhà máy chế biến Artichaut của Công ty cổ phần Dược Lâm Đồng, công suất 300 tấn trà dược thảo/năm; Nhà máy chế biến củ quả xuất khẩu của Công ty cổ phần Viên Sơn tại huyện Đức Trọng, công suất chế biến rau, khoai lang 6.500 tấn/năm; Nhà máy chế biến nông sản của Công ty Cổ phần đầu tư và sản xuất nông sản Trình Nhi, KCN Phú Hội, công suất 8.100 tấn rau sơ chế/năm, 750 tấn rau cấp đông/năm, 200 tấn rau sấy khô/năm; Nhà máy sản xuất tơ và dệt lụa Công ty TNHH SunFeel Việt Nam, KCN Phú Hội, công suất dệt lụa xa tanh 2,2 triệu mét/năm, tơ 300 tấn sản phẩm/năm; Nhà máy sợi len lông cừu Đà Lạt, cụm công nghiệp Phát Chi, công suất 2.000 tấn/năm; các dự án mở rộng của Công ty cổ phần thực phẩm Lâm Đồng; Công ty cổ phần Viên Sơn đi vào hoạt động; Nhà máy sợi len lông cừu Đà Lạt hoạt động hết công suất [4]. Tuy nhiên, với sự phát triển ồ ạt và chưa đảm bảo các tiêu chí bền vững và dưới tác động của BĐKH, thời tiết cực đoan đã ảnh hưởng đến sản xuất nông nghiệp. Chính vì vậy, việc định hướng ngành nông nghiệp ở Lâm Đồng theo nền KTTH là hướng đi phù hợp với chủ trương của Đảng và Nhà nước, phù hợp với xu thế hiện tại và tương lai.

Tỉnh Lâm Đồng trong thời gian qua đã triển khai, thực hiện nhiều mô hình có định hướng của KTTH trong nhiều lĩnh vực, điển hình như mô hình: V-A-C, V-A-C-B,... ủ phân compost từ chất thải chăn nuôi, nuôi thủy sản từ các ao hồ có sẵn,... Những mô hình này đã cho thấy hiệu quả về môi trường cũng như kinh tế, tuy nhiên vẫn mang tính

tự phát, chưa đồng bộ trong tổ chức thực hiện và vẫn cần những giải pháp, mô hình hoàn thiện hơn theo nguyên tắc của KTTH mang tầm vĩ mô để ngành nông nghiệp của Lâm Đồng được phát triển theo hướng bền vững.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Các phương pháp sử dụng trong nghiên cứu này chủ yếu là phương pháp tổng quan, thu thập tài liệu, kế thừa các kết quả nghiên cứu, công bố của các đơn vị, tổ chức, cá nhân về các chủ đề liên quan đến nghiên cứu. Các bước đánh giá tiềm năng và đề xuất định hướng phát triển KTTH cho ngành nông nghiệp ở Lâm Đồng như sau: (1) Nắm rõ khái niệm, lợi ích và xu hướng của KTTH, (2) Xác định được các nguyên tắc cơ bản của nền KTTH, (3) Đánh giá tiềm năng phát triển KTTH cho ngành nông nghiệp ở Lâm Đồng dựa trên các điều kiện và thực trạng, (4) Đề xuất các giải pháp.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Khái niệm và nguyên tắc của KTTH

Khái niệm KTTH được sử dụng chính thức lần đầu tiên bởi Pearce và Turner (1990) [5]. Mô hình kinh tế này dựa trên nguyên lý cơ bản “mọi thứ đều là đầu vào đối với thứ khác”, khác hoàn toàn đối với nền kinh tế tuyến tính truyền thống. Tại Hội nghị Kinh tế toàn cầu năm 2012, tổ chức Ellen MacArthur đã trình bày một định nghĩa về KTTH được thừa nhận rộng rãi cho đến nay. Theo đó, “KTTH là một hệ thống có tính tái tạo và khôi phục thông qua các kế hoạch và thiết kế chủ động” [6].

Khoản 114 khái niệm về KTTH đã được Kirchherr và cộng sự [7] khảo lược, tóm lại “*KTTH là một hệ thống kinh tế phát triển trên nền tảng các mô hình kinh doanh (business models). Trong đó, khái niệm kết thúc vòng đời (end-of-life) được thay thế bằng việc giảm sử dụng (reduce), sử dụng lại (reuse), tái chế (recycle) và phục hồi vật liệu (recover materials) trong quá trình sản xuất, phân bố và tiêu thụ sản phẩm. Do vậy, nó (nền KTTH) sẽ áp dụng ở các cấp độ nhỏ (sản xuất, công ty, người tiêu dùng), vừa (khu công nghiệp sinh thái), lớn (thành phố, vùng, quốc gia và xuyên quốc gia). Nền KTTH hướng đến sự phát triển bền vững trong đó tạo chất lượng môi trường, kinh tế sung túc, công bằng xã hội. Tất cả cùng mang lại lợi ích cho thế hệ hiện tại và tương lai*”.

Tại Việt Nam, Luật BVMT số 72/2020/QH14 [8] được Quốc hội khóa XIV, kỳ họp thứ 10 thông qua ngày 17/11/2020 quy định “***Kinh tế tuần hoàn***” (Điều 142) là Chiến lược phát triển kinh tế - xã hội và được xem là một trong những chính sách ưu đãi, hỗ trợ và phát triển kinh tế môi trường, sẽ góp phần đẩy nhanh việc phát triển kinh tế tại Việt Nam. Theo đó, KTTH là mô hình kinh tế, trong đó các hoạt động thiết kế, sản xuất, tiêu dùng và dịch vụ nhằm giảm khai thác nguyên liệu, vật liệu, kéo dài vòng đời sản phẩm, hạn chế chất thải phát sinh và giảm thiểu tác động xấu đến môi trường.

KTTH hoạt động dựa trên nguyên tắc: “Tái chế - Đa dạng - Sử dụng năng lượng xanh - Nền tảng sinh học”. Dựa trên nguyên tắc này, các sản phẩm tạo ra dễ dàng được tái sử dụng; có sự đa dạng và quan hệ tương hỗ giữa các doanh nghiệp, nhà nước và người dân; sử dụng các nguồn năng lượng sạch như điện gió, điện mặt trời và tiến tới việc tạo ra nhiều sản phẩm từ nguyên liệu sinh học. Các nguyên tắc cơ bản trong nền KTTH [9] gồm:

Thứ nhất, thiết kế để tái sử dụng: Rác thải sẽ không tồn tại nếu các thành phần sinh học và hóa học trong sản phẩm được thiết kế sao cho có thể đưa chúng vào tái sử dụng trong một chu trình mới.

Thứ hai, khả năng linh động nhờ sự đa dạng: Các hệ thống có sự kết nối nội bộ đa dạng thường có sức chống chịu cao và linh động trước những tác động bất ngờ từ ngoại cảnh. Trong nền kinh tế, để có được sự linh động đó, cần phải có sự đa dạng về các loại

hình doanh nghiệp, mô hình kinh doanh và hệ thống sản xuất, đồng thời các mạng lưới kinh doanh cũng phải có những mối quan hệ tương hỗ lẫn nhau cũng như với nhiều nhà cung cấp và khách hàng khác nhau.

Thứ ba, sử dụng năng lượng từ các nguồn vô tận: Để giảm tải những tổn thất về sản phẩm cần phải sử dụng thêm năng lượng. Có hai nguồn năng lượng chính sẵn có: năng lượng tái chế và sức lao động. Chỉ có thể đáp ứng được các điều kiện của một nền KTTH bằng cách sử dụng các nguồn năng lượng tái chế.

Thứ tư, tư duy hệ thống: Tập trung vào các hệ thống phi tuyến tính, đặc biệt là các vòng lặp phản hồi (feedback loop – là một cấu trúc hệ thống trong đó đầu ra ở một mắt xích trong cấu trúc này sẽ có tác động lên đầu vào tại chính mắt xích đó). Để tối ưu hóa các hệ thống này, cần phải cân nhắc đến những mối quan hệ giữa chúng và đường đi của các nguyên liệu trong chu trình sản xuất. Do đó, cần phải có sự định hướng lâu dài.

Thứ năm, nền tảng sinh học: Hàng hóa tiêu dùng được tạo nên từ các nguyên liệu sinh học và quá trình sử dụng chúng diễn ra dựa trên quy tắc “phân tầng”: các thành phần sinh học này được sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau trước khi quay trở về các chu trình sinh quyển.

Tiềm năng triển khai KTTH cho ngành nông nghiệp ở tỉnh Lâm Đồng

Trong những năm qua, ngành Nông nghiệp Việt Nam đã có những thành tựu vượt bậc, tăng trưởng bình quân giai đoạn 2010 - 2022 đạt 3%/năm, đảm bảo vững chắc an ninh lương thực và kim ngạch xuất khẩu nông sản. Thực hiện nghị quyết số 05-NQ/TU về phát triển nông nghiệp hiện đại, toàn diện bền vững từ năm 2020 và định hướng đến 2025, ngành nông nghiệp tỉnh Lâm Đồng đã đạt được nhiều thành tựu quan trọng, tổng diện tích canh tác nông nghiệp đạt 328.878 ha, hiện có 201 doanh nghiệp, hợp tác xã và gần 17 nghìn hộ nông dân hoạt động trồng trọt trong đó: rau màu (gần 23.580 ha); cà phê (gần 21.000 ha), chè (khoảng 6.230 ha), lúa (3.630 ha), hoa (hơn 2.800 ha) ... Toàn tỉnh có 1.358 trang trại chăn nuôi, trong đó có 81 trang trại chăn nuôi quy mô lớn, 405 trang trại chăn nuôi quy mô vừa, 872 trang trại chăn nuôi quy mô nhỏ và khoảng 28.248 hộ chăn nuôi. Diện tích nuôi trồng thủy sản trên địa bàn toàn tỉnh 2.290,6 ha: Có 30 cơ sở nuôi thủy sản lồng, bè trên sông, hồ. Có 13 cơ sở nuôi thủy sản bể bồn, trong đó 07 doanh nghiệp và 06 hộ cá thể. Thể tích nuôi 116.341 m³, chủ yếu là nuôi cá tầm.

Ngành nông nghiệp đang tung bước hoàn thiện gắn chặt với công nghiệp chế biến say thu hoạch, đã hình thành nhiều mô hình trung tâm sau thu hoạch đã thu hút đầu tư chế biến nông sản quy mô lớn. Các yếu tố bền vững trong nông nghiệp đang dần được đổi mới, tuy nhiên vẫn còn chú trọng đến năng suất trong, chưa quan tâm đến lượng dư thừa đầu vào của quá trình sản xuất, chưa quan tâm đến phân bón hữu cơ để bồi dưỡng, tăng kết cấu đất, bảo vệ đa dạng sinh học. Một số cơ sở sản xuất còn nhỏ lẻ gây lãng phí các phế phụ phẩm nông nghiệp, chất thải chăn nuôi, gây ô nhiễm môi trường. Việc lạm dụng phân bón vô cơ, thuốc bảo vệ thực vật trong trồng trọt và lượng chất thải từ chăn nuôi đang đe dọa chất lượng môi trường. Việc gia tăng sản lượng hàng nông sản trong hoạt động trồng trọt kéo theo việc sử dụng quá mức các loại phân bón hóa học, thuốc trừ sâu và các loại hóa chất bảo vệ thực vật khác. Một số kết quả khảo sát cho thấy, trong canh tác hoa màu, hầu hết nông dân đều sử dụng phân bón cao hơn mức cần thiết từ 20 - 30%, làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường đất và nguồn nước. Ngoài ra, sau thu hoạch việc đốt phụ phẩm nông nghiệp đã gây ô nhiễm môi trường không khí cục bộ tại một số địa phương. Hoạt động này sinh ra các chất gây ô nhiễm ảnh hưởng đến sức khỏe và phát thải khí nhà kính (SO₂, NO_x, CO, CH₄, VOC,...)

Như vậy, trước những thách thức về ô nhiễm môi trường từ sản xuất nông nghiệp, việc áp dụng KTTH trong sản xuất nông nghiệp có thể giải quyết được bài toán, vừa tạo

ra sản phẩm an toàn, chất lượng cao, vừa giảm tối đa sự lãng phí, thất thoát và chất thải ra môi trường. Đây chính là điểm khác biệt lớn với nền kinh tế truyền thống là chỉ quan tâm đến việc khai thác tài nguyên nhằm tối đa hóa sản lượng, tạo ra một lượng phế thải lớn gây ô nhiễm môi trường.

Trong lĩnh vực nông nghiệp, KTTH được phát triển từ tiềm năng sử dụng phụ phế phẩm nông nghiệp tận dụng các nguồn chất thải, các mô hình xử lý chất thải, đổi mới sáng tạo và ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất. Hàng năm, trong sản xuất nông nghiệp thải ra môi trường một lượng lớn phế phẩm, một số phế phẩm được tuần hoàn làm nguyên liệu để sản xuất các sản phẩm có giá trị, mang lại lợi ích về kinh tế - môi trường, nâng cao hiệu quả sản xuất, giảm thiểu chi phí sử dụng các nguyên liệu đầu vào (giảm thiểu chi phí sử dụng nước, tái sử dụng các chất thải bỏ, xử lý biogas giúp giảm chi phí về nhiên liệu,...).

Định hướng phát triển KTTH và bảo vệ môi trường cho ngành nông nghiệp ở Lâm Đồng

Từ thực tiễn như đã phân tích, định hướng để phát triển KTTH và bảo vệ môi trường cho ngành nông nghiệp ở tỉnh Lâm Đồng được đề xuất như sau:

➤ ***Đối với người dân, doanh nghiệp:***

Cần thay đổi tư duy, nhận thức nhằm hướng đến mục tiêu “tiêu dùng xanh”, “sản xuất xanh”, “thân thiện môi trường” trong đời sống và sản xuất nông nghiệp; Chủ động tham gia đóng góp ý kiến trong các hoạt động BVMT, trong quá trình xây dựng và triển khai các chương trình, dự án có ảnh hưởng trực tiếp đến lợi ích của cộng đồng tại địa phương; Tuân theo hướng dẫn của cán bộ quản lý chuyên ngành trong quá trình thực hiện các mô hình, giải pháp liên quan đến BVMT. Thực hiện nghiêm chỉnh các hướng dẫn của địa phương về BVMT; Ứng dụng các mô hình, giải pháp theo hướng tận dụng, tái chế, thu hồi chất thải trong sinh hoạt cũng như sản xuất nông nghiệp hằng ngày; Tiếp cận các chương trình, chính sách hỗ trợ, ưu đãi về vốn và thiết bị để thực hiện các giải pháp, mô hình theo hướng KTTH; Thường xuyên cập nhật, áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật vào trong đời sống, sản xuất; Khai thác và vận dụng tối đa tri thức bản địa, những kinh nghiệm của địa phương kết hợp với kiến thức khoa học trong sử dụng hợp lý tài nguyên và BVMT.

➤ ***Đối với cơ quan quản lý Nhà nước:***

Xây dựng các sổ tay hướng dẫn thực hiện mô hình KTTH cho đối tượng là các hộ dân, doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực nông nghiệp có quy mô từ nhỏ đến lớn.

Tổ chức phổ biến, chuyên giao các giải pháp, mô hình tận dụng, tái chế, thu hồi chất thải trong sản xuất nông nghiệp theo định hướng KTTH.

Cần tuyên truyền, nâng cao nhận thức của người dân, doanh nghiệp về phát triển các mô hình KTTH trong sản xuất trong nông nghiệp, hiệu quả của các mô hình này và những lợi ích mà mô hình mang lại, từ đó sẽ loại bỏ dần các mô hình canh tác sản xuất nông nghiệp truyền thống.

Tạo điều kiện thuận lợi để người dân, doanh nghiệp dễ dàng tiếp cận các thông tin, các vấn đề và các thành tựu khoa học và công nghệ trong lĩnh vực KTTH.

Có các chương trình, chính sách hỗ trợ, ưu đãi cho người dân, doanh nghiệp tham gia triển khai các mô hình KTTH.

Xây dựng bộ tiêu chí và lộ trình cụ thể cũng như những hướng dẫn, quy định để doanh nghiệp, người dân tham gia thực hiện KTTH trong nông nghiệp.

Tập trung nghiên cứu đổi mới công nghệ và áp dụng tiến bộ khoa học vào quá trình phát triển mô hình KTTH ở địa phương và khu vực; Tùy vào điều kiện tự nhiên, phong

tục tập quán của vùng, khu vực mà hoàn thiện và nhân rộng các mô hình KTTH trong nông nghiệp cho phù hợp.

KẾT LUẬN

Chuyển dịch từ kinh tế tuyến tính sang KTTH đang là xu thế chung của Thế giới và Việt Nam. Đây là giải pháp tốt nhất giải quyết mối quan hệ giữa kinh tế - môi trường - xã hội vì mục tiêu phát triển bền vững. Để thực hiện tốt được những mục tiêu này, bên cạnh các chính sách của nhà nước cần phải có các mô hình KTTH với các giải pháp kỹ thuật cụ thể hóa nhằm kiến tạo, dẫn dắt cộng đồng cùng tham gia, đặc biệt là cộng đồng dân cư khu vực nông thôn.

Ngành nông nghiệp ở Lâm Đồng với 3 lĩnh vực chủ đạo là trồng hoa màu – cây ăn trái – chăn nuôi đã phát thải ra môi trường lượng lớn chất thải hữu cơ, đây là nguồn tài nguyên có lợi cho chính các hoạt động nông nghiệp và cho nhiều lĩnh vực khác. Tuy nhiên nguồn tài nguyên này đang bị lãng phí. Trên cơ sở làm rõ khái niệm cũng như các nguyên tắc cơ bản của KTTH, nghiên cứu đã đề xuất các định hướng nhằm phát triển mô hình KTTH cho người dân, doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực nông nghiệp Lâm Đồng và cơ quan quản lý Nhà nước. Các đề xuất định hướng dựa trên đánh giá các điều kiện cũng như thực trạng của ngành nông nghiệp ở Lâm Đồng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Hồng Quân, Đặng Thương Huyền, Jason Nguyễn, Jasmine Hà, Phan Đức Thái, Phạm Phú Trường (2021), *Một số vấn đề về phát triển KTTH tại Việt Nam*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Số 1 + 2, trang 49 – 51.
- [2] <https://monremedia.vn/tin-tuc-su-kien/phat-trien-kinh-te-tuan-hoan-la-yeu-cau-tat-yeu-cua-phat-trien-ben-vung-1319.html>.
- [3] <https://danviet.vn/tap-huan-cho-hoi-vien-nong-dan-lam-dong-ve-kinh-te-tuan-hoan-trong-san-xuat-nong-nghiep-20230410103327885.htm>.
- [4] <https://vioit.org.vn/vn/chien-luoc-chinh-sach/lam-dong--tap-trung-phat-trien-cac-nganh-cong-nghiep-uu-tien--gan-voi-vung-nguyen-lieu-va-co-loi-the-canh-tranh--3118.4050.html>.
- [5] D.W. Pearce, R.K. Turner (1990), *Economics of Natural Resources and the Environment, Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf*, 378pp.
- [6] <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy>.
- [7] J. Kirchherr, D. Reike, M. Hekkert (2017), *Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions*, Resour. Conserv. Recycl., 127, pp.221-232.
- [8] Luật BVMT số 72/2020/QH14 được Quốc hội khóa XIV, Kỳ họp thứ 10 thông qua ngày 17/11/2020.
- [9] <https://cesvn.vn/cac-nguyen-tac-co-ban-trong-nen-kinh-te-tuan-hoan/>.

THỰC TRẠNG - GIẢI PHÁP THỨC ĐẨY HOẠT ĐỘNG ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ PHỤC VỤ NÔNG NGHIỆP 4.0 TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH LÂM ĐỒNG

Sở nông nghiệp và phát triển nông thôn tỉnh Lâm Đồng

Email: thuylien254@gmail.com

Lâm Đồng là tỉnh Nam Tây Nguyên có diện tích tự nhiên hơn 9.783 km²; dân số 1,3 triệu người. Là tỉnh có tiềm năng và lợi thế về tài nguyên đất đai, nguồn nước, nguồn nhân lực và điều kiện sinh thái phù hợp để phát triển sản xuất nông nghiệp quy mô hàng hoá với các loại nông đặc sản ưu thế so với các vùng khác như: cây công nghiệp dài ngày (chè, cà phê, dâu tằm...), bò sữa, cá nước lạnh, rau, hoa, quả cao cấp có nguồn gốc ôn đới và á nhiệt đới.

Với quyết tâm phát huy tiềm năng, thế mạnh của tỉnh, tạo bước phát triển đột phá trong lĩnh vực nông nghiệp, nông thôn, cùng với việc dự báo về thời cơ của quá trình hội nhập quốc tế. Tại Hội nghị giữa nhiệm kỳ của Đảng bộ tỉnh khóa VII (năm 2003) Tỉnh ủy Lâm Đồng đã xác định nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao là một trong 6 chương trình trọng tâm để lãnh đạo phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Theo đó các chương trình, Nghị quyết chuyên đề phát triển nông nghiệp công nghệ cao trong từng giai đoạn đã được ban hành, triển khai phù hợp, hiệu quả:

- Quyết định số 56/2004/QĐ-UB ngày 02/4/2004 của UBND tỉnh, phê duyệt Chương trình phát triển nông nghiệp công nghệ cao giai đoạn 2004-2010;

- Nghị quyết 05-NQ/TU ngày 11/5/2011 của Tỉnh ủy về đẩy mạnh phát triển nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao trên địa bàn tỉnh giai đoạn 2011- 2015;

- Nghị quyết số 05-NQ/TU ngày 11/11/2016 của Tỉnh ủy về phát triển nông nghiệp toàn diện, bền vững và hiện đại giai đoạn 2016-2020 và định hướng đến năm 2025.

Và mới nhất là Nghị quyết 21-NQ/TU ngày 01/11/2022 của Tỉnh ủy về phát triển nông nghiệp toàn diện, bền vững và hiện đại trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng đến năm 2025, định hướng đến năm 2030.

1. Một số kết quả của ngành nông nghiệp Lâm Đồng

Qua 19 năm triển khai phát triển nông nghiệp công nghệ cao, nền nông nghiệp của tỉnh đã có sự chuyển biến mạnh mẽ, đóng góp lớn cho phát triển kinh tế xã hội địa phương, kết quả trên một số lĩnh vực như sau:

- Kinh tế - xã hội tỉnh Lâm Đồng tiếp tục phát triển tương đối toàn diện, bình quân giai đoạn 2016-2020 đạt 8%/năm; Năm 2022, dịch bệnh Covid-19 được kiểm soát hiệu quả, kinh tế phục hồi và đạt mức tăng trưởng cao 11,84%, đạt 101.000 tỷ đồng, GRDP bình quân đầu người đạt 75,3 triệu đồng; năng suất lao động đạt 112 triệu đồng/lao động; tổng thu ngân sách đạt 13.000 tỷ đồng; tổng kim ngạch xuất khẩu đạt 886,7 triệu USD. Riêng ngành nông nghiệp tiếp tục duy trì được mức tăng trưởng ổn định 5,04%, GRDP đạt trên 39.100 tỷ đồng

- Là vùng đất được thiên nhiên trao tặng những yếu tố hết sức thuận lợi để phát triển nông nghiệp, Lâm Đồng đã tập trung phát triển nhiều loại nông sản có lợi thế cạnh tranh cao như cà phê 176.000 ha/569.000 tấn, chè 11.000 ha/130.000 tấn, rau quả 27.000 ha/2,8 triệu tấn, hoa 3.000 ha/3 tỷ cành, cây ăn quả 30.000 ha/280.000 tấn, dâu tằm 10.000 ha/15.000 tấn kén tằm và 26.000 con bò sữa/110.000 tấn sữa tươi,...

- Thời gian qua, tiếp tục tỉnh chú trọng phát triển nông nghiệp theo hướng công nghệ cao, thông minh, nông nghiệp hữu cơ v.v., phát triển các hình thức liên kết sản xuất theo chuỗi giá trị, phát triển sản phẩm OCOP kết hợp với du lịch canh nông. Một số kết quả nổi bật của ngành như sau:

+ Hết năm 2022 toàn tỉnh ước đạt trên 65.300 ha sản xuất đáp ứng các tiêu chí sản xuất công nghệ cao, chiếm 21,8% diện tích đất canh tác toàn tỉnh, có 07 vùng nông nghiệp công nghệ cao và 13 doanh nghiệp nông nghiệp công nghệ cao được công; giá trị sản xuất nông nghiệp công nghệ cao đạt bình quân 430 triệu đồng/ha, chiếm trên 40% tổng giá trị sản xuất của ngành. Giá trị sản xuất trên đơn vị diện tích canh tác rau ứng dụng công nghệ thông minh đạt trên 02 tỷ đồng/ha/năm; sản xuất hoa ứng dụng công nghệ IoT đạt từ 3-8 tỷ đồng/ha/năm. Giá trị sản xuất bình quân toàn ngành trồng trọt đạt trên 206 triệu đồng/ha.

+ Công tác sơ chế, sau thu hoạch đã có những dấu hiệu phát triển tương đối khả quan với việc hình thành và nhân rộng mô hình Trung tâm sau thu hoạch; nhận thức của người dân, tiểu thương đối với việc sơ chế, sau thu hoạch đã dần thay đổi, việc phân loại sơ chế sản phẩm trước khi chuyển đến các thị trường tiêu thụ được quan tâm thực hiện; sản lượng nông sản qua sơ chế, chế biến đạt 75% tổng sản lượng toàn tỉnh; hình thành các mô hình Trung tâm sau thu hoạch làm dịch vụ sơ chế nông sản cho người dân (chủ yếu là rau, quả) áp dụng nông nghiệp thông minh sử dụng máy rửa và phân loại cà chua dựa trên màu sắc và kích thước của cà chua.

+ Toàn tỉnh có khoảng 98 đơn vị đã áp dụng công nghệ tem truy suất điện tử (mã QR code), gồm 35 HTX, 23 doanh nghiệp, 04 THT, 36 cơ sở, hộ kinh doanh. Việc sử dụng tem truy xuất nguồn gốc góp phần tăng lợi nhuận cho doanh nghiệp (tăng 15-20% sản lượng nông sản được tiêu thụ), giúp thay đổi nhận thức, tập quán canh tác nhỏ lẻ sang sản xuất liên kết tập trung; nâng cao ý thức trách nhiệm trong nuôi trồng và sản xuất sản phẩm tạo ra phải đảm bảo an toàn; giải quyết được tình trạng làm giả thương hiệu nông sản Lâm Đồng,...

+ Về liên kết sản xuất: đã có 210 chuỗi liên kết sản xuất tiêu thụ với hơn 19.300 hộ liên kết, sản lượng qua chuỗi đạt trên 603.000 nông sản 16.754 hộ trồng trọt và 2.566 hộ chăn nuôi), quy mô liên kết trong trồng trọt đạt 31.212, 45 ha với sản lượng 460.000 tấn, trong chăn nuôi đạt 1.037.961,5 con vật nuôi các loại.

+ Thương hiệu sản phẩm ngày một được khẳng định: Đến nay tỉnh đã xây dựng được 24 thương hiệu và xác lập quyền sở hữu trí tuệ 21 nhãn hiệu cho các sản phẩm đặc trưng thế mạnh của tỉnh như: Rau Đà Lạt, hoa Đà Lạt, trà B'Lao, cà phê Di Linh, cà phê Arabica Langbiang, cá nước lạnh Đà Lạt, tơ tằm Bảo Lộc... Đặc biệt, tỉnh đã xây dựng và phát triển thương hiệu “Đà Lạt- Kết tinh kỳ diệu từ đất lành” sử dụng cho 04 sản phẩm: rau, hoa, cà phê arabica và du lịch canh nông.

+ Thực hiện Chương trình mỗi xã một sản phẩm, Lâm Đồng cũng đã xây dựng các chương trình, kế hoạch cụ thể để thực hiện; đến nay đã có 177 sản phẩm OCOP của 103 chủ thể. Trong đó: 9 sản phẩm 5 sao (02 sản phẩm đã có QĐ công nhận, 07 sản phẩm đã trình TW xem xét quyết định); 94 sản phẩm 4 sao; 74 sản phẩm 3 sao. Các sản phẩm được công nhận thời gian qua chủ yếu là các mặt hàng nông sản qua chế biến và đã có thương hiệu, thị trường nhất định.

+ Tốc độ tăng trưởng xuất khẩu nông sản giai đoạn vừa qua đạt bình quân 13%/năm, giá trị xuất khẩu nông sản đạt trên 300 triệu USD/năm, chiếm khoảng 60% tổng giá trị xuất khẩu toàn tỉnh.

2. Thực trạng phát triển nông nghiệp thông minh, nông nghiệp 4.0 hiện nay

Theo tổng kết của các tổ chức quốc tế, đến nay các thành phần chủ yếu của nông nghiệp 4.0 được tập trung các nội hàm sau: (1) ứng dụng cảm biến vạn vật kết nối internet hầu hết các trang trại nông nghiệp (IoT Sensors); các thiết bị cảm biến và thiết

bị thông minh được kết nối và điều khiển tự động trong suốt quá trình sản xuất nông nghiệp giúp ứng phó với biến đổi khí hậu, cải thiện vi khí hậu trong nhà kính; (2). Công nghệ đèn LED sử dụng đồng bộ trong canh tác kỹ thuật cao để tối ưu hóa quá trình sinh trưởng của cây, ứng dụng ở các quốc gia có quỹ đất nông nghiệp ít hoặc nông nghiệp đô thị; (3). Canh tác trong nhà kính, nhà lưới, sử dụng công nghệ thủy canh, khí canh nhằm cách ly môi trường tự nhiên, chủ động ứng dụng đồng bộ công nghệ; (4). Tế bào quang điện (Solar cells) nhằm sử dụng hiệu quả không gian, giảm chi phí năng lượng, hầu hết trong trang trại/ doanh nghiệp được cấp điện mặt trời và các bộ pin điện mặt trời; (5). Sử dụng người máy (Robot) thay cho việc chăm sóc cây trồng, vật nuôi ngày càng trở nên phổ biến, được ứng dụng các quốc gia già hóa dân số và quy mô sản xuất lớn; (6). Sử dụng các thiết bị bay không người lái (Drones) và các vệ tinh (satellites) để khảo sát thực trạng thu thập dữ liệu của các trang trại từ đó phân tích khuyến nghị trên cơ sở dữ liệu cập nhật được để quản lý trang trại chính xác; (7). Công nghệ tài chính thông minh phục vụ trang trại trong tất cả các hoạt động từ trang trại được kết nối bên ngoài, nhằm đưa ra công thức quản trị trang trại có hiệu quả cao nhất và (8) ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) đối với nông nghiệp thông minh 4.0.

Như vậy theo nội hàm của nông nghiệp 4.0, thì nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao chưa hẳn là nông nghiệp thông minh, nhưng nông nghiệp thông minh phải là trên cơ sở nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao; trên cơ sở đó tỉnh Lâm Đồng có cách tiếp cận nhanh và phù hợp song không nóng vội chạy theo phong trào; với phương châm: *“đi ngay, đi nhanh và đi chính xác, lựa chọn cây trồng, vật nuôi có lợi thế so sánh, công nghệ ứng dụng phù hợp với mục tiêu sản xuất kinh doanh là chính”*; không nhất thiết ứng dụng tất cả các nội hàm nông nghiệp thông minh 4.0 mà tùy theo điều kiện cụ thể mà ứng dụng 4-5 nội hàm mang tính đột phá trong nông nghiệp theo xu thế thời đại, trong đó giải pháp ứng dụng vạn vật kết nối internet (IoT) là giải pháp cốt lõi nhất trong nông nghiệp thông minh 4.0.

Trên cơ sở phát triển nông nghiệp ứng dụng cao, Nông nghiệp thông minh tại Lâm Đồng đã có bước phát triển mạnh mẽ về quy mô cây trồng, vật nuôi giúp người sản xuất thiết lập dữ liệu trên phần mềm điện tử đối với các yếu tố vi khí hậu, môi trường, dinh dưỡng của cây trồng, chip điện tử theo dõi sức khỏe vật nuôi, ...; đồng thời giám sát và điều khiển bằng hệ thống cảm biến IoT. Ứng dụng công nghệ thông minh giúp cây trồng, vật nuôi sinh trưởng tối ưu cho năng suất cao, chất lượng sản phẩm đảm bảo an toàn và hiệu quả kinh tế; góp phần hiện đại hóa ngành nông nghiệp của tỉnh.

+ Trong sản xuất trồng trọt toàn tỉnh có trên 430 ha ứng dụng công nghệ thông minh (227,3 ha rau; 187,2 ha hoa; 5,5 ha dâu tây và 10 ha chè chất lượng cao); trong đó có 172 ha ứng dụng công nghệ Hortimax Hà Lan (Đà Lạt Hasfarm; Công ty CP PAN Hulich); 10 ha ứng dụng công nghệ CILEME Hà Lan được Công ty CP Viên Sơn; 06 ha công nghệ cảm biến nhập khẩu từ Đài Loan, Italia để canh tác hoa lan hồ điệp; giải pháp TMS của Pháp trong sản xuất 0,18 ha giống hoa các loại; IoT đồng bộ của Israel; ... Bên cạnh đó, có trên 241,82 ha sử dụng công nghệ IoT của Công ty Mimoszatek với chỉ tiêu kỹ thuật công nghệ: Bộ RATA IoT-3G/4G; cảm biến vi khí hậu; chậu giám sát độ ẩm; lượng nước thoát, EC nước thoát cho giá thể; hạ tầng kỹ thuật tưới (van điện tử, cấp tín hiệu, các cảm biến đo mực nước,...); phần mềm quản lý trang trại thông minh. Hiệu quả ứng dụng công nghệ IoT giúp người sản xuất giảm 10-20% lượng thuốc BVTV, phân bón; giảm 30-50% lượng nước tưới và nhân công lao động cho các trang trại; giúp tăng lợi nhuận 15-20% so với sản xuất nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao. Bên cạnh đó, sơ chế, phân loại nông sản áp dụng nông nghiệp thông minh sử dụng máy rửa và phân loại dựa trên màu sắc và kích thước của sản phẩm được ứng dụng tại công ty TNHH SX

TM NS Phong Thủy. Máy tách màu được áp dụng chủ yếu tại các nhà máy có công suất lớn về chế biến trà, cà phê nhân xuất khẩu, trong đó chè có 4 cơ sở, 13 cơ sở cà phê nhân, 1 cơ sở chế biến điều. Việc áp dụng nông nghiệp thông minh trong sơ chế, chế biến đã giúp tăng hiệu suất và đồng thời giảm chi phí thuê nhân công, chất lượng nông sản tốt hơn so với phân loại thủ công.

+ Trong chăn nuôi các doanh nghiệp lớn sử dụng máy liên hợp, phối trộn khẩu phần thức ăn hoàn chỉnh theo phương pháp TMR (Total mixing rotation); sử dụng robot đẩy thức ăn tự động tại các trại chăn nuôi bò sữa của Công ty Vinamilk để hạn chế công lao động và đảm bảo thức ăn thường xuyên cho vật nuôi. Hiện nay, người chăn nuôi bò sữa đã sử dụng máy vắt sữa thay cho việc dùng tay vắt sữa thủ công đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, tiết kiệm thời gian, nâng cao hiệu quả trong chăn nuôi bò sữa. Công ty Cổ phần sữa Đà Lạt và Công ty Cổ phần sữa Việt Nam sử dụng hệ thống vắt sữa tự động rotary (hệ thống vắt sữa vòng tròn tự động và mỗi lần vắt sữa cho khoảng 40 con bò sữa/01 lần vắt); đồng thời gắn chip điện tử (SCR) cho 3.700 con bò sữa để theo dõi tình trạng ăn uống, nghỉ ngơi vật nuôi; theo dõi tình hình sức khỏe, bệnh tật; theo dõi phát hiện động dục và sản lượng sữa để kịp thời điều chỉnh chế độ chăm sóc, nuôi dưỡng, quản lý phù hợp; hệ thống massa tự động, nghe nhạc để kích thích tăng năng suất sữa;

Hiệu quả của phát triển nông nghiệp công nghệ cao, thông minh đã góp phần đưa doanh thu bình quân sản xuất nông nghiệp trên đơn vị diện tích toàn tỉnh đạt bình quân 206 triệu đồng/ha, trong đó doanh thu sản xuất nông nghiệp công nghệ cao đạt bình quân trên 463 triệu đồng/ha, tỷ trọng giá trị sản xuất nông nghiệp công nghệ cao, thông minh chiếm 48,9% tổng giá trị sản xuất của ngành trồng trọt. Giá trị sản xuất trên đơn vị diện tích canh tác rau ứng dụng công nghệ IoT đạt trên 02 tỷ đồng/ha/năm; sản xuất hoa ứng dụng công nghệ IoT đạt từ 3-5 tỷ đồng/ha/năm.

3. Một số bài học kinh nghiệm trong phát triển nông nghiệp công nghệ cao, nông nghiệp thông minh

Vai trò định hướng và công tác chỉ đạo trong phát triển sản xuất nông nghiệp của Đảng, Nhà nước là yếu tố quan trọng đầu tiên để đạt được các thành tựu như hiện nay của nông nghiệp công nghệ cao Lâm Đồng và công tác tuyên truyền về chủ trương, chính sách phát triển nông nghiệp phải được thực hiện thường xuyên, đồng bộ và được cả hệ thống chính trị quan tâm; đặc biệt là việc xây dựng mô hình đạt hiệu quả phải gắn liền với công tác tuyên truyền nhân rộng mô hình một cách thiết thực để người dân học tập, làm theo.

Xác định rõ Doanh nghiệp và Hợp tác xã là lực lượng tiên phong trong nghiên cứu, ứng dụng công nghệ cao và chuyển giao cho người dân ứng dụng vào sản xuất trên diện rộng, qua đó người dân trở thành chủ thể trọng tâm trong phát triển các vùng sản xuất nông nghiệp công nghệ cao, vùng sản xuất chuyên canh.

Công tác quy hoạch ban đầu phải được triển khai thực hiện đảm bảo phù hợp với điều kiện sinh thái, phát huy lợi thế cạnh tranh của từng loại cây trồng, vật nuôi nhằm khai thác có hiệu quả được tiềm năng thế mạnh của từng địa phương, từng vùng sinh thái, sử dụng hiệu quả nguồn tài nguyên về đất đai, khí hậu và môi trường; không phát triển theo phong trào khi chưa đảm bảo tính phù hợp về mặt sinh thái, chưa có thị trường tiêu thụ.

Việc lựa chọn ứng dụng và phát triển các loại công nghệ vào sản xuất phải trên cơ sở phù hợp với từng loại sản phẩm, điều kiện tự nhiên của từng vùng sản xuất và theo kịp sự phát triển của công nghệ trong từng giai đoạn; đồng thời phải tính toán đến việc phát triển các đô thị, mật độ dân số và các yếu tố kinh tế xã hội khác...; tránh tình trạng

phát triển sản xuất hay một loại công nghệ nào quá mức làm ảnh hưởng đến cảnh quan, môi trường.

Việc thu hút được các doanh nghiệp đầu tư trong và ngoài nước có tiềm lực về tài chính, khoa học công nghệ và trình độ quản lý cao là một trong những yếu tố quan trọng, gián tiếp giúp người dân trong tỉnh học tập kinh nghiệm mô hình để áp dụng vào thực tế sản xuất; đồng thời đây cũng là đầu mối liên kết với nông dân trong sản xuất các sản phẩm đạt chất lượng xuất khẩu.

Việc phát triển sản xuất phải dựa trên các liên minh sản xuất và liên kết theo chuỗi; người sản xuất phải gắn kết với nhau để cùng chia sẻ kinh nghiệm, kỹ thuật canh tác và tạo ra khối lượng sản phẩm đủ lớn, đồng đều về chất lượng để tham gia vào các chuỗi giá trị toàn cầu.

4. Một số giải pháp thúc đẩy phát triển nông nghiệp thông minh

Trên cơ sở hiện trạng và các bài học kinh nghiệm rút ra, Lâm Đồng xác định và đề xuất một số giải pháp để tiếp tục phát triển nông nghiệp công nghệ cao, nông nghiệp thông minh như sau:

- Tiếp tục có những chính sách khuyến khích các tổ chức và cá nhân huy động các nguồn lực nhằm tạo đột phá chuyển đổi số, phát triển nông nghiệp thông minh 4.0 gắn với du lịch canh nông thông minh với lộ trình và nguồn lực hợp lý; theo đó, các địa phương trong tỉnh tiếp tục áp dụng chính sách hỗ trợ phát triển các mô hình ứng dụng đồng bộ giải pháp IoT trong quản lý trang trại, sản xuất, bán hàng, kho hàng thông minh, tài chính, truy xuất nguồn gốc và quảng bá du lịch canh nông...;

- Tăng cường năng lực tiếp cận nông nghiệp thông minh 4.0; tiếp tục triển khai sát điều kiện cụ thể của địa phương, của doanh nghiệp và trang trại của mình để chọn lựa các giải pháp công nghệ phù hợp; tỉnh Lâm Đồng chọn những mô hình ứng dụng công nghệ thông minh chăm sóc cây trồng, vật nuôi trong năm tới như: kết nối thiết bị cảm biến IoT trong hầu hết trang trại nông nghiệp để điều khiển tự động, cải thiện và ứng phó với biến đổi khí hậu trong sản xuất nhà kính; sử dụng đồng bộ công nghệ đèn LED để tối ưu hóa quá trình sinh trưởng của hoa; nâng cao hiệu quả khai thác năng lượng điện mặt trời; ứng dụng công nghệ robot; công nghệ quản lý tài chính; thiết bị bay không người lái để thu thập, phân tích dữ liệu và khuyến nghị các biện pháp phòng, chống dịch hại và cảnh báo thời tiết...

- Các địa phương cần tiếp tục làm tốt công tác đào tạo nguồn nhân lực, đặc biệt là nguồn nhân lực có chất lượng cao đồng bộ về nông nghiệp thông minh 4.0 và du lịch canh nông bao gồm cán bộ quản lý nhà nước, doanh nghiệp, cán bộ khoa học và nông dân để chủ động trong quá trình tiếp cận nông nghiệp thông minh 4.0;

- Mở rộng hợp tác quốc tế, tạo cơ chế thông thoáng, thuận lợi, tập trung thu hút doanh nghiệp FDI và dự án ODA về nông nghiệp thông minh 4.0 để tiếp cận trình độ khoa học công nghệ và cách quản trị của họ để tiếp thu trình độ công nghệ thế giới nhằm rút ngắn thời gian, song hiệu quả sản xuất mang lại bắt nguồn từ nông nghiệp thông minh dựa trên trí tuệ nhân tạo và robot cho thực phẩm an toàn, phục vụ sản xuất, thu hoạch, sơ chế, chế biến nông sản.;

- Tăng cường khả năng dự báo thị trường làm cơ sở định hướng sản xuất nông sản hàng hóa phục vụ thị trường xuất khẩu theo cam kết các Hiệp định thương mại tự do, đặc biệt các hiệp định thương mại tự do thế hệ mới như: Hiệp định Đối tác Toàn diện và Tiến bộ xuyên Thái Bình Dương (CPTPP), Hiệp định thương mại tự do Việt Nam – Liên minh châu Âu (EVFTA) và Hiệp định Đối tác Kinh tế Toàn diện Khu vực (RCEP).

- Tiếp tục ứng dụng thiết bị thông minh trên cơ sở nền tảng công nghệ thông tin để kết nối quá trình sản xuất gắn với việc quảng bá thương hiệu “Đà Lạt –Kết tinh kỳ diệu từ đất lành” theo các phương thức truyền thông hấp dẫn, ấn tượng nhằm nâng cao sức cạnh tranh giá trị nông sản trên thị trường trong nước và quốc tế;

- Rà soát sản xuất nông nghiệp một cách tổng thể từng địa phương trong tỉnh, để tổ chức lại sản xuất một cách tổng thể phát triển nông nghiệp thông minh gắn với cảnh quan môi trường, cảnh quan đô thị từ đó tập trung đồng bộ phát triển hệ thống cây xanh cảnh quan và chỉnh trang đô thị theo xu hướng phát triển nông nghiệp bền vững gắn với quá trình xây dựng nông thôn mới;

- Tựa theo lợi thế so sánh nông sản của mỗi địa phương cần có chiến lược triển khai nông nghiệp thông minh 4.0, nông nghiệp hữu cơ với những sản phẩm OCOP có tính đặc thù mỗi địa phương để phát triển nông nghiệp bền vững.

- Tiếp tục ban hành những chính sách sát thực tiễn sản xuất để thu hút các dự án đầu tư lĩnh vực nông nghiệp nông thôn, trong đó ưu tiên các dự án chuyển đổi số trong nông nghiệp để khai thác lợi thế tiềm năng thế mạnh của địa phương; sản xuất nông sản có chất lượng cao, an toàn; thích ứng với biến đổi khí hậu và hội nhập quốc tế./.

PHÁT TRIỂN NHÃN HIỆU CỘNG ĐỒNG CÁC SẢN PHẨM ĐẶC TRUNG THỂ MẠNH CỦA TỈNH LÂM ĐỒNG

Phòng Quản lý công nghệ và chuyên ngành
Sở Khoa học và Công nghệ
Email: quanlycongnghelamdong@gmail.com
Phone: 02633833161

Với quan điểm xây dựng thương hiệu cộng đồng cho các sản phẩm nông nghiệp chủ lực của tỉnh là một trong những hướng đi trọng tâm, góp phần gia tăng giá trị của các nông sản đặc sản, thúc đẩy tổ chức sản xuất, phát triển thị trường trên cơ sở lợi thế về điều kiện sản xuất, văn hóa bản địa, đồng thời từng bước làm thay đổi nhận thức của người dân, doanh nghiệp từ sản xuất nhỏ lẻ sang sản xuất theo hướng tập trung và theo chuỗi giá trị, góp phần tích cực trong xây dựng nông thôn mới, triển khai thực hiện Chương trình mỗi xã một sản phẩm (OCOP) của tỉnh Lâm Đồng. Thời gian qua, tỉnh Lâm Đồng đã nỗ lực tạo lập, khai thác, quản lý và phát triển nhãn hiệu cộng đồng đối với các sản phẩm nông sản chủ lực của tỉnh, bước đầu đạt được những kết quả quan trọng.

Phát triển nhãn hiệu cộng đồng cho các sản phẩm nông sản đặc thù của địa phương

Các địa phương của tỉnh trong giai đoạn vừa qua thường quan tâm đến 2 hình thức bảo hộ sở hữu trí tuệ chính là nhãn hiệu tập thể và nhãn hiệu chứng nhận. Cụ thể, nhãn hiệu tập thể là nhãn hiệu giúp khách hàng phân biệt sản phẩm, dịch vụ của các thành viên trong tổ chức này với hàng hóa, dịch vụ do thành viên của tổ chức khác. Nhãn hiệu chứng nhận là nhãn hiệu mà chủ sở hữu nhãn hiệu cho phép tổ chức, cá nhân sử dụng trên hàng hóa, dịch vụ để chứng nhận các đặc tính về xuất xứ, nguyên liệu, vật liệu, cách thức sản xuất hàng hóa, cách thức cung cấp dịch vụ, chất lượng, độ chính xác, độ an toàn hoặc các đặc tính khác của hàng hóa, dịch vụ mang nhãn hiệu. Đến nay, toàn tỉnh đã thực hiện nộp đơn đăng ký xác lập quyền tại Cục Sở hữu trí tuệ đối với 37 nhãn hiệu cộng đồng, trong đó 26 nhãn hiệu đã được cấp giấy chứng nhận độc quyền (gồm 17 nhãn hiệu chứng nhận, 09 nhãn hiệu tập thể); 11 nhãn hiệu chứng nhận đã nộp đơn nhưng chưa được cấp văn bằng bảo hộ. Tỉnh cũng đã đăng ký bảo hộ độc quyền ở nước ngoài cho 02 sản phẩm xuất khẩu chủ lực của địa phương (đối với thương hiệu “Rau Đà Lạt” tại thị trường Trung Quốc và Singapore; thương hiệu “Trà B’Lao” tại thị trường Trung Quốc và Nhật Bản). Hiện nay tỉnh đang hỗ trợ UBND huyện Đa Huoai đăng ký nhãn hiệu chứng nhận “Sầu riêng Đa Huoai” bảo hộ độc quyền tại Trung Quốc nhằm phục vụ cho việc xuất khẩu sản phẩm sang thị trường này.

Trong thời gian qua, Sở Khoa học và Công nghệ đã phối hợp với các sở, ban, ngành trong việc hỗ trợ các địa phương đăng ký xác lập quyền bảo hộ sở hữu trí tuệ cho các sản phẩm đặc thù theo Quyết định số 2556/QĐ-UBND ngày 25/11/2014 của UBND tỉnh Lâm Đồng. Nhiều sở, ban, ngành và địa phương đã ban hành Kế hoạch phát triển thương hiệu các sản phẩm đặc trưng như Sở Công Thương, Trung tâm Xúc tiến Đầu tư Thương mại và Du lịch, thành phố Đà Lạt, Bảo Lộc, huyện Đa Huoai, Di Linh, Đức Trọng,... Các đơn vị được cấp ủy quyền sử dụng nhãn hiệu đã tổ chức tiếp cận thị trường, xây dựng kế hoạch sản xuất, hợp đồng tiêu thụ sản phẩm, qua đó công việc kinh doanh ngày càng ổn định và phát triển, đảm bảo khối lượng nông sản cung cấp cho đối tác đúng chất lượng, thời gian cam kết.

Ngoài ra, Chương trình OCOP của tỉnh đã thực hiện phân hạng và công nhận được 170 sản phẩm OCOP. Toàn tỉnh có 50/78 đơn vị đã đăng ký xác lập quyền sở hữu

trí tuệ đối với các sản phẩm thuộc Chương trình OCOP của tỉnh; cùng với 213 chuỗi liên kết sản xuất, chế biến và tiêu thụ nông sản với sự tham gia của 172 doanh nghiệp, 90 hợp tác xã và 19.701 hộ liên kết. Đây là điều kiện thuận lợi để tiếp tục triển khai xây dựng nhãn hiệu cộng đồng trong thời gian tới.

Một số sản phẩm sau khi được tạo lập quyền sở hữu công nghiệp dưới hình thức nhãn hiệu cộng đồng mang tên địa danh trên sản phẩm đã có ý nghĩa lớn, thương hiệu có tính bền vững cao, bước đầu tạo được những ưu thế trong hoạt động sản xuất, kinh doanh như nâng cao giá trị, mở rộng thị trường, tạo lòng tin đối với người tiêu dùng như nhãn hiệu Rau Đà Lạt, Hoa Đà Lạt, Cà phê Arabica Cầu Đất, Sầu riêng Đạ Huoai, Đà Lạt - Kết tinh kỳ diệu từ đất lành... Thông qua hoạt động bảo hộ, phát triển tài sản trí tuệ đã kết nối được các hộ nông dân từ hoạt động sản xuất đơn lẻ thành mô hình sản xuất tập trung, góp phần nâng cao chất lượng, khả năng cạnh tranh của sản phẩm, tạo dựng được công cụ quản lý và các căn cứ khoa học để định hướng người tiêu dùng sử dụng sản phẩm bảo đảm nguồn gốc, chất lượng. Điển hình một số nhãn hiệu nổi bật như: Nhãn hiệu chứng nhận “Đà Lạt - Kết tinh kỳ diệu từ đất lành” được Cục Sở hữu trí tuệ cấp văn bằng bảo hộ vào cuối năm 2017. Đến nay, thành phố Đà Lạt đã cấp quyền sử dụng nhãn hiệu chứng nhận “Đà Lạt - Kết tinh kỳ diệu từ đất lành” cho 768 tổ chức, cá nhân trên địa bàn thành phố Đà Lạt và các huyện phụ cận. Trong đó, số lượng tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh sản phẩm hoa chiếm phần lớn, theo sau là sản phẩm rau và cà phê. Độ phủ của việc cấp quyền sử dụng nhãn hiệu tăng nhanh cho thấy hoạt động phát triển nhãn hiệu của địa phương đã đạt được độ hiệu quả nhất định. Giá trị thương mại của các sản phẩm sử dụng nhãn hiệu chứng nhận “Đà Lạt - Kết tinh kỳ diệu từ đất lành” ngày càng cao và được nhiều người biết đến. Nhãn hiệu chứng nhận “Sầu riêng Đạ Huoai” được Cục Sở hữu trí tuệ cấp văn bằng bảo hộ cuối năm 2015. Sau quá trình quản lý và phát triển, huyện Đạ Huoai đã cấp Giấy chứng nhận quyền sử dụng nhãn hiệu chứng nhận “Sầu riêng Đạ Huoai” cho 397 hộ nông dân của các Hợp tác xã và Tổ hợp tác với diện tích 507,7 ha, sản phẩm được trồng theo tiêu chuẩn VietGAP. Sản phẩm được dán tem mang nhãn hiệu chứng nhận “Sầu riêng Đạ Huoai” đã từng bước được thị trường và người tiêu dùng đón nhận, đồng thời có giá bán cao hơn từ 15-20% so với sản phẩm sầu riêng cùng loại và từng bước trở thành nông sản chủ lực của địa phương.

Một số hạn chế

Bên cạnh các nhãn hiệu được quản lý và phát triển tốt, một số địa phương trong tỉnh chưa xác định đúng các sản phẩm nông nghiệp phù hợp với nhu cầu của người tiêu dùng, chưa gắn liền với thực tiễn sản xuất và nhu cầu thị trường. Hệ lụy của nó là việc cấp quyền sử dụng nhãn hiệu chứng nhận, nhãn hiệu tập thể cho các tổ chức, cá nhân rất ít, thậm chí có nhãn hiệu chưa cấp quyền cho tổ chức, cá nhân nào sử dụng.

Một số địa phương chưa chú trọng đến việc xây dựng kế hoạch phát triển cho từng nhãn hiệu cộng đồng, cụ thể như tăng số thành viên tham gia sử dụng nhãn hiệu, quảng bá và phát triển thị trường, tổ chức quản lý, đổi mới công nghệ, ứng dụng khoa học và công nghệ, bảo vệ nhãn hiệu. Trong quản lý chất lượng, nhiều địa phương mới chỉ tập trung vào khâu đăng ký sở hữu trí tuệ cho nông sản mà chưa dành đủ thời gian, nguồn lực vào việc nâng cao quy mô, giá trị và kiểm soát chất lượng của nông sản.

Việc xác định tổ chức đứng tên chủ thể quản lý và khai thác nhãn hiệu tập thể đòi hỏi tổ chức đó phải đủ mạnh, có uy tín và phải nắm vững việc sản xuất kinh doanh sản phẩm mà mình làm ra; có kiến thức về thị trường, có kiến thức tổ chức, quản lý cũng như phải có hiểu biết về sở hữu trí tuệ và giá trị của tài sản trí tuệ. Tuy nhiên, nhiều chủ sở hữu nhãn hiệu tập thể chưa phát huy được vai trò do chưa có kỹ năng về xúc tiến thương mại, không có phương án sản xuất cụ thể, xây dựng liên kết, hợp tác tiêu thụ sản

phẩm còn yếu. Một số chủ sở hữu nhãn hiệu tập thể như hợp tác xã chỉ được thành lập khi có sự hỗ trợ từ các dự án, nhưng khi dự án kết thúc, thì hoạt động rất cầm chừng, chưa tương xứng với yếu tố địa danh gắn với nhãn.

Ngoài ra, việc thực hiện các thủ tục đăng ký nhãn hiệu ra nước ngoài còn rất ít. Đến nay, chỉ có 02 nhãn hiệu đã đăng ký bảo hộ ở nước ngoài; tuy nhiên việc quản lý và phát triển các nhãn hiệu sau khi được cấp quyền tại các địa phương chưa hiệu quả. Bên cạnh đó, nhiều doanh nghiệp của tỉnh có quy mô sản xuất nhỏ lẻ, chủ yếu tiêu thụ tươi, chưa có nhà máy chế biến và mức độ quan tâm của người sản xuất về các vấn đề liên quan đến chất lượng - năng suất sản phẩm và phát triển nhãn hiệu, thương hiệu còn hạn chế. Việc hỗ trợ cho các doanh nghiệp gắn nhãn hiệu cộng đồng lên sản phẩm để giúp người tiêu dùng nhận diện chưa có những tác động tích cực đến hoạt động sản xuất kinh doanh của doanh nghiệp, do đó chưa thu hút doanh nghiệp đăng ký sử dụng nhãn hiệu. Công tác kiểm tra, giám sát việc sử dụng nhãn hiệu cộng đồng của các tổ chức, cá nhân đã được cấp quyền sử dụng nhãn hiệu chưa được các chủ nhãn thực hiện thường xuyên.

Định hướng phát triển nhãn hiệu cộng đồng trong giai đoạn tới

Việc xây dựng nhãn hiệu đã khó nhưng việc quản lý, phát triển nhãn hiệu còn khó hơn. Với góc độ quản lý nhà nước, cần có sự vào cuộc của cả hệ thống chính trị để có những cơ chế, chính sách, tài chính hỗ trợ cho việc quản lý và phát triển nhãn hiệu cộng đồng bài bản và bền vững hơn; chú trọng nâng cao khả năng quản lý, kiểm soát việc sử dụng nhãn hiệu trên thị trường; tăng cường hỗ trợ giai đoạn quản lý cũng như thúc đẩy hoạt động quảng bá, thương mại cho sản phẩm. Cần gắn những dự án bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ cho các sản phẩm nông nghiệp với các chương trình như: Nông thôn mới, OCOP, Chương trình Phát triển tài sản trí tuệ... Chính quyền địa phương nên chú ý lựa chọn sản phẩm đăng ký và hình thức bảo hộ phù hợp. Những sản phẩm này vừa phải phù hợp với định hướng phát triển của địa phương, nhu cầu thị trường, có tiềm năng lợi thế để xuất khẩu, đồng thời có được sự đồng thuận của cộng đồng địa phương.

Trong thời gian tới, tỉnh Lâm Đồng tiếp tục triển khai Chương trình phát triển tài sản trí tuệ đến năm 2030 trên địa bàn tỉnh; trong đó tập trung hỗ trợ các địa phương bảo hộ và phát triển các sản phẩm nông nghiệp tiêu biểu gắn với các sản phẩm OCOP của địa phương, Chương trình khuyến công, xúc tiến thương mại...; hỗ trợ các doanh nghiệp thực hiện việc đăng ký thương hiệu như nhãn hiệu, kiểu dáng công nghiệp, sáng chế và giống cây trồng ở trong và ngoài nước... Đồng thời tập trung hỗ trợ các doanh nghiệp, hợp tác xã sản xuất sản phẩm chủ lực của tỉnh trong ứng dụng các tiên bộ khoa học công nghệ, sản xuất an toàn, nâng cao chất lượng, giá trị sản phẩm; hỗ trợ truy xuất nguồn gốc sản phẩm; quảng bá giới thiệu sản phẩm; hỗ trợ tìm kiếm các thị trường tiêu thụ sản phẩm trong và ngoài nước.

Đối với chỉ dẫn địa lý, từ năm 2022, tỉnh đã được Cục Sở hữu trí tuệ, Bộ Khoa học và Công nghệ hỗ trợ thực hiện nhiệm vụ cấp quốc gia *Đăng ký bảo hộ, quản lý và phát triển chỉ dẫn địa lý cho sản phẩm sầu riêng Đạ Huoai* với kinh phí 3,2 tỷ đồng; trong đó, nguồn vốn ngân sách Trung ương 2,9 tỷ đồng, nguồn vốn ngân sách địa phương trên 320 triệu đồng. Đây là chỉ dẫn địa lý đầu tiên địa phương đang được triển khai thực hiện. Đồng thời, trong năm 2022, tỉnh cũng đặt hàng thực hiện 1 nhiệm vụ *Xây dựng, quản lý và phát triển Chỉ dẫn địa lý “Lâm Đồng” cho sản phẩm cà phê của tỉnh Lâm Đồng* nhằm xây dựng và phát triển thương hiệu cho sản phẩm cà phê Lâm Đồng, góp phần nâng cao chuỗi giá trị ngành hàng cà phê và thu nhập cho người sản xuất, chế biến, thương mại, tạo tiền đề để cà phê Lâm Đồng chủ động tham gia, phát triển bền vững trên thị trường quốc tế.

Trên cơ sở đánh giá khả năng đăng ký nhãn hiệu chứng nhận “Đà Lạt - Kết tinh kỳ diệu từ đất lành” tại thị trường Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc, Singapore, Sở Khoa học và Công nghệ đang kiến nghị phương án triển khai giai đoạn II cho nhiệm vụ đăng ký ra nước ngoài đối với nhãn hiệu chứng nhận “Đà Lạt - Kết tinh kỳ diệu từ đất lành” trong giai đoạn tới./.