

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÂY NGUYÊN

HOÀNG QUỐC TRUNG

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT NHẪM TÁI
CANH NGAY CÂY CÀ PHÊ VỚI (*Coffea canephora* Pierre var.
robusta) TẠI TỈNH ĐẮK LẮK**

Chuyên ngành: Khoa học cây trồng
Mã số: 62 62 01 10

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP

ĐẮK LẮK - NĂM 2021

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÂY NGUYÊN**

HOÀNG QUỐC TRUNG

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT NHẪM TÁI
CANH NGAY CÂY CÀ PHÊ VỚI (*Coffea canephora* Pierre var.
robusta) TẠI TỈNH ĐẮK LẮK**

**Chuyên ngành: Khoa học cây trồng
Mã số: 62 62 01 10**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ NÔNG NGHIỆP

**Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Nguyễn Văn Nam
TS. Trương Hồng**

ĐẮK LẮK – NĂM 2021

NHỮNG CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA TÁC GIẢ ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Hoàng Quốc Trung**, Nguyễn Văn Nam, Trương Hồng, Nguyễn Thị Thanh Mai, 2020. Ảnh hưởng của lượng bột đã quỳ *Tithonia diversifolia* đến bệnh vàng lá do tuyến trùng và sinh trưởng của cây cà phê vối tái canh ngay ở giai đoạn kiến thiết cơ bản. Tạp chí Khoa học trường Đại học Tây Nguyên, số 45 (2020): 80-87. ISSN: 1859-4611.

2. **Hoàng Quốc Trung**, Nguyễn Văn Nam, Trương Hồng, Đinh Thị Tiểu Oanh (2020). Đánh giá khả năng kháng tuyến trùng của các vật liệu giống dùng làm gốc ghép cho cây cà phê vối trồng tái canh. Tạp chí Khoa học trường Đại học Tây Nguyên, số 45 (2020): 72-79. ISSN: 1859-4611.

MỞ ĐẦU

1. Sự cần thiết của luận án

Tỉnh Đắk Lắk có diện tích cà phê kinh doanh là 208.171 ha với diện tích tái canh là 28.848 ha tính đến hết năm 2019, đạt trên 97,5% kế hoạch tái canh đến hết 2020 của toàn tỉnh dự kiến là 29.600 ha. Tuy nhiên, việc tái canh cây cà phê, đặc biệt là trồng ngay trên đất cà phê già cỗi đang là vấn đề nan giải, gây khó khăn cho người trồng cà phê cũng như đối với ngành cà phê Việt Nam khi mà diện tích cũng như nhu cầu tái canh ngày càng gia tăng. Các diện tích cà phê trồng lại trên nền đất cũ thường xuất hiện triệu chứng vàng lá, thối rễ và làm cây bị chết, hiện tượng này xuất hiện khá phổ biến tại tỉnh Đắk Lắk ($\geq 90\%$). Nguyên nhân chủ yếu là bộ rễ cây bị hư hại do tuyến trùng kết hợp với nấm bệnh xâm nhập, làm thối nhanh rễ cà phê. Do đó, khả năng tái canh cà phê thành công phụ thuộc rất lớn vào phòng trừ tuyến trùng và nấm bệnh gây hại. Các kết quả nghiên cứu trước đây cũng cho thấy, hiệu quả và khả năng tái canh cà phê thành công phụ thuộc khá nhiều vào thời gian luân canh trước khi tái canh, đa số được áp dụng biện pháp luân canh với cây trồng khác từ 2 - 4 năm, còn hầu hết đều thất bại chiếm tỷ lệ đến 88,0% (Chế Thị Đa, 2012).

Tuy nhiên, trong thực tế sản xuất thì thời gian luân canh dài đang là trở ngại lớn đối với các nông hộ tái canh cà phê khi nguồn thu nhập từ việc luân canh cải tạo đất (trồng ngô, sắn, các loại cây đậu...) là không cao nên đời sống gặp nhiều khó khăn. Do đó, việc nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật để trồng tái canh cà phê với đạt hiệu quả cao, đặc biệt là tái canh ngay sau khi thanh lý là việc làm hết sức cấp thiết, đáp ứng cho yêu cầu phát triển cà phê bền vững. Để góp phần giải quyết vấn đề trên, việc thực hiện đề tài: “Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật nhằm tái canh ngay cây cà phê vối (*Coffea canephora* Pierre var. *robusta*) tại tỉnh Đắk Lắk” là hết sức cần thiết.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Đề tài được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả của một số biện pháp kỹ thuật như xử lý đất, sử dụng các biện pháp sinh học, hóa học để kiểm soát tuyến trùng và nấm gây hại rễ, đánh giá khả năng kháng tuyến trùng của các vật liệu giống sử dụng làm gốc ghép. Trên cơ sở đó, xác định được biện pháp kỹ thuật thích hợp và đạt hiệu quả để tiến hành tái canh ngay cây cà phê vối.

3. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

i) Ý nghĩa khoa học: góp phần hoàn thiện Quy trình trồng và tái canh cà phê vối hiện nay, bổ sung hệ thống cơ sở dữ liệu khoa học đối với cây cà phê, đặc biệt là cây cà phê tái canh. Đây là nền tảng cho việc đề xuất các giải pháp quản lý cây trồng tổng hợp (ICM) cho cà phê vối tái canh ngay đạt hiệu quả kinh tế, xã hội và môi trường.

ii) Ý nghĩa thực tiễn: góp phần rút ngắn thời gian luân canh cà phê để phục hồi nhanh diện tích tái canh, góp phần ổn định về quy mô, sản lượng cà phê Việt Nam, từ đó làm tăng tính bền vững cho ngành hàng cà phê Việt Nam.

4. Những điểm mới của luận án

Có ba điểm mới chính:

i) Xác định được biện pháp hóa học xử lý đất thích hợp, giảm khoảng 70,0% về mật số tuyến trùng đất, giảm số lượng nấm *Fusarium* spp. trong đất xấp xỉ 80,0% so với đối chứng sau 12 tháng xử lý.

ii) Xác định biện pháp kết hợp hóa học và sinh học phù hợp để kiểm soát mật số tuyến trùng và số lượng nấm gây hại trong đất và rễ, giảm tỷ lệ cây bị vàng lá 15,6 – 28,9% so với đối chứng là 57,8%; tỷ lệ cây chết còn 6,7 – 17,8% so với đối chứng là 40,0% sau 24 tháng trồng.

iii) Đánh giá và xác định được vật liệu giống có khả năng kháng tuyến trùng để sử dụng làm gốc ghép cho cây cà phê vối trồng tái canh ngay tại tỉnh Đắk Lắk, từ đó làm giảm khoảng 50,0% tỷ lệ cây bị vàng lá và cây chết so với công thức đối chứng sau 24 tháng trồng.

5. Cấu trúc của luận án

Luận án có 134 trang với 45 Bảng và 02 Hình. Gồm có phần Mở đầu (5 trang), Chương 1: Tổng quan vấn đề nghiên cứu (41 trang), Chương 2: Đối tượng, phạm vi, nội dung và phương pháp nghiên cứu (14 trang), Chương 3: Kết quả nghiên cứu và thảo luận (60 trang), Kết luận và đề nghị (2 trang); Tài liệu tham khảo (12 trang); và Phụ lục.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

Tổng quan vấn đề nghiên cứu đã dựa vào 99 tài liệu, trong đó có 36 tài liệu tiếng Việt và 63 tài liệu tiếng Anh, tập trung đến các vấn đề liên quan đến nội dung nghiên cứu của luận án, đó là:

- Đặc điểm, phân loại, nguồn gốc, lịch sử phát triển của cà phê vối
- Lịch sử phát triển của cà phê vối trên thế giới và tại Việt Nam
- Các kết quả nghiên cứu về tình hình tái canh cây cà phê vối tại

Việt Nam từ giai đoạn 1995 - 1996 cho đến hiện nay. Xác định những tồn tại, hạn chế trong quá trình khắc phục hiệu quả của việc tái canh, đặc biệt là tái canh ngay sau khi nhổ bỏ cà phê cũ.

- Tổng quan các nghiên cứu về các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tái canh cà phê vối trên thế giới và tại Việt Nam, bao gồm:

- + Ảnh hưởng của thời gian luân canh trước khi tái canh
- + Ảnh hưởng của yếu tố đất trồng
- + Ảnh hưởng của yếu tố khí hậu
- + Ảnh hưởng của các biện pháp kỹ thuật canh tác
- + Ảnh hưởng của các loài nấm bệnh gây hại
- + Ảnh hưởng của các loài tuyến trùng gây hại

- Qua nhiều công trình nghiên cứu cho thấy: ở cà phê dịch hại quan trọng nhất có liên quan đến công tác tái canh cà phê là tuyến trùng. Tác hại càng nghiêm trọng khi có sự hiện diện của một số loại nấm có hại cho cây. Nhìn chung, việc phòng trừ tuyến trùng và các

loại nấm bệnh gây hại trong đất thường gặp nhiều khó khăn và cần phải áp dụng nhiều biện pháp tổng hợp.

+ Áp dụng các biện pháp hóa học: tốn chi phí, gây ô nhiễm môi trường, ít được sử dụng trên diện tích rộng

+ Áp dụng các biện pháp sinh học: sử dụng các loại nấm đối kháng, nấm ký sinh và các thuốc thảo mộc chiết xuất từ cây dã quỳ, cây Neem (*Azadirachta indica*)

+ Biện pháp sử dụng giống kháng tuyến trùng: còn nhiều hạn chế, trên thế giới đã lai tạo và chọn lọc một số dòng/giống như: C.2258 (Costa Rica); Fukunaga (Hawaii); giống Nemaya, Apoatã (Brazil và Trung Mỹ). Tại Việt Nam, đã thu thập và đánh giá sơ bộ các vật liệu giống kháng tuyến trùng trong vườn ươm, xác định 02 vật liệu có triển vọng là 10/24 và 34/2 (Phan Quốc Sùng và cs., 2001).

Do đó, để có thể tiến hành tái canh ngay cả phê cần thực hiện nghiên cứu áp dụng đồng bộ các biện pháp kỹ thuật từ khâu xử lý đất trước khi trồng, đánh giá tác động của các biện pháp sinh học, hóa học hoặc kết hợp sinh học và hóa học để phòng trừ tuyến trùng và nấm gây hại, đảm bảo tái canh ngay cả phê thành công.

CHƯƠNG 2. ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu và vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là cây cà phê vối (*Coffea canephora* Pierre var. *robusta*) trồng tái canh ngay ở giai đoạn kiến thiết cơ bản tại tỉnh Đắk Lắk.

2.1.2. Vật liệu nghiên cứu

- Các loại chế phẩm sinh học, thuốc hóa học có tác dụng phòng trừ tuyến trùng, nấm bệnh gây hại sử dụng trong các thí nghiệm

- Bột cây dã quỳ (*Tithonia diversifolia*): có tác dụng chống oxy hóa, kháng viêm, kháng nấm và kháng khuẩn; đây là các chất độc đối với sâu bọ và côn trùng (thí nghiệm 2).

- Các vật liệu giống kháng tuyến trùng 10/24 và 34/2 được sử dụng làm gốc ghép cho cây cà phê vối trồng tái canh, đánh giá sơ bộ về khả năng kháng tuyến trùng *Pratylenchus coffeae* và *Meloidogyne* spp. Các giống cà phê vối thương mại TR4, TR9, TR11 được sử dụng làm chồi ghép và giống cà phê vối lai TRS1 của WASI.

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Nội dung 1: Nghiên cứu biện pháp xử lý đất thích hợp trước khi tái canh ngay cây cà phê vối tại tỉnh Đắk Lắk.

- Nội dung 2: Nghiên cứu biện pháp kiểm soát tuyến trùng và nấm gây hại rễ để tái canh ngay cây cà phê vối tại tỉnh Đắk Lắk.

- Nội dung 3: Đánh giá các vật liệu giống có khả năng kháng tuyến trùng sử dụng làm gốc ghép để tái canh ngay cây cà phê vối tại tỉnh Đắk Lắk.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp xác định biện pháp xử lý đất thích hợp trước khi tái canh ngay cây cà phê vối tại tỉnh Đắk Lắk.

Thí nghiệm được bố trí RCBD, 5 công thức, 3 lần lặp lại, mỗi ô cơ sở 15 cây, tổng số cây thí nghiệm là 225 cây.

*** Công thức thí nghiệm:**

- CT1: Đối chứng (phơi đất trước khi trồng, không xử lý)

- CT2: Phơi đất trước khi trồng, cày lật đất + phủ PE thấu quang

- CT3: Phơi đất trước khi trồng, bổ sung nấm đối kháng *Trichoderma* spp + *Paecilomyces* spp (ĐIỀN TRANG-NEMA).

- CT4: Phơi đất trước khi trồng, sử dụng thuốc hóa học hoạt chất *Ethoprophos* (Vifu 5GR) + *Copper Hydroxyde* (Dupont Kocide 53.8DF)

- CT5: Phơi đất trước khi trồng, cày lật đất + phủ PE thấu quang, xử lý thuốc hoạt chất *Dazomet* 97% (BASAMID) để xông hơi đất

(Nền thí nghiệm được bón lót 18 kg phân chuồng + 1 kg vôi + 0,5 kg lân nung chảy/hố trước khi tiến hành theo Quy trình tái canh cà phê vối do Bộ Nông nghiệp & PTNT ban hành năm 2016)

2.3.2. Phương pháp xác định biện pháp thích hợp kiểm soát tuyến trùng và nấm gây hại rễ để tái canh ngay cây cà phê vối tại tỉnh Đắk Lắk

2.3.2.1. Xác định lượng bột dã quỳ (*Tithonia diversifolia*) để kiểm soát tuyến trùng và nấm gây hại trên cây cà phê vối

Thí nghiệm được bố trí RCBD gồm 4 công thức, 3 lần lặp lại, mỗi ô cơ sở 20 cây, tổng số cây thí nghiệm là 240 cây. Không cách ly giữa các lần lặp và các ô thí nghiệm.

*** Công thức thí nghiệm:**

Công thức thí nghiệm	Lượng bột dã quỳ xử lý (g/cây/năm)	
	Năm thứ nhất	Năm thứ hai
CT1	ĐC (không xử lý)	ĐC (không xử lý)
CT2	500	1.500
CT3	1.000	2.000
CT4	1.500	2.500

2.3.2.2. Xác định biện pháp kết hợp hóa học và sinh học để kiểm soát tuyến trùng, nấm gây hại trên cây cà phê vối trồng tái canh ngay

Thí nghiệm được bố trí theo RCBD, gồm 5 công thức, lặp lại 3 lần, mỗi ô cơ sở 15 cây, tổng số cây thí nghiệm là 225 cây.

*** Công thức thí nghiệm:**

+ CT1: Đối chứng (không xử lý thuốc)

+ CT2: Hoạt chất *Carbonsulfan* Marshal 5G (20 g/gốc) + CPSH bổ sung VSV có ích Sumagrow 0,5% (2 lít/gốc)

+ CT3: Hoạt chất *Clinoptilolite* Map Logic 90WWP (20 g/gốc) + *Abamectin* Tervigo 20EC (1 lít/gốc) + Trico-VTN (1 lít/gốc).

+ CT4: Hoạt chất *Ethoprophos* Vimoca 10G (20 g/gốc) + CPSH bổ sung VSV có ích TKS – NEMA (10 g/gốc)

+ CT5: Hoạt chất *Ethoprophos* NoKaph 10GR (20 g/gốc) + CPSH phòng trừ tuyến trùng SH-BV1 (bón 0,7kg/gốc)

2.3.3. Đánh giá khả năng kháng tuyến trùng của các vật liệu giống sử dụng làm gốc ghép để tái canh ngay cây cà phê vối

Thí nghiệm được tiến hành trong chậu nhựa kích thước 50 x 80 cm, đất thí nghiệm là bị nhiễm tuyến trùng *Pratylenchus coffeae*, *Meloidogyne* spp. và nấm *Fusarium* spp.

Thí nghiệm được bố trí theo RCBD gồm 8 công thức, 3 lần lặp lại, mỗi ô cơ sở 10 cây, tổng số cây thí nghiệm là 240 cây.

*** Công thức thí nghiệm:**

+ CT1: TR4 giâm cành (đối chứng 1)

+ CT2: TRS1 thực sinh (đối chứng 2)

+ CT3: S4 (Giống TR4 ghép trên vật liệu gốc ghép 10/24)

+ CT4: S9 (Giống TR9 ghép trên vật liệu gốc ghép 10/24)

+ CT5: S11 (Giống TR11 ghép trên vật liệu gốc ghép 10/24)

+ CT6: H4 (Giống TR4 ghép trên vật liệu gốc ghép 34/2)

+ CT7: H9 (Giống TR9 ghép trên vật liệu gốc ghép 34/2)

+ CT8: H11 (Giống TR11 ghép trên vật liệu gốc ghép 34/2)

2.4. Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp theo dõi

- Xác định thành phần, mật độ các loại tuyến trùng gây hại trong rễ (con/5 g rễ) và đất (con/100 g đất). Định danh tuyến trùng theo khóa phân loại của các tác giả Luc, Hunt & Machon (1990), Nguyễn Ngọc Châu, Nguyễn Vũ Thanh (2000), Castillo và Volvlas (2007).

+ Phân tích tuyến trùng đất: sử dụng phương pháp phễu Baerman (Baermann funnel techniques, Townshend, 1963) (Hopper, 1986 a).

+ Phân tích tuyến trùng trong rễ: Sử dụng phương pháp lọc (Maceration - sieving method, Hooper, 1986) (Hopper, 1986 b).

- Xác định số lượng nấm *Fusarium* spp. gây hại trong đất, tần suất xuất hiện nấm rễ: Theo phương pháp phân lập nấm gây bệnh của Viện Bảo vệ Thực vật (Phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật, 1999).

- Phân tích các chỉ tiêu hóa tính đất: Mẫu đất thu thập được phân tích theo phương pháp hiện hành của FAO/ISRIC (1987, 1995) và của Viện Thổ nhưỡng Nông hóa (1998) gồm các chỉ tiêu: pH_{KCl}, Đạm tổng số (N%), Lân dễ tiêu và Kali dễ tiêu, các cation Ca²⁺, Mg²⁺

- Theo dõi tỷ lệ cây bị vàng lá, thối rễ và cây bị chết:

$$+ \text{Tỷ lệ cây bị vàng lá (\%)} = \frac{\text{Số cây bị vàng lá}}{\text{Tổng số cây điều tra}} \times 100$$

$$+ \text{Tỷ lệ cây chết (\%)} = \frac{\text{Số cây bị chết}}{\text{Tổng số cây điều tra}} \times 100$$

- Theo dõi các chỉ tiêu sinh trưởng: Đường kính gốc (mm); chiều cao cây (cm), chiều dài cành cấp 1 (cm), số cặp cành cấp 1 (cặp) và số đốt trên cành cấp 1 (đốt).

- Phương pháp xử lý số liệu: Các số liệu được tính toán và xử lý thống kê theo phương pháp bố trí thí nghiệm của Gomez (1984). Những số liệu tính bằng % được quy đổi sang arcsin hay \sqrt{x} . Các giá trị trung bình của các nghiệm thức được so sánh bằng trắc nghiệm LSD, Duncan ở mức xác suất $P \leq 0,05$ và $P \leq 0,01$. Các giá trị trung bình theo sau bởi các ký tự giống nhau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê.

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu biện pháp xử lý đất trước khi trồng tái canh ngay cà phê vối tại tỉnh Đắk Lắk

3.1.1. Ảnh hưởng của các biện pháp xử lý đất đến mật số tuyến trùng đất trước và sau khi tiến hành thí nghiệm

Sau 3 tháng, 6 tháng và 12 tháng xử lý, mật số tuyến trùng đất tại các CT3, CT4 và CT5 đều có mật số tuyến trùng đất thấp hơn so với đối chứng và CT2 (phoi đất + phủ PE thấu quang). Trong đó, CT3 (*Trichoderma* spp. + *Paecilomyces* spp.) và CT4 (Vifu 5GR + Dupont Kocide 53.8DF) có mật số tuyến trùng đất thấp nhất, giảm khoảng 70,0% so với đối chứng (309,3 con/100 g đất) sau 12 tháng xử lý, lần lượt là 88,0 con/100 g đất và 90,7 con/100 g đất.

Bảng 3.1. Ảnh hưởng của các biện pháp xử lý đất đến mật số tuyến trùng trong đất trước và sau thí nghiệm

Công thức thí nghiệm	Mật số tuyến trùng đất (con/100 g đất)				
	Trước xử lý	Sau 1 tháng	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 12 tháng
CT1 (đ/c)	226,7	208,0 ^a	213,3 ^a	261,3 ^a	309,3 ^a
CT2	234,7	184,0 ^a	194,7 ^a	229,3 ^a	264,0 ^{ab}
CT3	232,0	168,0 ^a	122,7 ^b	98,7 ^{bc}	88,0 ^c
CT4	242,7	48,0 ^b	50,7 ^d	72,0 ^c	90,7 ^c
CT5	237,3	85,3 ^b	90,7 ^c	136,0 ^b	192,0 ^b
CV %	13,9	20,7	10,8	12,5	21,1
P	ns	**	**	**	**

3.1.2. Ảnh hưởng của các biện pháp xử lý đất đến số lượng nấm *Fusarium* spp. trong đất trước và sau khi tiến hành thí nghiệm

Số lượng nấm *Fusarium* spp. trong đất sau 12 tháng xử lý tại CT3 và CT4 thấp hơn so với ngưỡng khuyến cáo phải luân canh trước khi

trồng, dao động từ $4,36 \times 10^3 - 7,45 \times 10^3$ cfu/g trong khi các công thức còn lại đều có số lượng nấm *Fusarium* spp. trong đất $>1,3 \times 10^4$ cfu/g.

Bảng 3.2. Ảnh hưởng của các biện pháp xử lý đất đến số lượng nấm *Fusarium* spp. trong đất trước và sau thí nghiệm

Công thức thí nghiệm	Số lượng nấm <i>Fusarium</i> spp. trong đất (cfu/g)				
	Trước xử lý	Sau 1 tháng	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 12 tháng
CT1(đ/c)	$3,73 \times 10^4$	$3,12 \times 10^{4a}$	$3,63 \times 10^{4a}$	$4,23 \times 10^{4a}$	$4,35 \times 10^{4a}$
CT2	$3,81 \times 10^4$	$1,58 \times 10^{4b}$	$2,43 \times 10^{4b}$	$4,15 \times 10^{4a}$	$4,38 \times 10^{4a}$
CT3	$3,88 \times 10^4$	$4,87 \times 10^{3c}$	$3,27 \times 10^{3d}$	$4,13 \times 10^{3b}$	$7,45 \times 10^{3b}$
CT4	$3,75 \times 10^4$	$4,35 \times 10^{3c}$	$5,27 \times 10^{3cd}$	$6,25 \times 10^{3b}$	$4,36 \times 10^{3b}$
CT5	$3,85 \times 10^4$	$7,57 \times 10^{3c}$	$8,17 \times 10^{3c}$	$8,35 \times 10^{3b}$	$1,38 \times 10^{4b}$
CV %	5,9	16,2	11,4	11,6	15,4
P	ns	**	**	**	**

3.2. Nghiên cứu xác định biện pháp kiểm soát tuyến trùng và nấm gây hại rễ để tái canh ngay cây cà phê vối tại tỉnh Đắk Lắk

3.2.1. Xác định lượng bột dã quỳ (*Tithonia diversifolia*) thích hợp để kiểm soát tuyến trùng và nấm gây hại trên cây cà phê vối tái canh ngay tại tỉnh Đắk Lắk

3.2.1.1. Ảnh hưởng của lượng bột dã quỳ đến mật số tuyến trùng trong đất, rễ ở cây cà phê vối tái canh ngay giai đoạn kiến thiết cơ bản

Sau 3 tháng trồng, mật số tuyến trùng đất tại các công thức xử lý bột dã quỳ đều giảm mạnh còn 37,3 - 56,0 con/100 g đất trong khi công thức đối chứng tăng so với trước khi xử lý là 197,3 con/100 g đất. Sau 18 tháng và 24 tháng xử lý, mật số tuyến trùng đất tại tất cả các công thức đều vượt ngưỡng >100 con/100 g đất và không có sự khác biệt về thống kê giữa các công thức thí nghiệm.

Bảng 3.5. Ảnh hưởng của lượng bột đã quỳ đến mật số tuyến trùng đất

Công thức thí nghiệm	Mật số tuyến trùng đất (con/100 g đất)						
	Trước TN	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
CT1(đ/c)	192,0	197,3 ^a	205,3 ^a	229,3 ^a	168,0 ^a	154,7	173,3
CT2	186,7	56,0 ^b	93,3 ^b	117,3 ^b	122,7 ^b	130,7	160,0
CT3	200,0	45,3 ^b	74,7 ^b	96,0 ^b	98,7 ^{bc}	109,3	138,7
CT4	197,3	37,3 ^b	69,3 ^b	98,7 ^b	88,0 ^c	114,7	141,3
CV%	9,7	21,4	20,0	20,2	12,4	22,9	13,1
P	ns	**	**	**	**	ns	ns

Sau 24 tháng trồng, CT3 (1.000 g bột đã quỳ/cây năm 1 và 2.000 g/cây năm 2) có mật số tuyến trùng rễ thấp nhất, đạt 158,7 con/5 g rễ.

Bảng 3.6. Ảnh hưởng của lượng bột đã quỳ đến mật số tuyến trùng rễ

Công thức thí nghiệm	Mật số tuyến trùng rễ (con/5 g rễ)						
	Trước TN	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
CT1(đ/c)	0,0	18,7 ^a	66,7 ^a	122,7 ^a	168,0 ^a	205,3 ^a	268,0 ^a
CT2	0,0	10,7 ^{ab}	45,3 ^b	90,7 ^b	122,7 ^b	157,3 ^b	205,3 ^b
CT3	0,0	2,7 ^c	26,7 ^{bc}	58,7 ^c	104,0 ^b	136,0 ^b	158,7 ^c
CT4	0,0	5,3 ^{bc}	24,0 ^c	61,3 ^c	101,3 ^b	133,3 ^b	165,3 ^{bc}
CV%		24,7	14,6	15,8	17,6	8,4	9,7
P		**	**	**	**	**	**

3.2.1.3. Ảnh hưởng của lượng bột đã quỳ đến số lượng nấm *Fusarium* spp. trong đất và tần suất xuất hiện nấm *Fusarium* spp. trong rễ

CT3 và CT4 có số lượng nấm *Fusarium* spp. trong đất thấp nhất qua các thời điểm theo dõi và không có sự khác biệt giữa 2 công thức trên, số lượng nấm là $3,93 \times 10^3 - 4,15 \times 10^3$ cfu/g sau 24 tháng trồng.

Bảng 3.7. Ảnh hưởng của lượng bột dã quỳ đến số lượng nấm *Fusarium* spp. trong đất

Công thức thí nghiệm	Số lượng nấm <i>Fusarium</i> spp. trong đất (cfu/g)						
	Trước xử lý	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
CT1 (đ/c)	2,18 x 10 ⁴	3,22 x 10 ^{4a}	2,59 x 10 ^{4a}	1,42 x 10 ^{4a}	1,85 x 10 ^{4a}	2,14 x 10 ^{4a}	1,64 x 10 ^{4a}
CT2	2,25 x 10 ⁴	1,57 x 10 ^{4b}	8,65 x 10 ^{3b}	8,80 x 10 ^{3b}	9,84 x 10 ^{3b}	6,79 x 10 ^{3b}	7,44 x 10 ^{3b}
CT3	2,32 x 10 ⁴	9,67 x 10 ^{3c}	5,63 x 10 ^{3c}	2,92 x 10 ^{3c}	6,71 x 10 ^{3c}	3,51 x 10 ^{3c}	4,15 x 10 ^{3c}
CT4	2,35 x 10 ⁴	9,88 x 10 ^{3c}	5,44 x 10 ^{3c}	2,49 x 10 ^{3d}	6,23 x 10 ^{3c}	3,24 x 10 ^{3c}	3,93 x 10 ^{3c}
CV%	5,3	6,1	9,4	8,9	6,8	6,6	8,2
P	ns	**	**	**	**	**	**

Tại các thời điểm sau 12 tháng, 18 tháng và 24 tháng trồng, các công thức đều có mật số tuyến trùng >100 con/5 g rễ, tần suất xuất hiện nấm *Fusarium* spp. trong rễ tăng dần theo mật số tuyến trùng, ở mức 45,2 – 61,9%, không có sự khác biệt về thống kê giữa các công thức.

Bảng 3.8. Ảnh hưởng của lượng bột dã quỳ đến tần suất xuất hiện nấm *Fusarium* spp. trong rễ

Công thức thí nghiệm	Tần suất xuất hiện nấm <i>Fusarium</i> spp. trong rễ (%)					
	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
CT1 (đ/c)	38,1 ^a	42,9 ^a	45,2	50,0	59,5	61,9
CT2	23,8 ^b	33,3 ^{ab}	38,1	40,5	47,6	54,8
CT3	19,0 ^b	21,4 ^c	33,3	40,5	42,9	47,6
CT4	16,7 ^b	23,8 ^{bc}	31,0	42,9	45,2	45,2
CV%	5,7	3,7	3,6	3,8	2,9	3,1
P	**	**	ns	ns	ns	ns

3.2.1.6. Ảnh hưởng của lượng bột đã quỳ đến đến tỷ lệ cây vàng lá và tỷ lệ cây chết

Công thức xử lý bột đã quỳ 1.000 g/cây (CT3) và 1.500 g/cây (CT4) sau 6 tháng và 9 tháng có tỷ lệ cây bị vàng lá <20,0% và tỷ lệ cây chết <11,7%.

Bảng 3.17. Ảnh hưởng của lượng bột đã quỳ đến tỷ lệ cây vàng lá

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ cây vàng lá (%)					
	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
CT1 (đ/c)	8,3 ^a	21,7 ^a	33,3 ^a	43,3 ^a	51,7 ^a	61,7 ^a
CT2	5,0 ^b	13,3 ^b	18,3 ^b	25,0 ^b	33,3 ^b	45,0 ^b
CT3	3,3 ^b	6,7 ^c	10,0 ^c	15,0 ^{bc}	20,0 ^b	33,3 ^c
CT4	3,3 ^b	5,0 ^c	8,3 ^c	13,3 ^c	21,7 ^b	31,7 ^c
CV%	29,2	10,6	12,2	13,8	14,5	8,6
P	*	**	**	**	**	**

Bảng 3.18. Ảnh hưởng của lượng bột đã quỳ đến tỷ lệ cây chết

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ cây chết (%)					
	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
CT1 (đ/c)	5,0 ^a	11,7 ^a	18,3 ^a	21,7 ^a	30,0 ^a	45,0 ^a
CT2	3,3 ^{ab}	6,7 ^{ab}	11,7 ^{ab}	15,0 ^{ab}	25,0 ^{ab}	31,7 ^b
CT3	0,0 ^b	3,3 ^b	5,0 ^b	8,3 ^b	16,7 ^b	21,7 ^c
CT4	0,0 ^b	3,3 ^b	5,0 ^b	8,3 ^b	15,0 ^b	20,0 ^c
CV%	34,6	26,4	27,8	16,7	14,8	9,5
P	*	*	**	**	*	**

Công thức xử lý bột đã quỳ 2.000 g/cây (CT3) và 2.500 g/cây (CT4) có tỷ lệ cây bị vàng lá thấp nhất khoảng 30 - 32%, tỷ lệ cây chết xấp xỉ 20% sau 24 tháng trồng. Công thức xử lý bột đã quỳ 1.500 g/cây (CT2) có tỷ lệ cây bị vàng lá, cây chết thấp hơn đối chứng, lần lượt là 45,3% và 31,7%. Công thức đối chứng có tỷ lệ cây bị vàng lá khá cao, đạt 61,7% sau 24 tháng trồng, tỷ lệ cây chết xấp xỉ 45,0%.

3.2.2. Xác định biện pháp kết hợp hóa học và sinh học để kiểm soát tuyến trùng và nấm gây hại trên cây cà phê với trồng tái canh ngay

3.2.2.1. Ảnh hưởng của các biện pháp kết hợp hóa học và sinh học đến mật số tuyến trùng gây hại trong đất và rễ

Tại thời điểm sau 18 tháng và 24 tháng trồng, công thức 4 sử dụng thuốc Vimoca 10 G kết hợp TKS – NEMA có mật số tuyến trùng đất thấp nhất là 21,3 con/100 g đất. Tiếp đến là CT5 (NoKaph 10 GR + SH-BV1) với mật số tuyến trùng là 48,0 con/100 g đất sau 24 tháng. CT2 (Marshal 5G + Sumagrow) và CT3 (Map Logic 90WP + Tervigo 20 SC + Trico –VTN) có mật số tuyến trùng đất lần lượt là 56,0 con/100 g đất và 80,0 con/100 g đất sau 24 tháng trồng.

Bảng 3.20. Ảnh hưởng của các biện pháp kết hợp hóa học và sinh học đến mật số tuyến trùng đất

Công thức thí nghiệm	Mật số tuyến trùng đất (con/100 g đất)						
	Trước xử lý	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
CT1(đ/c)	201,3	157,3 ^a	189,3 ^a	205,3 ^a	258,7 ^a	285,3 ^a	317,3 ^a
CT2	202,7	48,0 ^b	56,0 ^{ab}	74,7 ^{ab}	42,7 ^b	66,7 ^{ab}	80,0 ^{ab}
CT3	205,3	29,3 ^b	35,3 ^{bc}	53,3 ^{bc}	40,0 ^b	42,7 ^b	56,0 ^{ab}
CT4	206,7	26,7 ^b	29,3 ^d	32,0 ^d	18,7 ^c	24,0 ^c	21,3 ^c
CT5	205,3	32,0 ^b	34,7 ^{cd}	48,0 ^{cd}	34,7 ^{bc}	37,3 ^{bc}	48,0 ^{bc}
CV%	1,8	11,0	9,5	9,2	14,7	13,7	12,5
P	ns	**	**	**	**	**	**

Mật số tuyến trùng đất, rễ có chiều hướng gia tăng sau các đợt theo dõi của thí nghiệm. Sau 24 tháng trồng, mật số tuyến trùng rễ của công thức đối chứng là khá cao, đạt 174,7 con/5 g rễ, vượt so với ngưỡng gây hại của tuyến trùng đối với cây cà phê và cao hơn rất nhiều so với mật độ tuyến trùng tại các công thức xử lý thuốc, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Bảng 3.21. Ảnh hưởng của các biện pháp kết hợp hóa học và sinh học đến mật số tuyến trùng rễ

Công thức thí nghiệm	Mật số tuyến trùng rễ (con/5 g rễ)						
	Trước xử lý	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
CT1(đ/c)	0,0	26,7 ^a	37,3 ^a	69,3 ^a	96,0 ^a	128,0 ^a	174,7 ^a
CT2	0,0	18,7 ^{ab}	18,7 ^b	21,3 ^b	16,0 ^b	26,7 ^b	29,3 ^b
CT3	0,0	13,3 ^{bc}	16,0 ^{bc}	24,0 ^b	13,3 ^b	18,7 ^{bc}	21,3 ^{bc}
CT4	0,0	8,0 ^c	10,7 ^c	13,3 ^c	8,0 ^b	10,7 ^c	13,3 ^d
CT5	0,0	13,3 ^{bc}	16,0 ^{bc}	18,7 ^{bc}	10,7 ^b	16,0 ^{bc}	18,7 ^{cd}
CV%		14,8	10,8	8,2	22,4	10,5	7,6
P		**	**	**	**	**	**

3.2.2.3. Ảnh hưởng của các biện pháp kết hợp hóa học và sinh học đến số lượng nấm *Fusarium sp.* trong đất, tàn suất xuất hiện nấm trong rễ

Công thức đối chứng có số lượng nấm *Fusarium spp.* gây hại trong đất có chiều hướng giảm nhẹ sau 3 tháng trồng, số lượng nấm tăng lên ở thời điểm sau 6 tháng và tiếp tục giảm nhẹ tại thời điểm sau 9 tháng và 12 tháng. Số lượng nấm *Fusarium spp.* trong đất tiếp tục tăng sau 18 tháng và giảm xuống sau 24 tháng trồng. Nhìn chung, số lượng nấm *Fusarium spp.* gây hại ở công thức đối chứng ở mức cao nhất, dao động từ $1,95 - 3,25 \times 10^4$ cfu/g sau 24 tháng trồng.

Bảng 3.22. Ảnh hưởng của các biện pháp kết hợp hóa học và sinh học đến số lượng nấm *Fusarium* spp. trong đất

Công thức thí nghiệm	Số lượng nấm <i>Fusarium</i> spp. trong đất (cfu/g)						
	Trước xử lý	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
CT1 (đ/c)	2,33x10 ⁴	1,95 x10 ⁴ a	3,16 x10 ⁴ a	2,63 x10 ⁴ a	1,97 x10 ⁴ a	3,25 x10 ⁴ a	2,14 x10 ⁴ a
CT2	2,41 x10 ⁴	2,25 x10 ³ b	5,25 x10 ³ b	4,16 x10 ³ b	3,58 x10 ³ b	7,56 x10 ³ b	3,61 x10 ³ b
CT3	2,38 x10 ⁴	1,86 x10 ³ c	3,68 x10 ³ c	3,08 x10 ³ c	2,48 x10 ³ c	5,74 x10 ³ c	2,41 x10 ³ c
CT4	2,45 x10 ⁴	1,45 x10 ³ d	2,58 x10 ³ d	2,24 x10 ³ d	1,68 x10 ³ d	3,68 x10 ³ d	1,59 x10 ³ d
CT5	2,45 x10 ⁴	1,64 x10 ³ cd	4,07 x10 ³ bc	3,32 x10 ³ c	2,32 x10 ³ cd	4,88 x10 ³ c	2,27 x10 ³ c
CV%	0,4	1,33	1,90	1,33	2,09	1,42	1,80
P	ns	**	*	**	**	**	**

Tần suất xuất hiện nấm *Fusarium* spp. trong rễ của các công thức đều tăng lên so với trước khi tiến hành thí nghiệm. Công thức đối chứng có tần suất xuất hiện nấm rễ cao nhất, đạt >70,0% sau 24 tháng trồng. Các công thức xử lý thuốc có tần suất xuất hiện nấm *Fusarium* spp. trong rễ thấp, ở mức <30,0%. Trong đó, tần suất xuất hiện nấm *Fusarium* spp. thấp nhất là ở CT4 (Vimoca 10 G + TKS – NEMA).

Bảng 3.23. Ảnh hưởng của các biện pháp kết hợp hóa học và sinh học đến tần suất xuất hiện nấm *Fusarium* spp. trong rễ

Công thức thí nghiệm	Tần suất xuất hiện nấm <i>Fusarium</i> spp. trong rễ (%)					
	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
CT1 (đ/c)	24,4 ^a	37,8 ^a	48,9 ^a	51,1 ^a	60,0 ^a	71,1 ^a
CT2	17,8 ^{ab}	26,7 ^b	24,4 ^b	20,0 ^b	28,9 ^b	22,2 ^b
CT3	15,6 ^{ab}	22,2 ^{bc}	17,8 ^b	13,3 ^b	20,0 ^b	15,6 ^b
CT4	8,9 ^b	15,6 ^c	13,3 ^b	11,1 ^b	17,8 ^b	13,3 ^b
CT5	13,3 ^{ab}	22,2 ^{bc}	20,0 ^b	15,6 ^b	22,2 ^b	17,8 ^b
CV%	24,3	10,4	16,4	19,8	13,5	16,3
P	*	**	**	**	*	*

3.2.2.6. Ảnh hưởng của các biện pháp kết hợp hóa học và sinh học đến tỷ lệ cây vàng lá và tỷ lệ cây chết

Sau 24 tháng trồng, CT4 (xử lý Vimoca 10 G + TKS – NEMA) và CT5 (NoKaph 10 GR + SH-BV1) có tỷ lệ cây bị vàng lá thấp nhất, tỷ lệ cây vàng lá 15,6 – 20,0%. CT3 (Map Logic 90WP + Tervigo 20 SC + Trico –VTN) có tỷ lệ cây bị vàng lá là 13,3%. CT2 (Marshal 5G + Sumagrow) có tỷ lệ cây vàng lá cao hơn các công thức xử lý khác là 28,9% sau 24 tháng trồng.

Bảng 3.32. Ảnh hưởng của các biện pháp kết hợp hóa học và sinh học đến tỷ lệ cây vàng lá

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ cây vàng lá (%)					
	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
CT1 (đ/c)	8,9	22,2 ^a	33,3 ^a	40,0 ^a	51,1 ^a	57,8 ^a
CT2	6,7	13,3 ^{ab}	20,0 ^b	15,6 ^b	24,4 ^b	28,9 ^b
CT3	4,4	8,9 ^{ab}	13,3 ^{bc}	17,8 ^b	22,2 ^b	26,7 ^b
CT4	2,2	6,7 ^b	8,9 ^c	13,3 ^b	15,6 ^b	15,6 ^c
CT5	2,2	8,9 ^{ab}	11,1 ^c	15,6 ^b	20,0 ^b	20,0 ^{bc}
CV%	13,6	13,9	14,9	18,4	14,1	11,6
P	ns	**	**	*	**	**

Công thức 4 (xử lý Vimoca 10 G + TKS – NEMA) có tỷ lệ cây chết xấp xỉ 6,3% sau 24 tháng trồng. Các công thức xử lý thuốc khác có tỷ lệ cây chết cao hơn nhưng ở mức thấp <30% đối với cây vàng lá và <20% đối với cây chết. CT2 và CT3 có tỷ lệ cây chết cao hơn so với các công thức xử lý thuốc khác, lần lượt là 17,8% và 15,6%. Công thức đối chứng sau 24 tháng trồng có tỷ lệ cây chết cao nhất là 40,0%.

Bảng 3.33. Ảnh hưởng của các biện pháp kết hợp hóa học và sinh học đến tỷ lệ cây chết

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ cây chết (%)					
	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
CT1 (đ/c)	4,4	11,1	20,0 a	22,2 a	28,9 a	40,0 a
CT2	2,2	6,7	11,1 ab	11,1 ab	15,6 b	17,8 b
CT3	2,2	4,4	6,7 ab	8,9 bc	13,3 bc	15,6 b
CT4	0,0	2,2	4,4 b	4,4 c	6,7 c	6,7 c
CT5	0,0	4,4	6,7 ab	6,7 bc	8,9 bc	11,1 bc
CV%	16,0	13,6	15,3	15,7	17,1	13,9
P	ns	ns	**	**	**	**

3.4. Đánh giá khả năng kháng tuyến của của các vật liệu giống sử dụng làm gốc ghép để tái canh ngay cây cà phê vối

3.4.1. Ảnh hưởng của các vật liệu giống kháng tuyến trùng đến mật số tuyến trùng trong đất và rễ

Tại các thời điểm theo dõi sau 6 tháng - 24 tháng cho thấy mật số tuyến trùng đất không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các công thức thí nghiệm. Mật số tuyến trùng đất có chiều hướng gia tăng ở tất cả các công thức qua các đợt theo dõi, sau 24 tháng trồng đạt ở mức 298,7 – 320,0 con/100 g đất. (bảng 3.35)

Mật số tuyến trùng rễ (con/5 g rễ) giữa các công thức có sự khác biệt đáng kể, cao nhất là ở 2 công thức đối chứng xấp xỉ 200 con/5 g rễ sau 24 tháng trồng, các vật liệu giống kháng có mật số tuyến trùng rễ thấp hơn, 90,7 -115,3 con sau 24 tháng. Mật số tuyến trùng rễ thấp nhất theo dõi được ở công thức H11 (vật liệu 34/2 ghép chồi TR11), mật số 80,0 con/5 g rễ sau 24 tháng. (bảng 3.36)

Bảng 3.35. Ảnh hưởng của các vật liệu giống kháng tuyến trùng làm gốc ghép đến mật số tuyến trùng trong đất

Công thức thí nghiệm	Mật số tuyến trùng đất (con/100 g đất)					
	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
TR4 (đ/c1)	192,0 ^{ab}	218,7 ^a	258,7 ^a	272,0 ^a	301,3 ^a	320,0 ^a
TRS1 (đ/c2)	186,7 ^b	224,0 ^a	266,7 ^a	282,7 ^a	293,3 ^a	314,7 ^a
S4	189,3 ^{ab}	229,3 ^a	248,0 ^a	258,7 ^a	280,0 ^a	301,3 ^a
S9	202,7 ^{ab}	240,0 ^a	261,3 ^a	266,7 ^a	290,7 ^a	298,7 ^a
S11	197,3 ^{ab}	242,7 ^a	256,0 ^a	265,3 ^a	280,0 ^a	305,3 ^a
H4	194,7 ^{ab}	245,3 ^a	250,7 ^a	261,3 ^a	282,7 ^a	312,0 ^a
H9	210,7 ^a	240,0 ^a	258,7 ^a	265,3 ^a	292,0 ^a	309,3 ^a
H11	200,0 ^{ab}	229,3 ^a	248,0 ^a	260,0 ^a	296,0 ^a	317,3 ^a
CV%	5,7	8,7	5,6	7,3	6,2	5,2

Bảng 3.36. Ảnh hưởng của các vật liệu giống kháng tuyến trùng làm gốc ghép đến mật số tuyến trùng trong rễ

Công thức thí nghiệm	Mật số tuyến trùng rễ (con/5 g rễ)					
	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
TR4 (đ/c1)	18,7 ^b	66,7 ^b	105,3 ^d	152,0 ^d	186,7 ^c	204,0 ^c
TRS1 (đ/c2)	21,3 ^b	58,7 ^b	98,7 ^d	138,7 ^d	165,3 ^c	197,3 ^c
S4	2,7 ^a	13,3 ^a	29,3 ^{bc}	66,7 ^c	88,0 ^b	114,7 ^{ab}
S9	5,3 ^a	13,3 ^a	40,0 ^c	58,7 ^{bc}	82,7 ^{ab}	109,3 ^{ab}
S11	2,7 ^a	10,7 ^a	34,7 ^c	61,3 ^c	90,7 ^b	117,3 ^b
H4	2,7 ^a	5,3 ^a	18,7 ^{ab}	40,0 ^{ab}	66,7 ^{ab}	90,7 ^{ab}
H9	2,7 ^a	8,0 ^a	21,3 ^{ab}	37,3 ^a	69,3 ^{ab}	93,3 ^{ab}
H11	2,7 ^a	5,3 ^a	13,3 ^a	29,3 ^a	58,7 ^a	80,0 ^a
CV%	27,6	30,3	14,1	14,7	14,9	15,6

3.4.3. Ảnh hưởng của các vật liệu giống kháng tuyến trùng đến số lượng nấm *Fusarium spp.* trong đất và tần suất xuất hiện nấm trong rễ

Sau 18 tháng trồng, số lượng nấm *Fusarium spp.* trong đất giảm còn $2,83 - 3,16 \times 10^4$ cfu/g và tăng lên $3,11 - 3,46 \times 10^4$ cfu/g sau 24 tháng trồng. Nhìn chung, không có sự khác biệt thống kê về số lượng nấm *Fusarium spp.* trong đất giữa các công thức sau 12, 18 và 24 tháng trồng.

Bảng 3.37. Ảnh hưởng của các vật liệu giống kháng tuyến trùng làm gốc ghép đến số lượng nấm *Fusarium spp.* trong đất (cfu/g)

Công thức thí nghiệm	Số lượng nấm <i>Fusarium spp.</i> trong đất (cfu/g)					
	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
TR4 (đ/c1)	$2,95 \times 10^{4a}$	$3,16 \times 10^{4a}$	$2,72 \times 10^{4a}$	$3,32 \times 10^{4a}$	$3,00 \times 10^{4a}$	$3,35 \times 10^{4a}$
TRS1(đ/c2)	$3,25 \times 10^{4a}$	$3,55 \times 10^{4a}$	$2,88 \times 10^{4a}$	$3,58 \times 10^{4a}$	$3,16 \times 10^{4a}$	$3,46 \times 10^{4a}$
S4	$2,96 \times 10^{4a}$	$3,18 \times 10^{4a}$	$2,65 \times 10^{4a}$	$3,22 \times 10^{4a}$	$2,94 \times 10^{4a}$	$3,18 \times 10^{4a}$
S9	$3,02 \times 10^{4a}$	$3,22 \times 10^{4a}$	$2,70 \times 10^{4a}$	$3,20 \times 10^{4a}$	$3,02 \times 10^{4a}$	$3,27 \times 10^{4a}$
S11	$3,12 \times 10^{4a}$	$3,30 \times 10^{4a}$	$2,68 \times 10^{4a}$	$3,32 \times 10^{4a}$	$2,88 \times 10^{4a}$	$3,26 \times 10^{4a}$
H4	$3,15 \times 10^{4a}$	$3,26 \times 10^{4a}$	$2,80 \times 10^{4a}$	$3,16 \times 10^{4a}$	$2,97 \times 10^{4a}$	$3,13 \times 10^{4a}$
H9	$3,08 \times 10^{4a}$	$3,19 \times 10^{4a}$	$2,91 \times 10^{4a}$	$3,24 \times 10^{4a}$	$2,86 \times 10^{4a}$	$3,15 \times 10^{4a}$
H11	$2,98 \times 10^{4a}$	$3,12 \times 10^{4a}$	$2,93 \times 10^{4a}$	$3,15 \times 10^{4a}$	$2,83 \times 10^{4a}$	$3,11 \times 10^{4a}$
CV %	11,8	8,0	9,5	14,6	10,7	15,2

Tần suất xuất hiện nấm *Fusarium spp.* trong rễ ở các vật liệu kháng tuyến trùng sử dụng làm gốc ghép thấp hơn nhiều so với các công thức đối chứng, dao động từ 19,3 – 30,7% sau 24 tháng trồng, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Vật liệu giống kháng 34/2 sử dụng làm gốc ghép ở các công thức H4, H9 và H11 có tần suất xuất hiện nấm rễ thấp nhất từ 10,6 – 23,55%, thấp nhất là ở công thức H11 (ghép chồi TR11 trên vật liệu 34/2).

Bảng 3.38. Ảnh hưởng của các vật liệu giống kháng tuyến trùng làm gốc ghép đến tần suất xuất hiện nấm *Fusarium* spp. trong rễ (%)

Công thức thí nghiệm	Tần suất xuất hiện nấm <i>Fusarium</i> spp. trong rễ (%)					
	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
TR4 (đ/c1)	21,4 ^b	31,0 ^b	38,1 ^d	45,2 ^b	47,6 ^b	57,1 ^b
TRS1 (đ/c2)	19,1 ^b	33,3 ^b	40,5 ^d	52,4 ^b	54,8 ^b	64,3 ^b
S4	7,1 ^a	9,5 ^a	21,4 ^c	19,1 ^a	28,6 ^a	33,3 ^a
S9	9,5 ^{ab}	11,9 ^a	11,9 ^{ab}	21,4 ^a	21,4 ^a	28,6 ^a
S11	9,5 ^{ab}	9,5 ^a	14,3 ^{bc}	16,7 ^a	23,8 ^a	26,2 ^a
H4	4,8 ^a	7,1 ^a	9,5 ^{ab}	14,3 ^a	19,1 ^a	23,8 ^a
H9	7,1 ^a	9,5 ^a	11,9 ^{ab}	14,3 ^a	21,4 ^a	21,4 ^a
H11	4,8 ^a	7,1 ^a	9,5 ^a	9,5 ^a	14,3 ^a	19,1 ^a
CV%	28,9	16,7	13,6	20,3	18,2	16,3

3.4.6. Ảnh hưởng của các vật liệu giống kháng tuyến trùng đến tỷ lệ cây vàng lá và tỷ lệ cây chết

Sau 24 tháng trồng, tỷ lệ cây bị vàng lá thấp nhất là ở các công thức sử dụng vật liệu giống 34/2 làm gốc ghép (H4, H9 và H11), tiếp đến là các công thức sử dụng giống vật liệu 10/24 làm gốc ghép (S4, S9 và S11). Công thức đối chứng có tỷ lệ cây bị vàng lá cao hơn, dao động từ 37,3 – 42,7%. (bảng 3.44)

Tỷ lệ cây chết có sự khác biệt rõ ràng hơn, các công thức đối chứng có tỷ lệ cây chết cao nhất, trung bình 21,3 – 26,7%, cao hơn so với các vật liệu giống kháng có tỷ lệ cây chết từ 8,3 – 11,3%. Tỷ lệ cây chết thấp nhất theo dõi được là ở công thức H11 (vật liệu giống 34/2 ghép chồi TR11). (bảng 3.45)

Bảng 3.44. Ảnh hưởng của các vật liệu giống kháng tuyến trùng đến tỷ lệ cây vàng lá

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ cây vàng lá (%)					
	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
TR4 (đ/c1)	6,7 ^a	13,3 ^a	16,7 ^a	23,3 ^{ab}	30,0 ^{ab}	43,3 ^{ab}
TRS1 (đ/c2)	6,7 ^a	16,7 ^a	20,0 ^a	30,0 ^a	36,7 ^a	46,7 ^a
S4	3,3 ^a	13,3 ^a	16,7 ^a	20,0 ^{ab}	23,3 ^{ab}	26,7 ^{bc}
S9	6,7 ^a	13,0 ^a	20,0 ^a	23,3 ^{ab}	26,7 ^{ab}	23,3 ^{abc}
S11	6,7 ^a	13,7 ^a	20,0 ^a	20,0 ^{ab}	23,3 ^{ab}	26,7 ^{bc}
H4	6,7 ^a	10,0 ^a	16,7 ^a	13,3 ^b	16,7 ^b	23,3 ^c
H9	3,3 ^a	10,0 ^a	13,3 ^a	13,3 ^b	16,7 ^b	26,7 ^{bc}
H11	3,3 ^a	10,0 ^a	13,3 ^a	13,3 ^b	16,7 ^b	20,0 ^c
CV%	23,5	24,7	24,2	20,3	17,3	16,9

Bảng 3.45. Ảnh hưởng của các vật liệu giống kháng tuyến trùng đến tỷ lệ cây chết

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ cây chết (%)					
	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng	Sau 9 tháng	Sau 12 tháng	Sau 18 tháng	Sau 24 tháng
TR4 (đ/c1)	3,3 ^a	10,0 ^a	13,3 ^a	16,7 ^{ab}	20,0 ^{ab}	26,7 ^a
TRS1 (đ/c2)	3,3 ^a	10,0 ^a	13,3 ^a	20,0 ^a	26,7 ^a	30,0 ^a
S4	0,0 ^a	6,7 ^{ab}	6,7 ^b	10,0 ^{ab}	10,0 ^b	16,7 ^{ab}
S9	3,3 ^a	6,7 ^{ab}	6,7 ^b	6,7 ^{ab}	13,3 ^{ab}	16,7 ^{ab}
S11	0,0 ^a	3,3 ^b	3,3 ^a	6,7 ^{ab}	6,7 ^b	13,3 ^{ab}
H4	3,3 ^a	6,7 ^{ab}	6,7 ^b	6,7 ^{ab}	13,3 ^{ab}	13,3 ^{ab}
H9	0,0 ^a	3,3 ^b	3,3 ^c	6,7 ^{ab}	10,0 ^b	10,0 ^b
H11	0,0 ^a	3,3 ^b	3,3 ^c	3,3 ^b	6,7 ^b	6,7 ^b
CV%	15,5	19,7	18,4	18,9	13,8	14,0

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

1. Sử dụng hoạt chất *Ethoprophos* + *Copper hydroxide* (CT4) và chế phẩm *Trichoderma* spp. + *Paecilomyces* spp. (CT3) xử lý đất làm giảm 70,0% mật số tuyến trùng đất so với đối chứng sau 12 tháng xử lý đất. Số lượng nấm *Fusarium* spp. trong đất giảm 80,0% so với công thức đối chứng sau 12 tháng xử lý đất.

2. Bột đã quy có khả năng kiểm soát, làm giảm mật số tuyến trùng rễ 23,4 - 40,8%; giảm số lượng nấm *Fusarium* spp. trong đất 54,6 - 76,6% so với đối chứng. Xử lý lượng bột đã quy 1.000 g/cây năm thứ nhất và 2.000 g/cây năm thứ hai (CT3) có tỷ lệ cây vàng lá và cây chết thấp nhất, lần lượt là 33,3% và 21,7% sau 24 tháng trồng.

3. Các biện pháp hóa học kết hợp sinh học giúp giảm đáng kể mật số tuyến trùng gây hại, đạt mức <80 con/100 g đất và <30 con/5 g rễ sau 24 tháng trồng. Số lượng nấm *Fusarium* spp. trong đất giảm còn $1,59 \times 10^3$ - $3,61 \times 10^3$ so với đối chứng $2,14 \times 10^4$. Tỷ lệ cây bị vàng lá ở mức thấp từ 15,6 - 28,9%, tỷ lệ cây chết từ 6,7 - 17,8% sau 24 tháng trồng. CT4 (Vimoca 10 G + TKS - NEMA) có tỷ lệ cây bị vàng lá và tỷ lệ cây chết thấp nhất sau 24 tháng trồng, lần lượt là 15,6% và 6,7%.

4. Các vật liệu giống 10/24 và 34/2 sử dụng làm gốc ghép giúp giảm mật số tuyến trùng rễ từ 42,5 - 60%, giảm tần suất xuất hiện nấm *Fusarium* spp. trong rễ từ 45,5 - 69,2% so với đối chứng sau 24 tháng trồng. Vật liệu 34/2 ghép chồi TR11 (H11) có tỷ lệ cây bị vàng lá, cây chết thấp nhất sau 24 tháng trồng, lần lượt là 20,0% và 6,7%.

Kiến nghị

1. Trước khi tiến hành tái canh cà phê vôi, sử dụng thuốc hoạt chất *Ethoprophos* + *Copper hydroxide* để xử lý đất nhằm giảm mật số tuyến

trùng và nấm gây hại. Trong giai đoạn kiến thiết cơ bản, áp dụng biện pháp hóa học kết hợp sinh học là Vimoca 10G+TKS-NEMA để phòng trừ tuyến trùng, nấm gây hại. Tuy nhiên, do hoạt chất *Ethoprophos* 94% (Vimoca 10G) có độ độc cao và tồn dư trong sản phẩm nên có thể sử dụng hoạt chất có nguồn gốc sinh học (Tervigo 20EC+Trico-VTN+MapLogic 90WP) để phòng trừ tuyến trùng kết hợp sử dụng bột dã quỳ (lượng bón 1.000 g/cây năm thứ nhất và 2.000 g/cây năm thứ hai) để giảm thiểu tác động ô nhiễm môi trường đất.

2. Sử dụng vật liệu 34/2 làm gốc ghép cho các dòng/giống cà phê vối đã được công nhận để trồng tái canh ngay trên các vườn thanh lý để giúp giảm tỷ lệ cây vàng lá, cây chết nhằm nâng cao hiệu quả tái canh. Ngoài ra, còn có thể tích hợp xử lý bột dã quỳ lượng 1.000 g/cây năm thứ nhất và 2.000 g/cây năm thứ hai để giảm mật số tuyến trùng và nấm gây hại.

3. Các kết quả nghiên cứu chỉ thực hiện trên cây cà phê vối ở giai đoạn kiến thiết cơ bản từ khi trồng mới đến 24 tháng. Do đó, cần tiếp tục theo dõi, đánh giá hiệu quả của các biện pháp kỹ thuật trong khoảng thời gian 2 năm tiếp theo để đảm bảo cơ sở khoa học một cách tin cậy trước khi khuyến cáo áp dụng kết quả nghiên cứu này.