

Population structure of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolates causing bacterial leaf blight of rice in Dong Thap and Vinh Long provinces

Tran Thi Nam Ly, Nguyen Thi Xuan Mai, Nguyen Duc Cuong

Abstract

Bacterial blight of rice, caused by *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (Xoo), is one of the most destructive diseases affecting rice yield and quality. Resistance to bacterial blight pathogens is controlled by major genes within each variety, and the expression of this resistance is subject to change over time. Virulence assessment of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolates was conducted on a set of single-gene resistant lines and susceptible check varieties under greenhouse conditions, using artificial inoculation methods with 30 *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolates collected from two provinces, Dong Thap and Vinh Long. The results showed that 8 pathotype groups were identified, among which groups II and III corresponded to the Vietnamese pathotyping system (which comprises 5 phenotypic groups in total). Pathotypes from groups VI, VII and VIII had been previously reported for *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolates from the Mekong Delta region. Groups IX, X and XI represent previously unreported pathotype groups. The majority of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolates exhibited pathotypes belonging to group III, accounting for 46.67%. Among the 12 resistance genes, *xa5*, *Xa7* and *Xa21* still confer resistance to *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* isolates from Dong Thap and Vinh Long provinces. Specifically, the resistance gene *xa5* demonstrated high efficacy at 96.67%, followed by *Xa7* with 80% efficacy and *Xa21* with 56.67% efficacy.

Keywords: Bacterial blight, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, population structure, resistance gene

Ngày nhận bài: 06/5/2026

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Việt, PGS.TS. Đỗ Tiến Phát

Ngày duyệt đăng: 11/6/2026

Ngày phản biện: 07/5/2026

ĐIỀU TRA MỐI QUAN HỆ GIỮA CÁC YẾU TỐ CANH TÁC VÀ TÌNH HÌNH BỆNH HẠI TRÊN CÂY TIÊU (*Piper nigrum* L.) TẠI ĐỒNG NAI

Võ Thị Ngọc Hà¹, Trần Công Khánh², Hà Minh Nhật¹, Nguyễn Hoài Ninh¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của các yếu tố canh tác đến các bệnh hại chính trên lá cây tiêu tại Đồng Nai, điều tra hiện trạng canh tác tiêu thông qua phỏng vấn nông hộ và theo dõi diễn biến bệnh thán thư, đốm rong trên vườn tiêu canh tác theo phương thức truyền thống và phương thức hữu cơ. Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01/2025 đến tháng 02/2026 tại các xã Phú Nghĩa, Bù Đăng, Lộc Ninh và Thiện Hưng của tỉnh Đồng Nai. Kết quả cho thấy, trên cây tiêu các bệnh chết nhanh, chết chậm, thán thư và đốm rong xuất hiện phổ biến; trong đó, yếu tố phân đạm có ảnh hưởng rõ rệt đến các bệnh hại trên lá tiêu; bón nhiều phân đạm có tỷ lệ bệnh cao hơn. Các vườn tiêu 10 - 20 năm tuổi và trồng nhiều giống hoặc xen canh có xu hướng các bệnh hại xuất hiện, gây hại thấp hơn và cho năng suất ổn định hơn. Bệnh thán thư và đốm rong xuất hiện từ đầu mùa mưa, tăng mạnh vào cuối mùa mưa - đầu mùa khô và duy trì đến thu hoạch. Canh tác tiêu theo phương thức hữu cơ có tỷ lệ và chỉ số bệnh thán thư và đốm rong thấp hơn so với phương thức truyền thống. Trồng nhiều giống tiêu hoặc xen canh với các cây trồng khác góp phần làm giảm tỷ lệ các bệnh hại chính và ổn định năng suất.

Từ khóa: Cây tiêu, biện pháp canh tác, bệnh hại, bệnh thán thư, bệnh đốm rong

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong tổng số 426.151 ha đất nông nghiệp, tỉnh Bình Phước cũ có diện tích đất trồng tiêu là 15.001 ha, đóng vai trò quan trọng trong sản xuất tiêu của cả nước. Tuy nhiên, theo Báo cáo khảo sát của Hiệp hội Hồ tiêu năm 2021, sản lượng tiêu ở Bình Phước năm 2020 giảm trên 50% so với năm 2017, nguyên nhân được ghi nhận là do giá tiêu xuống thấp, nông dân hạn chế đầu tư chăm sóc các vườn tiêu, diện tích tiêu chết do bệnh hại và già cỗi (Hiệp hội Hồ tiêu và cây gia vị Việt Nam, 2021). Các

bệnh có nguồn gốc từ đất như *Phytophthora* và tuyến trùng là nguyên nhân chính gây thiệt hại đến năng suất và chất lượng tiêu, ảnh hưởng lớn đến hiệu quả sản xuất (Jibat & Asfaw, 2023). Nghiên cứu tại các hệ thống canh tác cây tiêu và cà phê cho thấy kỹ thuật canh tác, quản lý dinh dưỡng và thực hành canh tác có liên quan chặt chẽ đến sự phổ biến của các tác nhân gây bệnh ở cây tiêu (Nguyễn Văn An và cs., 2021), đòi hỏi quản lý dinh dưỡng và bệnh tích hợp để duy trì sản xuất bền vững (Long et al., 2026). Hiệu quả của các giải pháp kiểm soát

¹ Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh; ² Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG TP. HCM

*Tác giả liên hệ, email: ha.vothingoc@hcmuaf.edu.vn

phụ thuộc vào việc phát hiện sớm và đưa ra biện pháp thích hợp trong suốt cả quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng, cụ thể, với dịch hại là phải hiểu rõ mối quan hệ giữa thực hành canh tác và diễn biến bệnh (Sreethu *et al.*, 2025), qua đó, thiết kế chiến lược quản lý dịch hại toàn diện, giảm tổn thất và nâng cao tính bền vững của sản xuất tiêu (Long *et al.*, 2026). Trên cơ sở đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm khảo sát, đánh giá được các ảnh hưởng của các kỹ thuật canh tác tiêu tại Đồng Nai như số năm kinh nghiệm trồng tiêu của chủ hộ, tuổi vườn, mật độ trồng, loại hình hình canh tác, trồng một hay nhiều giống, khoảng cách trồng, nguồn nước và phương pháp tưới, phương pháp làm cỏ, và quản lý bệnh hại, cũng như các loại phân bón và thuốc bảo vệ thực vật thường sử dụng đến tình hình các bệnh hại chính trên cây tiêu giai đoạn kinh doanh, so sánh diễn biến bệnh đốm rong và thán thư ở hai phương pháp canh tác theo hướng hữu cơ và truyền thống.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các nông hộ canh tác tiêu tại các xã Phú Nghĩa, Bù Đăng, Lộc Ninh và Thiện Hưng của tỉnh Đồng Nai (là các huyện Bù Đăng, Bù Đốp, Bù Gia Mập và Lộc Ninh thuộc tỉnh Bình Phước cũ). Cây tiêu và các bệnh hại chính trên cây tiêu gồm bệnh chết nhanh, bệnh chết chậm, bệnh đốm rong và bệnh thán thư.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Điều tra, đánh giá mối quan hệ giữa một số yếu tố canh tác đến tình hình bệnh hại trên cây tiêu

Số liệu thứ cấp do Chi cục Bảo vệ Thực vật Bình Phước cung cấp, năm 2024 diện tích tiêu toàn tỉnh Bình Phước cũ là 12.952 ha; trong đó, Phước Long 49 ha, Đồng Xoài 50 ha, Bình Long 496 ha, Phú Riềng 492 ha, Bù Gia Mập 1.197 ha, Lộc Ninh 5.253 ha, Bù Đốp 2.956 ha, Hớn Quản 1.130 ha, Đồng Phú 122 ha, Bù Đăng 1.232 ha, Chơn Thành 40 ha.

Số mẫu phiếu điều tra: dựa vào số liệu thứ cấp ở trên, xác định diện tích điều tra, áp dụng công thức của Yamane Taro (1967): $n = N / (1 + N \times e^2)$, trong đó: n là tổng diện tích điều tra; N là tổng diện tích canh tác; e là sai số cho phép (10^*).

Số diện tích cần điều tra là 99,2 ha, được phân bố đều cho 4 địa phương có diện tích trồng tiêu lớn nhất là 4 huyện Bù Đăng, Bù Đốp, Bù Gia Mập và Lộc Ninh thuộc tỉnh Bình Phước cũ, nay là các xã Phú Nghĩa, Bù Đăng, Lộc Ninh và Thiện Hưng của tỉnh Đồng Nai.

Phương pháp: Việc phỏng vấn sâu về chuyên môn với nông dân được bố trí tại 4 địa phương có diện tích trồng

tiêu lớn nhất. Mỗi địa phương chọn 30 hộ nông dân để thu thập các thông tin cần thiết liên quan tới yếu tố kỹ thuật canh tác và tình hình bệnh hại trên cây tiêu. Điền vào các phiếu câu hỏi điều tra hiện trạng canh tác cây tiêu, các câu hỏi tập trung các thông tin như số năm kinh nghiệm trồng tiêu của chủ hộ, tuổi vườn, trồng 1 hay nhiều giống, mật độ trồng, loại hình canh tác, phương pháp quản lý bệnh hại, các loại phân bón và thuốc bảo vệ thực vật thường sử dụng, khoảng cách trồng, đất trồng, nguồn nước tưới, phương pháp tưới, phương pháp làm cỏ, các loại bệnh hại chính xuất hiện và tỷ lệ trung bình, hiện trạng sử dụng các chế phẩm nano trên cây tiêu.

Phương pháp xử lý số liệu: Các số liệu về tỷ lệ bệnh, năng suất trình bình và các yếu tố canh tác được tính trung bình trên số hộ điều tra tại từng khu vực.

2.2.2. Điều tra diễn biến của các bệnh hại chính trên cây tiêu tại Đồng Nai

Diễn biến bệnh thán thư và đốm rong được thực hiện trên giống tiêu Vĩnh Linh giai đoạn kinh doanh tại 1 mô hình canh tác theo phương thức truyền thống xã Phú Nghĩa (thuộc xã Phú Văn cũ) với diện tích 13.000 m², và 1 mô hình canh tác theo phương thức hữu cơ do công ty TNHH Dani Foods Viet Nam thu mua tiêu thành phẩm tại xã Phú Nghĩa (thuộc xã Đắc O) cũ có diện tích 30.000 m². Mỗi mô hình chọn 25 trụ cố định phân bố đều trên 2 đường chéo góc của mô hình, mỗi trụ điều tra 12 cành ở 3 tầng (tầng gốc, tầng giữa và tầng ngọn), mỗi tầng điều tra 4 hướng, mỗi hướng 1 cành. Điều tra định kỳ 1 tuần/lần, bắt đầu từ giai đoạn cây tiêu ra chồi đến khi thu hoạch theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện sinh vật chính hại cây hồ tiêu (QCVN 01-172: 2014/BNNTPTNT). Ghi nhận tỷ lệ bệnh (TLB) và chỉ số bệnh (CSB) của bệnh thán thư và bệnh đốm rong.

$$TLB(\%) = (\text{Tổng số cành bệnh} / \text{Tổng số cành điều tra}) \times 100$$

$$CSB(\%) = ((N1 \times 1) + \dots + (Nn \times n)) / (N \times 9) \times 100.$$

Trong đó: $N1$: Số lá bị bệnh ở cấp 1. Nn : Số lá bị bệnh ở cấp n . N : Tổng số lá điều tra. 9: Cấp bệnh cao nhất của thang phân cấp.

Cấp độ bệnh hại được phân cấp như sau: $N1$: Số lá nhiễm bệnh ở cấp 1 với 1 - 10% diện tích lá bị bệnh; $N3$: Số lá nhiễm bệnh ở cấp 3 với > 10 - 20% diện tích lá bị bệnh; $N5$: Số lá nhiễm bệnh ở cấp 5 với > 20 - 30% diện tích lá bị bệnh; $N7$: Số lá nhiễm bệnh ở cấp 7 với > 30 - 40% diện tích lá bị bệnh; $N9$: Số lá nhiễm bệnh ở cấp 9 với > 40% diện tích lá bị bệnh.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01 năm 2025 đến tháng 02 năm 2026. Điều tra phỏng vấn nông hộ sản

xuất tại các xã Phú Nghĩa, Bù Đăng, Lộc Ninh và Thiện Hưng của tỉnh Đồng Nai; điều tra diễn biến bệnh hại: xã Phú Nghĩa (hai mô hình thuộc hai xã Phú Văn và xã Đắc O cũ của Bình Phước), tỉnh Đồng Nai.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Điều tra, đánh giá mối quan hệ giữa một số yếu tố canh tác đến tình hình bệnh hại trên cây tiêu

3.1.1. Ảnh hưởng của số năm kinh nghiệm, tuổi vườn, số lần làm cỏ và mật độ trồng đến tình hình bệnh hại và năng suất cây tiêu

Kết quả khảo sát cho thấy hầu hết người dân canh tác theo phương thức truyền thống, chiếm 85% tổng số hộ; 15% số hộ còn lại canh tác theo hướng hữu cơ. Các hộ canh tác tiêu hữu cơ được Công ty TNHH Nedspice hoặc Công ty TNHH Dani Foods Việt Nam chứng nhận, kiểm định và thu mua tiêu thành phẩm. Giá bán

tiêu hữu cơ trung bình tại thời điểm khảo sát là 78,3 nghìn/kg, cao hơn so với tiêu truyền thống với giá bán 70,1 nghìn/kg.

Các khu vực canh tác tiêu tại Đồng Nai đều ghi nhận xuất hiện các bệnh hại phổ biến gồm bệnh chết nhanh, bệnh chết chậm, bệnh thán thư và bệnh đốm rong. Kết quả điều tra cho thấy yếu tố số năm kinh nghiệm, tuổi vườn, số lần làm cỏ và mật độ trồng có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ bệnh và năng suất trung bình của cây tiêu tại Đồng Nai. Tỷ lệ bệnh chết nhanh có xu hướng thấp hơn ở nhóm có dưới 10 năm kinh nghiệm hoặc trên 20 năm kinh nghiệm, tương ứng với tuổi vườn dưới 10 năm, đồng thời, với mật độ trồng quá thưa hoặc quá dày cũng có tỷ lệ bệnh cao hơn. Tuy nhiên, tỷ lệ bệnh chết nhanh giảm khi tăng số lần làm cỏ lên 3 - 5 lần/năm hoặc trên 5 lần/năm (Bảng 1).

Bảng 1. Ảnh hưởng của số năm kinh nghiệm, tuổi vườn, và mật độ trồng và cường độ làm cỏ đến tình hình bệnh hại trên cây tiêu

Yếu tố canh tác	Tỷ lệ bệnh (%)				Năng suất trung bình (kg/trụ/ năm)
	Chết nhanh	Chết chậm	Thán thư	Đốm rong	
I. Kinh nghiệm					
Dưới 10 năm	12,38	8,95	7,45	5,05	1,49
10 - 15 năm	15,83	17,83	8,09	5,52	1,72
15 - 20 năm	16,49	20,40	9,94	5,00	1,65
Trên 20 năm	13,25	23,87	8,94	5,78	1,52
II. Tuổi vườn					
Dưới 10 năm	12,38	8,95	7,45	5,05	1,49
10 - 20 năm	16,12	18,96	8,90	5,29	1,69
Trên 20 năm	13,25	23,87	8,94	5,78	1,52
III. Mật độ (trụ/ha)					
Dưới 1.200	16,07	18,72	9,68	5,44	1,51
1.200 đến 1.500	9,29	16,64	9,47	4,84	1,59
1.500 - 1.800	15,86	19,57	7,22	6,11	1,99
Trên 1.800	16,55	16,26	6,63	4,83	1,70
IV. Số lần làm cỏ					
Dưới 3 lần	18,33	14,72	10,40	4,53	1,43
3 - 5 lần	15,58	18,45	9,01	5,55	1,61
Trên 5 lần	11,07	18,66	6,30	5,04	1,85

Đối với bệnh chết chậm, tỷ lệ bệnh chết chậm cao hơn khi tuổi vườn và số năm kinh nghiệm làm vườn của nông dân càng cao, song lại có xu hướng thấp hơn ở vườn có mật độ thấp dưới 1.200 trụ/ha hoặc trung bình từ 1.500 - 1.800 trụ/ha, và tăng lên khi số lần làm cỏ tăng. Đối với bệnh thán thư, tỷ lệ bệnh thấp hơn ở các vườn có tuổi vườn thấp, mật độ cao hơn và số lần làm cỏ nhiều hơn. Trong khi đó, đối với bệnh đốm rong, tỷ lệ bệnh tương đương nhau ở tất cả các nhóm kinh nghiệm canh tác, tuổi vườn, mật độ và số lần làm cỏ (Bảng 1). Năng suất cây tiêu có xu hướng cao hơn ở nhóm nông dân có 10-15 năm kinh nghiệm trồng tiêu và tuổi vườn từ 10 - 20 năm, với số lần làm cỏ nhiều trên 5 lần/năm và ở mật độ trồng từ 1500 trụ/ha.

Cây tiêu từ 10 - 20 năm tuổi tương ứng với nhóm nông dân có kinh nghiệm từ 10 - 15 năm là giai đoạn cây

tiêu kinh doanh ổn định, nông dân phần nào hiểu được sinh lý phát triển và chế độ dinh dưỡng của cây tiêu, tuy nhiên có thể do hệ thống thoát nước không đảm bảo và chế độ làm cỏ để loại bỏ trung gian lưu tồn bệnh chưa phù hợp, nên mặc dù cây tiêu cho năng suất ổn định, cao hơn các nhóm còn lại nhưng lại dễ nhiễm các bệnh hại rễ như chết nhanh và chết chậm. Trong khi đó, nhóm có tuổi cây cao, tuy mật độ trồng dày nhưng nếu thường xuyên làm cỏ trên 5 lần/năm vẫn có thể đảm bảo thông thoáng và ánh sáng trong vườn, cây vẫn ít bị các bệnh về lá. Điều này cho thấy khi trồng tiêu với khoảng cách phù hợp, tạo điều kiện cho cây hấp thu đủ dinh dưỡng và ánh sáng, đồng thời làm cỏ nhiều lần sẽ giảm khả năng bị bệnh, giảm khả năng bệnh lây lan, qua đó cải thiện năng suất của cây.

3.1.2. Ảnh hưởng của chế độ dinh dưỡng đến tình hình bệnh hại và năng suất cây tiêu

Qua kết quả bảng 2 cho thấy người dân vẫn duy trì sử dụng phân hữu cơ cho cây tiêu, với hàm lượng trung bình từ 4,9 đến 6,6 kg/trụ/năm, phần lớn người dân dùng phân chuồng đã được ủ hoai với 115 hộ chiếm 95,8%, 2 hộ (1,7%) sử dụng phân chuồng có kết hợp vi sinh và 3 hộ còn lại chiếm 2,5% sử dụng phân hữu cơ đóng gói. Phân chuồng chủ yếu được sử dụng ở giai đoạn phục hồi cây sau thu hoạch.

Hai loại phân bón hỗn hợp được sử dụng phổ biến là NPK 16-16-8 và NPK 20-20-15, Bù Đốp là địa điểm có sử dụng phân NPK 16-16-8 với liều lượng trung bình

cao nhất với 0,8 kg/trụ/năm trong các khu vực khảo sát. Kết quả bảng 2 cũng cho thấy người dân thường xuyên sử dụng vôi cho cây tiêu định kỳ sau khi thu hoạch và trước mùa mưa, tuy nhiên, ở các khu vực khảo sát không có sự chênh lệch quá lớn dao động từ 0,3 đến 0,4 kg/trụ/năm. Lượng vôi được sử dụng khác nhau không ảnh hưởng nhiều đến năng suất của cây tiêu. Tuy nhiên khi sử dụng lượng vôi trên 0,3 kg/trụ/năm làm tăng bệnh chết chậm (Bảng 2). Điều này có thể giải thích khi nông dân sử dụng vôi theo tập quán canh tác, không phân tích đất trước khi xử lý làm dư lượng vôi cần sử dụng, đất bị kiềm hóa và hạn chế tính toi xốp, từ đó tạo điều kiện cho các nấm bệnh phát triển.

Bảng 2. Ảnh hưởng của chế độ dinh dưỡng đến tình hình bệnh hại và năng suất cây tiêu

Yếu tố canh tác	Tỷ lệ bệnh, %				Năng suất trung bình (kg/trụ/ năm)
	Chết nhanh	Chết chậm	Thán thư	Đốm rong	
I. Bón vôi					
Dưới 0,3 kg/trụ/năm	18,93	13,56	5,27	8,93	1,56
Trên 0,3 kg/trụ/năm	17,99	15,28	5,87	8,77	1,65
II. Phân hữu cơ					
Dưới 5 kg/trụ/năm	17,99	15,28	5,87	8,77	1,65
Trên 5 kg/trụ/năm	18,93	13,56	5,27	8,93	1,56
III. Phân đạm (chủ yếu là urê)					
Dưới 0,3 kg/trụ/năm	16,41	11,79	5,56	8,65	1,77
Từ 0,3 đến 0,6 kg/trụ/năm	19,81	17,70	4,69	9,50	1,73
Trên 0,6 kg/trụ/năm	19,90	21,37	5,43	11,05	1,51
IV. Phân lân (chủ yếu super lân)					
Dưới 0,5 kg/trụ/năm	16,18	15,27	5,00	8,88	1,32
Trên 0,5 kg/trụ/năm	16,94	16,29	5,69	8,61	1,57
V. Phân kali (chủ yếu kali clorua)					
Dưới 0,5 kg/trụ/năm	16,76	18,94	5,88	9,51	1,44
Trên 0,5 kg/trụ/năm	16,00	17,66	4,62	9,89	1,96
VI. Phương thức canh tác					
Hữu cơ	20,08	18,42	5,44	9,82	1,56
Truyền thống	19,98	17,65	4,86	10,64	1,52

Kết quả bảng 2 cũng cho thấy sự ảnh hưởng rõ rệt của chế độ chăm sóc, đặc biệt là liều lượng phân đạm đến tỷ lệ các bệnh hại chính trên tiêu, theo đó tỷ lệ một số bệnh hại chính như chết nhanh (tăng từ 16,41% lên 19,90%), chết chậm (tăng từ 11,79% lên 21,37%) và đốm rong (tăng từ 8,65% lên 11,05 %) khi tăng lượng phân đạm từ mức dưới 0,3 kg/trụ/năm lên mức trên 0,6 kg/trụ/năm, đồng thời năng suất trung bình cũng giảm mạnh từ 1,77 tấn/ha xuống còn 1,51 tấn/ha khi tăng lượng đạm. Việc bón thừa đạm kích thích cây ra lá nhanh, làm vách tế bào mỏng, mô cây mềm yếu và tạo môi trường ẩm độ cao trong tán, khiến nấm bệnh dễ dàng xâm nhiễm và lây lan. Bên cạnh đó, vôi cũng có vai trò trong việc hỗ trợ quản lý các loại dịch hại đối với cây tiêu, đặc biệt là các bệnh do nấm có nguồn gốc từ đất như bệnh chết nhanh, chết chậm. Tuy nhiên, trước khi bổ sung vôi, cần đánh giá độ chua của đất để xác định lượng vôi cần bổ sung để tối ưu hiệu quả cải thiện đất của vôi.

Bên cạnh đó, việc tăng hàm lượng phân hữu cơ có xu hướng làm tăng nhẹ bệnh chết nhanh nhưng làm giảm rõ rệt tỷ lệ bệnh chết chậm, trong khi đó không ảnh hưởng đến các bệnh thán thư và đốm rong. Trong khi đó, việc tăng liều lượng phân lân hoặc kali từ mức dưới 0,5 kg/trụ/năm lên trên 0,5 kg/trụ/năm không ảnh hưởng rõ rệt đến tình hình các bệnh hại chính nhưng làm tăng năng suất của cây tiêu (Bảng 2). Kali và lân là hai nguyên tố dinh dưỡng thiết yếu, tham gia trực tiếp vào các quá trình sinh lý như quang hợp, tổng hợp ATP, vận chuyển đường và phát triển cơ quan sinh sản, bón đủ phân lân và kali sẽ giúp cây đạt trạng thái dinh dưỡng đầy đủ, từ đó có năng lực sinh lý tốt hơn để chống chịu các tác nhân gây bệnh, từ đó tác động trực tiếp đến năng suất cây trồng. Việc tăng lượng P và K từ mức thấp lên mức cao hơn trong khoảng phù hợp thường làm tăng năng suất thực tế, vì cây nhận đủ dưỡng chất để phát triển tối ưu (Tripathi *et al.*, 2022).

Kết quả nghiên cứu cho thấy không có sự chênh lệch quá lớn về tỷ lệ các bệnh chết nhanh, chết chậm và thán thư, cũng như năng suất giữa hai mô hình canh tác tiêu truyền thống và tiêu hữu cơ. Mô hình hữu cơ kiểm soát bệnh đốm rong tốt hơn (9,82% so với 10,64%), nhưng áp lực bệnh thán thư lại cao hơn không đáng kể.

3.1.3. Ảnh hưởng của yếu tố giống và hình thức canh tác đến tình hình bệnh hại và năng suất cây tiêu

Bảng 3. Ảnh hưởng của yếu tố giống và hình thức canh tác đến tình hình bệnh hại và năng suất cây tiêu

Yếu tố canh tác	Tỷ lệ bệnh (%)				Năng suất trung bình (kg/trụ/ năm)
	Chết nhanh	Chết chậm	Thán thư	Đốm rong	
I. Yếu tố giống					
Một	20,30	18,06	5,86	11,23	1,54
Nhiều	15,82	19,93	5,24	9,07	1,64
II. Hình thức canh tác					
Thuần	21,56	17,65	5,31	10,37	1,52
Xen canh	15,82	19,93	5,24	9,07	1,64

Kết quả bảng 3 cho thấy, việc trồng một hoặc nhiều giống trên vườn có ảnh hưởng rõ rệt đến tỷ lệ bệnh chết nhanh ở tất cả các khu vực khảo sát. Qua kết quả bảng 3 còn cho thấy, so với nhóm chuyên canh, nhóm canh tác nhiều giống ghi nhận tỷ lệ bệnh chết nhanh (15,82%) và đốm rong (9,07%) có xu hướng thấp hơn, trong khi năng suất trung bình đạt mức nhỉnh hơn một chút

(1,64 kg/trụ). Điều này thường phản ánh hiệu quả của việc đa dạng hóa giống cây trồng trong quản lý dịch hại tích hợp (IPM). Tuy nhiên, việc trồng nhiều giống tiêu trên vườn gây khó khăn trong việc quản lý dinh dưỡng và chăm sóc do mỗi giống tiêu có các nhu cầu khác nhau. Kết quả bảng 3 còn cho thấy đa số nông dân trồng tiêu theo hình thức trồng thuần với 81 hộ, và 29 hộ còn lại trồng tiêu xen canh với cà phê hoặc điều. Hình thức canh tác xen canh cho thấy khả năng hạn chế bệnh chết nhanh (15,82% so với 21,56%) và đốm rong tốt hơn so với canh tác thuần. Tuy nhiên, tỷ lệ bệnh chết chậm ở vườn xen canh lại hơi nhỉnh hơn (19,93%). Bên cạnh đó, canh tác xen canh cho năng suất trung bình (1,64 kg/trụ) cao hơn so với nhóm canh tác thuần (1,52 kg/trụ), cho thấy tiềm năng kinh tế và tính bền vững sinh thái tốt hơn của mô hình này.

3.1.4. Tình hình sử dụng thuốc bảo vệ thực vật trên cây tiêu tại Đồng Nai

Kết quả khảo sát cho thấy nông dân trồng tiêu ít sử dụng thuốc BVTV để phòng trừ bệnh hại trên cây tiêu (Bảng 4). Người dân cho rằng các bệnh như chết nhanh, chết chậm khi đã nhận diện thấy triệu chứng trên vườn, sử dụng thuốc sẽ không hiệu quả, đồng thời giá tiêu ở các vụ trước không cao nên ngại đầu tư.

Bảng 4. Các loại thuốc BVTV được sử dụng trong canh tác tiêu tại Đồng Nai

Tên thuốc	Hoạt chất	Tỷ lệ (%)	Liều lượng (g, mL/16 L)	Số lần phun (TB ± SD)
AGRI-FOS 400SL	Phosphonate	3,3	80 - 160 mL	2,5 ± 0,6
ANLIA 600WG	Fosetyl-aluminium, Mancozeb	2,5	20 - 30 g	1,5 ± 0,7
ANVIL 5SC	Hexaconazole	5,8	20 - 25 mL	2,3 ± 0,5
COC 85WP	Copper Oxychloride	14,2	50 - 80 g	1,1 ± 0,2
DITHANE M45 80WP	Mancozeb	4,2	50 - 60 g	1,4 ± 0,5
HELP 400SC	Azoxystrobin Difenconazole	0,8	20 - 25 g	1,5 ± 0,7
KAMSU 2SL	Kasugamycin	5,8	30 - 40 mL	2,1 ± 0,4
MANCOZEB 80WP	Mancozeb	5,0	60 - 80 g	2,7 ± 0,8
PHYTOCID 50WP	Dimethomorph	5,0	10 - 16 g	2,2 ± 1,1
RIDOMIL GOLD 68WG	Metalaxyl-M, Mancozeb	17,5	40 - 50 g	2,1 ± 0,8

Ghi chú: SD: Độ lệch chuẩn., TB: Trung bình.

Đối với các bệnh thán thư và đốm rong, các hoạt chất được sử dụng để phòng trừ chủ yếu là phosphonate (3,3%), hexaconazole (5,8%), copper oxychloride (14,2%), azoxystrobin, difenoconazole (0,8%), kasugamycin (5,8%), mancozeb (5,0%). Các bệnh khó quản lý như chết nhanh và chết chậm, các hoạt chất được sử dụng phổ biến là Fosetyl-aluminium - Mancozeb (2,5%), Mancozeb (4,2%), Dimethomorph (5,0%), Metalaxyl-M - Mancozeb (17,5%) (Bảng 4). Hầu hết các hộ canh tác tiêu ở Đồng Nai thường sử dụng vào các giai đoạn sau thu hoạch, đầu mùa mưa, cuối mùa mưa và thường sử dụng ở mức liều lượng cao nhất của liều lượng khuyến cáo (Bảng 4). Theo đánh giá của phần lớn nông dân được khảo sát, các bệnh hại lá như thán

thư và đốm rong các thuốc được sử dụng có thể kiểm soát, hạn chế được mức độ gây hại của bệnh, nhưng với các bệnh có nguồn gốc từ đất như chết nhanh và chết chậm, các loại thuốc được sử dụng để phòng bệnh cho cây, trước khi cây trên vườn xuất hiện triệu chứng.

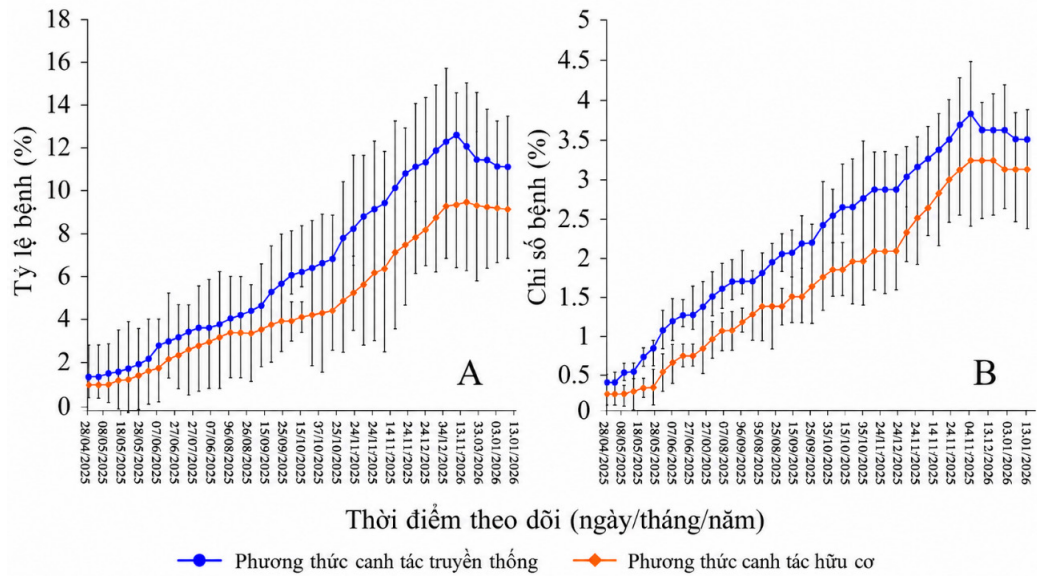
Trong 120 hộ canh tác tiêu khảo sát tại Đồng Nai, 100% hộ dân đều được tiếp cận với công nghệ số thông qua điện thoại thông minh và các cơ quan khuyến nông về các nội dung như mã số vùng trồng và quản lý vườn bằng công nghệ thông minh. Tuy nhiên, các hộ dân canh tác tiêu ở Đồng Nai vẫn chưa thể ứng dụng công nghệ số vào vườn tiêu của họ. Do việc chuyển đổi này đòi hỏi chi phí cao, trong khi tuổi cây ở khu vực khảo sát đã cao, không còn cho năng suất nhiều nên không thu hút được

sự đầu tư thêm của các hộ dân canh tác tiêu.

3.2. Ảnh hưởng của phương thức canh tác đến diễn biến các bệnh hại lá chính trên cây tiêu tại Đồng Nai

Trong quá trình điều tra thực tế tại hai vườn tiêu canh tác theo phương thức truyền thống và hữu cơ ghi nhận

xuất hiện các bệnh hại gồm bệnh chết chậm, bệnh đốm rong và bệnh thán thư, trong đó bệnh chết chậm chủ yếu gây hại ở rễ và ít phổ biến, còn hai bệnh đốm rong và thán thư gây hại chủ yếu ở lá và xuất hiện phổ biến ở cả hai vườn, xuất hiện và gây hại trong suốt quá trình điều tra từ tháng 5 năm 2025 đến tháng 02 năm 2026.

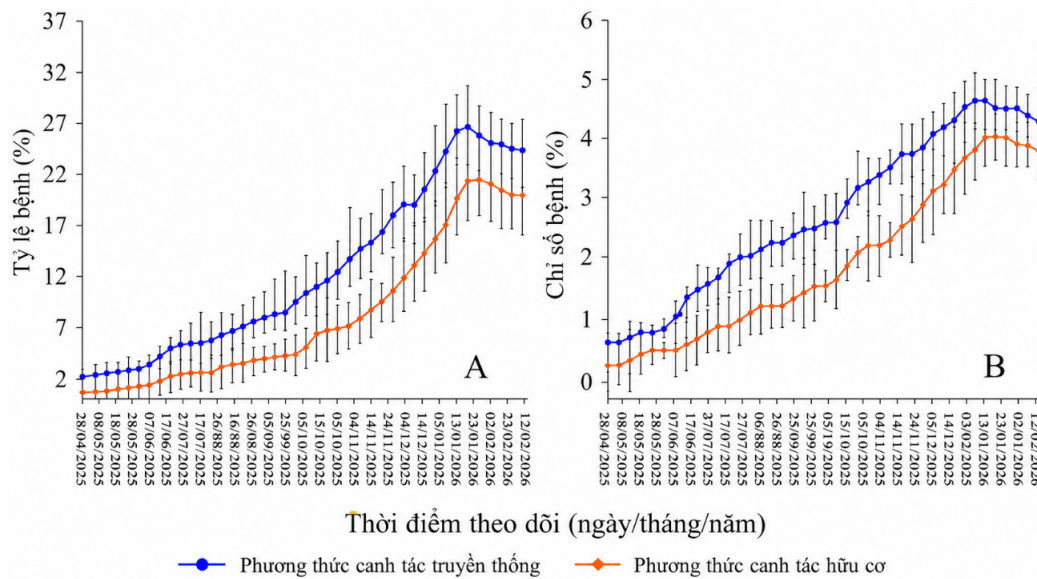


Hình 1. Ảnh hưởng của phương thức canh tác đến diễn biến bệnh thán thư trên giống tiêu Vinh Linh tại Bình Phước, năm 2025 - 2026

Ghi chú: A) Tỷ lệ bệnh và B) Chỉ số bệnh.

Tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh thán thư có xu hướng cao hơn ở vườn canh tác theo phương thức truyền thống so với vườn canh tác theo hướng hữu cơ. Ở cả hai phương thức canh tác truyền thống và hữu cơ, bệnh thán thư bắt đầu xuất hiện từ tháng 5, bắt đầu vào mùa mưa và tăng ở các tháng sau đó, đạt đỉnh điểm vào đầu tháng 1, cuối

mùa mưa và đầu mùa khô, sau đó tỷ lệ bệnh giảm nhẹ và duy trì đến khi thu hoạch (Hình 1). Ở vườn canh tác theo phương thức truyền thống, chỉ số bệnh thán thư là 0,6% từ lần đầu điều tra vào tháng 5, tăng đến cao nhất đạt 3,6% vào giữa tháng 01/2026 và giảm xuống, ổn định ở mức 3,5 ở các thời điểm tiếp theo (Hình 2).



Hình 2. Ảnh hưởng của phương thức canh tác đến diễn biến bệnh đốm rong trên giống tiêu Vinh Linh tại Bình Phước, năm 2025 - 2026

Ghi chú: A) Tỷ lệ bệnh và B) Chỉ số bệnh.

Như vậy sự xuất hiện và diễn biến của các bệnh hại lá trên cây tiêu trong thời gian từ phục hồi sau thu hoạch vụ trước đến thu hoạch vụ sau cũng có mối liên hệ mật thiết với các điều kiện canh tác. Bệnh thường xuất hiện bắt đầu từ mùa mưa, mức độ nặng nhất vào cuối mùa mưa, đầu mùa khô, do vậy trong các giai đoạn này cần có các giải pháp quản lý phù hợp để hạn chế sự lây lan và thiệt hại do các bệnh hại chính gây ra.

3.3 Thảo luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy các yếu tố canh tác có ảnh hưởng rõ rệt đến mức độ xuất hiện và diễn biến của các bệnh hại chính trên cây tiêu tại tỉnh Đồng Nai, đặc biệt là các bệnh có nguồn gốc từ đất như chết nhanh và chết chậm, cũng như các bệnh hại lá phổ biến như thán thư và đốm rong. Những phát hiện này phù hợp với nhiều nghiên cứu trước đây, khẳng định vai trò trung tâm của điều kiện canh tác như mật độ trồng, tuổi vườn, cường độ làm cỏ và quản lý dinh dưỡng trong dịch tễ học bệnh hại trên cây hồ tiêu.

Tỷ lệ bệnh chết nhanh có xu hướng cao hơn khi vườn cây còn non hoặc cây quá già trên 20 năm tuổi ở các vườn có mật độ trồng quá thưa hoặc quá dày, song bệnh chết chậm cao hơn rõ rệt tại các khu vực có tuổi vườn lớn, mật độ trồng dày. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Jibat và Asfaw (2023), trong đó tác giả chỉ ra rằng mật độ trồng cao và điều kiện vườn thông thoáng kém làm gia tăng độ ẩm đất, tạo điều kiện thuận lợi cho *Phytophthora* spp. phát triển và gây bệnh trên hồ tiêu. Ngoài ra, Long và cộng sự (2026) cũng ghi nhận rằng sự tích lũy mầm bệnh trong đất theo thời gian là nguyên nhân chính làm gia tăng tỷ lệ bệnh chết nhanh và chết chậm ở các vườn tiêu và cà phê lâu năm tại Tây Nguyên Việt Nam.

Việc sử dụng hàm lượng phân đạm cao có mối liên hệ mật thiết với tỷ lệ bệnh cao và năng suất thấp. Hiện tượng này đã được ghi nhận trong nhiều nghiên cứu, cho thấy bón thừa đạm làm cây sinh trưởng mất cân đối, mô non dễ nhiễm bệnh và đồng thời gây suy giảm quần thể vi sinh vật có lợi trong đất (Long *et al.*, 2026). Trong khi đó, lượng phân hữu cơ được duy trì ở mức trung bình tại hầu hết các hộ là một điểm tích cực. Tuy nhiên, việc chủ yếu sử dụng phân chuồng truyền thống, ít kết hợp chế phẩm vi sinh có thể hạn chế hiệu quả cải thiện sức khỏe đất và ức chế mầm bệnh. Chế độ phân bón tối ưu, cân bằng giữa NPK kết hợp với hữu cơ, được chứng minh là cải thiện chất lượng đất và cộng đồng vi sinh vật có lợi, đồng thời giảm chỉ số bệnh hại đất. Ngược lại, thừa hoặc thiếu dinh dưỡng, nhất là đạm, có thể làm cho mô cây trở nên mẫn cảm hơn với nấm hoặc các tác nhân khác vì thay đổi cơ chế hàng rào hóa học và vật lý trên lá và rễ (Christos, 2008).

Kết quả cho thấy trồng tiêu nhiều giống hoặc trồng xen

canh với cây trồng khác như cà phê hoặc điều giúp làm giảm đáng kể tỷ lệ bệnh chết nhanh và ổn định năng suất so với trồng một giống hoặc trồng thuần. Xu hướng này phù hợp với nguyên lý đa dạng sinh học trong quản lý bệnh hại, khi sự đa dạng về kiểu gen cây trồng có thể làm gián đoạn chu trình lây lan của mầm bệnh, đặc biệt là các tác nhân có khả năng thích nghi cao trong hệ thống canh tác đơn điệu. Tuy nhiên, việc trồng nhiều giống hoặc xen canh cây trồng khác cũng đặt ra thách thức trong quản lý dinh dưỡng và chăm sóc do sự khác biệt về nhu cầu sinh lý giữa các giống và loại cây trồng, điều này cần được xem xét trong các nghiên cứu tiếp theo.

Đối với các bệnh hại lá, kết quả điều tra diễn biến bệnh cho thấy bệnh thán thư và đốm rong xuất hiện quanh năm nhưng có xu hướng tăng mạnh vào đầu và cuối mùa mưa, đạt đỉnh vào giai đoạn cuối mùa mưa - đầu mùa khô. Quy luật này phù hợp với đặc điểm sinh thái của tác nhân gây bệnh và đã được ghi nhận trong các nghiên cứu trước đây trên hồ tiêu ở vùng nhiệt đới ẩm (Sreethu *et al.*, 2025). Đáng chú ý, tỷ lệ bệnh và chỉ số bệnh ở vườn canh tác theo phương thức hữu cơ luôn thấp hơn so với vườn canh tác theo phương thức truyền thống, cho thấy vai trò tích cực của hệ thống canh tác ít phụ thuộc vào hóa chất trong việc hạn chế sự phát sinh và lây lan của bệnh hại lá.

Kết quả nghiên cứu cũng chỉ ra rằng chỉ số bệnh thán thư và đốm rong ở mức thấp, song sự xuất hiện liên tục của bệnh trong suốt chu kỳ sinh trưởng cho thấy nguy cơ bùng phát bệnh nếu điều kiện canh tác không được quản lý phù hợp. Điều này nhấn mạnh tầm quan trọng của việc theo dõi diễn biến bệnh theo thời gian và áp dụng các biện pháp quản lý tổng hợp, thay vì chỉ can thiệp khi bệnh đã biểu hiện rõ triệu chứng.

Mặc dù giới hạn của nghiên cứu chỉ dừng lại ở khảo sát thực địa và thông tin thu thập từ phỏng vấn nông dân, chưa có các thí nghiệm được thiết kế chính quy theo dạng định lượng có kiểm soát. Do đó, các mối liên hệ giữa các yếu tố canh tác và tình hình bệnh hại lá chỉ mang tính tương quan. Bên cạnh đó, sự khác biệt về điều kiện vườn, trình độ canh tác và mức độ áp dụng kỹ thuật giữa các nông hộ có thể làm gia tăng sai số và hạn chế khả năng lượng hóa riêng rẽ vai trò của từng yếu tố canh tác. Do đó, các nghiên cứu trong tương lai cần được triển khai theo hướng thí nghiệm đồng ruộng có kiểm soát và lặp lại, trong đó từng yếu tố canh tác chủ chốt như mật độ trồng, chế độ dinh dưỡng đặc biệt là phân bón NPK, quản lý nước và biện pháp phòng trừ được điều chỉnh độc lập nhằm làm rõ vai trò và mức độ ảnh hưởng của chúng đến sự phát sinh và phát triển bệnh hại lá trên cây hồ tiêu. Đồng thời, việc tích hợp phân tích các chỉ tiêu vi khí hậu vườn, giai đoạn phát triển của cây và tác nhân gây bệnh sẽ góp phần làm sáng tỏ cơ chế tác động, từ

đó xây dựng các chiến lược quản lý bệnh dựa trên điều chỉnh yếu tố canh tác theo hướng hiệu quả và bền vững.

IV. KẾT LUẬN

Các yếu tố canh tác có ảnh hưởng rõ rệt đến tình hình bệnh hại và năng suất cây tiêu tại tỉnh Đồng Nai. Trong đó, yếu tố đạm có ảnh hưởng rõ rệt trong việc làm tăng tỷ lệ các bệnh hại chính gồm chết nhanh, chết chậm và thán thư. Bên cạnh đó, tuổi cây ổn định ở mức 10 - 20 năm và trồng tiêu nhiều giống hoặc xen canh đóng góp đáng kể trong việc giảm tỷ lệ các bệnh hại chính cũng như ổn định năng suất.

Các bệnh hại lá như thán thư và đốm rong xuất hiện quanh năm, bệnh xuất hiện và gây hại mạnh nhất vào cuối mùa mưa. Phương thức canh tác hữu cơ, bệnh xuất hiện và gây hại nhẹ hơn so với phương thức canh tác truyền thống (đối chứng). Những kết quả này cung cấp cơ sở cho việc định hướng thiết kế các nghiên cứu tiếp theo trong việc điều chỉnh các yếu tố canh tác có định hướng nhằm đề xuất các giải pháp quản lý bệnh hại tổng hợp và canh tác bền vững trên cây hồ tiêu tại Đồng Nai.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ đề tài khoa học và công nghệ cấp tỉnh: “Nghiên cứu, ứng dụng công nghệ nano và công nghệ số trong canh tác cây hồ tiêu an toàn và bền vững tại tỉnh Bình Phước”, Hợp đồng số: 2192/HĐ-SKHCN. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn sự hỗ trợ kinh phí từ Ủy ban Nhân dân tỉnh Đồng Nai và sự tạo điều kiện của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đồng Nai để hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Nguyễn Văn An, Trần Kim Ngọc, Nguyễn Văn Mạnh, Nguyễn Thị Hương, Trần Tuấn Anh, Hoàng Thị Tuyết,

2021. Nghiên cứu phòng trừ dịch hại trên cây hồ tiêu bằng chế phẩm sinh học tại tỉnh Bình Dương. *Tạp chí Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn*, 8: 93-100.

Hiệp hội Hồ tiêu và Cây gia vị Việt Nam, 2021. <https://vpsaspice.org/bao-cai-khao-sat-ho-tieu-tai-dong-nai-ba-ria-vung-tau-binh-phuoc-dak-nong-dak-lak-gia-lai/>. Truy cập ngày 12 tháng 5 năm 2026.

QCVN 01-172:2014/BNNPTNT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phương pháp điều tra phát hiện sinh vật chính hại cây hồ tiêu.

Christos Dordas, 2008. Role of nutrients in controlling plant diseases in sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 28 (1): 33-46.

Jibat M. & Asfaw M., 2023. Management of foot rot (*Phytophthora capsici*) disease of black pepper (*Piper nigrum* L.) through fungicides and cultural practices in Southwestern Ethiopia. *International Journal of Agricultural Research, Innovation and Technology*, 13 (1): 48-50. <https://doi.org/10.3329/ijarit.v13i1.67973>.

Long N.V., Laetitia H., Thao L.D., Chung N.V., Aydin E., Lambert B., Didier L., 2026. Soil properties influence the prevalence of soilborne pathogens in Robusta coffee and black pepper systems in Vietnam's Central Highlands. *Ecological Frontiers*, 46 (1): 293-305. <https://doi.org/10.1016/j.ecofro.2025.09.007>.

Sreethu P.T., Paul M.M., Gopinath P.P., Shahana I.L., Radhika N.S., 2025. Foliar symptom-based disease detection in black pepper using convolutional neural network. *Phytopathology Research*, 7: 21. <https://doi.org/10.1186/s42483-024-00305-1>.

Tripathi R., Tewari R., Singh K.P., Keswani C., Minkina T., Srivastava A.K., De Corato U., Sansinenea E., (2022). Plant mineral nutrition and disease resistance: A significant linkage for sustainable crop protection. *Frontier in Plant Science*, 13: 883970. doi: 10.3389/fpls.2022.883970.

Yamane T., 1967. *Statistics: An Introductory Analysis* (2nd ed.). New York, USA: Harper and Row, 919 pp.

Effects of cultivation practices on the incidence and progression of leaf diseases of black pepper (*Piper nigrum* L.) in Dong Nai

Vo Thi Ngoc Ha, Tran Cong Khanh, Ha Minh Nhut, Nguyen Hoai Ninh

Abstract

This study aimed to assess the effects of cultivation practices on major foliar diseases of black pepper (*Piper nigrum* L.) in Dong Nai. Current pepper production practices were investigated through farmer interviews, combined with field monitoring of anthracnose and algal leaf spot dynamics in pepper gardens managed under conventional and organic systems. The study was conducted from January 2025 to February 2026 in Phu Nghia, Bu Dang, Loc Ninh, and Thien Hung communes of Dong Nai Province. The results showed that the diseases involving quick wilt, slow decline, anthracnose, and algal leaf spot were common in pepper plantations. Among the cultivation factors, nitrogen fertilization had a clear influence on the diseases, with higher nitrogen inputs associated with increased disease severity. Pepper plantations aged 10-20 years, as well as those planted with multiple cultivars or under intercropping systems, tended to have lower disease pressure and more stable yields. Anthracnose and algal leaf spot appeared at the beginning of the rainy season, increased toward the late rainy season-early dry season, and persisted until harvest. Notably, organic cultivation resulted in lower severity and disease incidence of anthracnose and algal leaf spot compared with conventional practices.

Keywords: Black pepper; cultivation practices; disease incidence; anthracnose; leaf spot

Ngày nhận bài: 05/5/2026

Ngày duyệt đăng: 11/6/2026

Người phản biện: TS. Bùi Quang Đăng, TS. Phan Công Kiên

Ngày phản biện: 07/5/2026