

BÁO CÁO TÓM TẮT KẾT QUẢ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

**TÊN ĐỀ TÀI: “NGHIÊN CỨU, ỨNG DỤNG CÁC GIẢI PHÁP TỔNG HỢP
ĐỂ TÁI CANH SỚM CÂY CÀ PHÊ TẠI ĐẮK NÔNG”**

Cơ quan chủ quản: Sở Khoa học công nghệ tỉnh Đắk Nông

Cơ quan chủ trì: Viện Bảo vệ thực vật

Cơ quan phối hợp:

- Trung tâm Khuyến nông, khuyến ngư tỉnh Đắk Nông

Chủ nhiệm đề tài: TS. Nguyễn Thị Thủy

Thời gian thực hiện: 3 năm (6/2015 – 5/2018)

MỤC LỤC

| | |
|--|----|
| I. MỞ ĐẦU..... | 1 |
| 1.1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI..... | 1 |
| 1.2. MỤC TIÊU..... | 1 |
| 1.2.1. Mục tiêu chung..... | 4 |
| 1.2.2. Mục tiêu cụ thể:..... | 4 |
| II. TỔNG QUAN TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC LIÊN QUAN ĐẾN NỘI DUNG ĐỀ TÀI | 5 |
| 2.1. Tình hình nghiên cứu ở nước ngoài | 1 |
| 2.1.1. Tình hình sản xuất cà phê và tái canh cà phê trên thế giới: | 1 |
| 2.1.2. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến việc tái canh cà phê | 1 |
| 2.2. Tình hình nghiên cứu trong nước | 2 |
| 2.2.1. Tình hình sản xuất cà phê và tái canh cà phê ở Việt Nam và Đắk Nông..... | 2 |
| 2.2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tái canh cà phê | 3 |
| III. NỘI DUNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU ĐỀ TÀI..... | 5 |
| 3.1. | 5 |
| 3.2. Vật liệu và dụng cụ nghiên cứu..... | 6 |
| 3.3. Phương pháp nghiên cứu..... | 6 |
| IV. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU | 15 |
| 4.1. Thực trạng tái canh, sản xuất cà phê và hiện tượng vàng lá chết cây cà phê tại Đắk Nông | 15 |
| 4.1.1. Tình hình sản xuất cà phê tại Đắk Nông | 15 |
| 4.1.2. Kết quả điều tra thực trạng trên vườn cà phê già cỗi đang kinh doanh | 16 |
| 4.2.2. Tần suất xuất hiện và mật độ tuyến trùng <i>Pratylenchus</i> spp. và <i>Meloidogyne</i> spp. trong rễ và đất xung quanh vùng rễ cà phê tại Đắk Nông..... | 17 |
| 4.3.2. Thành phần nấm và mật độ của loài gây hại chính | 19 |

| | |
|---|-------------------------------------|
| 4.4. Thành phần dinh dưỡng trong lá và đất, sức khỏe đất ở những vườn tái canh thành công và tái canh không thành công, vườn cà phê già ≥ 20 năm trước khi tái canh làm cơ sở cho việc bổ sung dinh dưỡng phục vụ tái canh cà phê..... | 19 |
| 4.4.1. Thành phần dinh dưỡng, thành phần vi sinh vật có ích trong đất..... | 19 |
| 4.4.2. Thu thập và xác định thành phần dinh dưỡng trong mẫu lá..... | 20 |
| 4.5. Nghiên cứu các biện pháp phòng trừ tuyến trùng và nấm trong đất gây hại cây cà phê tái canh | 20 |
| 4.5.1. Biện pháp bỏ hoang đất ảnh hưởng đến sự phát sinh và phát triển quần thể tuyến trùng và nấm hại trong đất cà phê | 20 |
| 4.5.2. Hiệu lực phòng trừ tuyến trùng của một số loại thuốc trên vườn cây cà phê 1 năm tuổi..... | 21 |
| 4.5.3. Đánh giá hiệu lực của một số thuốc BVTV đối với loài nấm đất gây bệnh chính trong phòng thí nghiệm | 21 |
| 4.5.4. Đánh giá hiệu lực của một số thuốc BVTV đối với loài nấm đất gây bệnh chính trong nhà lưới | Error! Bookmark not defined. |
| 4.5.5. Đánh giá hiệu lực của một số thuốc BVTV đối với loài nấm đất gây bệnh chính ngoài đồng ruộng..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.6. Kết quả xây dựng mô hình | 21 |
| 4.7. Kết quả tập huấn..... | 23 |
| V. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ..... | Error! Bookmark not defined. |
| 5.1. Kết luận | Error! Bookmark not defined. |
| 5.2. Kiến nghị..... | Error! Bookmark not defined. |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO..... | 24 |

PHẦN I. MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Phần lớn các vườn cà phê ở Tây Nguyên được trồng từ những năm 80, 90 của thế kỷ trước, đến nay đã trên dưới 20 năm, thậm chí 30 năm. Nhiều vườn đã có những biểu hiện suy thoái, già cỗi, năng suất và sản lượng đang giảm dần theo từng niên vụ. Với tốc độ tăng trưởng của các diện tích cà phê kinh doanh có xu hướng già cỗi thoái hóa, năng suất thấp không mang lại hiệu quả kinh tế thì cần được thay thế bằng các cây trồng khác hoặc trồng mới lại cà phê (tái canh cà phê). Tuy nhiên trong số những vườn cà phê tái canh có không ít các vườn cây cà phê còi cọc, lá bị vàng, rễ cọc, rễ tơ bị thối khiến cho cây phát triển kém và có thể chết sau khi trồng 2-3 năm, có vườn cây tái canh bị chết tới 90%.

Do độc canh lâu năm, các sinh vật hại trong đất tích lũy với mật độ cao như tuyến trùng, nấm gây hại rễ cà phê, các vi sinh vật có ích giảm, các nguyên tố trung vi lượng bị cạn kiệt, thêm vào đó đất bị biến đổi về các tính chất hóa, lý, sinh học theo hướng bất lợi cho việc trồng cà phê với trong chu kỳ tiếp theo.

Từ những vấn đề cấp bách nêu trên, Sở Khoa học và Công nghệ Đắk Nông giao cho Viện Bảo vệ thực vật thực hiện đề tài: **Nghiên cứu, ứng dụng một số giải pháp tổng hợp để tái canh sớm cây cà phê tại Đắk Nông**, góp phần giải quyết các bức xúc nêu trên.

2. Tổng quan tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước

2.1. Tình hình nghiên cứu ở nước ngoài

2.1.1. Tình hình tái canh cà phê trên thế giới:

Theo kinh nghiệm của các nước đã tiến hành tái canh cà phê trên qui mô lớn như Colombia, Ấn Độ cho thấy: cần xây dựng chương trình tái canh chủ động, có các giải pháp đồng bộ về kỹ thuật, chính sách, nguồn lực đầu tư và phải tiến từng bước theo hướng mỗi năm trồng lại không quá 15-20% diện tích vườn cây cần thay thế.

2.1.2. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến việc tái canh cà phê

* Về đất trồng

Đất trồng cà phê sau một thời gian dài thì pH, lân dễ tiêu có xu hướng giảm so với đất rừng, và do vậy mật độ vi sinh vật hữu ích giảm, đáng chú ý là mật độ nấm đối kháng *Trichoderma* spp. giảm tạo điều kiện cho các loại vi sinh vật gây hại tấn công cà phê khi

trồng tái canh (Sheila A. Okoth, H. Roiment, B. Mutsotso, P. Okoth, 2007). Bên cạnh đó 1 số các nguyên tố kim loại nặng như Al^{3+} , Fe tích lũy với nồng độ cao sẽ gây ảnh hưởng đến sự hấp thu, vận chuyển và đồng hóa các chất dinh dưỡng của cây.

*** Ảnh hưởng của các vi sinh vật ở trong đất**

Các nghiên cứu đều cho rằng hai đối tượng dịch hại trong đất ảnh hưởng nhiều nhất đến sinh trưởng, phát triển của cây cà phê được các nhà khoa học đặc biệt quan tâm là tuyến trùng và nấm.

Sự gây hại của tuyến trùng mở đường cho sự xâm nhập và gây hại của nấm, ngoài ra khi cây bị hại bởi tuyến trùng còn ảnh hưởng đến khả năng hút thu dinh dưỡng của cây cà phê non (cây giống).

*** Ảnh hưởng của kỹ thuật canh tác**

Một số biện pháp kỹ thuật canh tác có thể hạn chế hoạt động của vi sinh vật gây hại và gia tăng hoạt động của các loại vi sinh vật có ích trong đất. Bón phân hữu cơ, luân canh cây trồng, xử lý đất.... là một trong những kỹ thuật canh tác có thể hạn chế mật số tuyến trùng gây hại trên một số loại cây trồng, trong đó luân canh là 1 trong những biện pháp có ảnh hưởng lớn nhất để sự thành công của tái canh cà phê.

2.2. Tình hình nghiên cứu trong nước

2.2.1. Tình hình sản xuất cà phê và tái canh cà phê ở Việt Nam và Đắk Nông

Theo Cục trồng trọt năm 2016, tổng diện tích cà phê cả nước là 643,1 nghìn ha, diện tích thu hoạch 599,3 nghìn ha, năng suất 24,3 tạ/ha, sản lượng 1.458,5 nghìn tấn. Trong các tỉnh trồng cà phê trọng điểm thì diện tích cà phê trên 20 năm tuổi cần tái canh tính đến năm 2020 là khoảng 200.000 ha, trong đó tỉnh Đắk Lắk là 85.099 ha, Lâm Đồng là 59.606 ha, Gia Lai là 27.335 ha, Đắk Nông là 24.658 ha, Kon Tum là 2.000 ha ..

Đắk Nông là một trong các tỉnh ở Tây Nguyên tiến hành tái canh muộn nhất mới chỉ trong 3 năm gần đây. UBND tỉnh Đắk Nông đã ban hành Quyết định số 2323/QĐ-UBND ngày 30 tháng 12 năm 2013 về việc phê duyệt Đề án phát triển Cà phê bền vững tỉnh Đắk Nông giai đoạn 2013-2015 và định hướng đến năm 2020; Quyết định số 106/QĐ-UBND ngày 10 tháng 01 năm 2014 về việc phê duyệt Phương án tái canh cà phê trên địa bàn tỉnh Đắk Nông giai đoạn 2013-2015 (4.670 ha) và giai đoạn 2016-2020 (19.988ha).

2.2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tái canh cà phê

2.2.2.1. Ảnh hưởng của kỹ thuật canh tác tới tái canh cà phê

Các tác giả khi nghiên cứu về kỹ thuật luân canh đều khẳng định biện pháp này rất có ý nghĩa, ngoài làm giảm mật số tuyến trùng còn có tác dụng cải tạo đất, hạn chế được các mầm bệnh hại trong đất và có thời gian phơi ải cho đất (Nguyễn Xuân Thái, 2012; Chế Thị Đa và cộng sự, 2012).

2.2.2.2. Ảnh hưởng của các vi sinh vật hại rễ cà phê

Hiện tượng vàng lá cà phê ở các tỉnh Tây Nguyên do 26 loài tuyến trùng và 6 loài nấm. Loài tuyến trùng *Meloidogyne*, *Pratylenchus* là loài nguy hiểm cho cà phê. Các loài nấm như *Fusarium*, *Pythium* và *Cylindrocladium* quan trọng cho cà phê. Trong một số trường hợp tuyến trùng *Meloidogyne*, *Pratylenchus* kết hợp với nấm *Fusarium* và với rệp sáp để gây lên hiện tượng vàng lá cà phê (Trần Kim Loang, 2001-2002).

Bệnh vàng lá do các loại nấm hại từ đất

Các loại nấm được xác định là nguyên nhân gây bệnh vàng lá thối rễ cà phê, gồm: *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Fusarium* sp., *Pythium*, *Rhizoctonia solani*, *R. bataticola*, *Phytophthora*.

Bệnh vàng lá do rệp sáp hại rễ

Cây cà phê bị rệp sáp có triệu chứng vàng lá từ gốc tới ngọn, còi cọc, phát triển kém. Rệp sáp bám thành lớp ngoài vỏ rễ, từ cổ rễ (mặt đất) chui sâu theo rễ, làm vỏ rễ bị thối, ảnh hưởng đến sinh trưởng phát triển của cây.

Bệnh vàng lá do ve sâu hại rễ

Các loài ve sâu gây hại bằng cách chích hút rễ cây cà phê, mật độ cao làm cây vàng, rụng quả hàng loạt. Ngoài việc chích hút rễ trong quá trình gây hại, khi chúng di chuyển xuống sâu đã tạo nên các lỗ xung quanh rễ cây làm đứt toàn bộ lượng rễ tơ.

Bệnh vàng lá do ảnh hưởng tương tác của tuyến trùng và nấm

Các kết quả nghiên cứu đều xác định nguyên nhân làm cho tái canh cà phê không thành công chủ yếu là do tuyến trùng gây hại rễ (tạo vết thương cơ giới), sau đó nấm tấn công gây hại (nấm *Fusarium* sp.) làm cho rễ bị thối dẫn đến cây không hấp thu được dinh dưỡng và nước, cây bị suy yếu, vàng lá, khô héo và chết.

Tóm lại: Để xác định nguyên nhân bệnh vàng lá cà phê cần một nghiên cứu tổng thể và lâu dài để xác định chính xác tác nhân gây hại cho từng vùng, từ đó áp dụng các giải pháp tổng hợp phù hợp với từng điều kiện khí hậu, đất đai cũng như tập quán canh tác của người dân.

3. MỤC TIÊU

3.1. Mục tiêu chung

Quản lý được tác nhân gây chết cây cà phê tái canh, đề xuất qui trình trồng tái canh sớm cây cà phê sau 6– 12 tháng tại Đắk Nông.

3.2. Mục tiêu cụ thể:

- Xác định mức độ phổ biến của một số loài dịch hại chính và vai trò gây chết cà phê tái canh của chúng.

- Đề xuất được các giải pháp phòng chống các loại dịch hại chính.

- Xây dựng thành công mô hình tái canh cà phê sớm 6 tháng - 1năm đạt tỷ lệ cây sống năm thứ 2 \geq 85%.

- Xây dựng quy trình và phổ biến nhân rộng kết quả vào sản xuất

PHẦN II

NỘI DUNG, VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU ĐỀ TÀI

1. Nội dung nghiên cứu

Nội dung 1: Điều tra, đánh giá thực trạng tái canh và hiện tượng vàng lá chết cây cà phê tại Đắk Nông

- 1.1. Điều tra tình hình dịch hại, các biện pháp kỹ thuật áp dụng trong tái canh cà phê
- 1.2. Điều tra tình hình dịch hại, kỹ thuật thâm canh đã áp dụng trên các vườn cà phê già cỗi, năng suất thấp chuẩn bị tái canh
- 1.3. Phân tích, đánh giá những mô hình thành công, những tồn tại, các điểm then chốt là nguyên nhân gây hiện tượng vàng lá chết cây cà phê, ảnh hưởng đến việc tái canh không thành công và sản xuất không hiệu quả

Nội dung 2: Thu thập và xác định nhóm dịch hại chính trong đất liên quan đến tái canh cà phê tại Đắk Nông

- 2.1. Xác định thành phần và khả năng tích lũy quần thể các loài tuyến trùng và các loài nấm quan trọng ảnh hưởng đến hiện tượng vàng lá chết cây trên cà phê tái canh 1 năm tuổi thành công và không thành công ở nền bỏ hóa 6 tháng-1 năm
- 2.2. Xác định thành phần tuyến trùng, nấm và mật độ của loài gây hại quan trọng trong đất và rễ trên vườn cà phê già cỗi, năng suất thấp chuẩn bị tái canh ở 2 độ tuổi cây < 20 năm và ≥ 20 năm
- 2.3. Xác định và đánh giá thành phần dinh dưỡng trong lá và đất, sức khỏe đất ở những vườn tái canh thành công và tái canh không thành công, vườn cà phê già ≥ 20 năm trước khi tái canh làm cơ sở cho việc bổ sung dinh dưỡng phục vụ tái canh cà phê.
 - 2.3.1. Thu thập và xác định thành phần dinh dưỡng, thành phần vi sinh vật có ích trong đất
 - 2.3.2. Thu thập và xác định thành phần dinh dưỡng trong mẫu lá

Nội dung 3: Nghiên cứu các biện pháp phòng trừ tuyến trùng và nấm trong đất gây hại cây cà phê tái canh

- 3.1. Biện pháp bỏ hoang đất ảnh hưởng đến sự phát sinh và phát triển quần thể tuyến trùng và nấm hại trong đất cà phê
- 3.2. Thử nghiệm một số biện pháp phòng trừ tuyến trùng ngoài đồng ruộng trên vườn cây cà phê 1 năm tuổi.

3.3. Thử nghiệm một số biện pháp phòng trừ nấm

Thí nghiệm 3a: Đánh giá hiệu lực của một số thuốc BVTV đối với Fusarium sp. trong phòng thí nghiệm

Thí nghiệm 3b: Đánh giá hiệu lực một số thuốc BVTV đối với Fusarium sp trong nhà lưới

Thí nghiệm 3c: Đánh giá hiệu lực một số thuốc BVTV đối với Fusarium sp. diện hẹp ngoài đồng ruộng

Nội dung 4: Xây dựng mô hình và qui trình trồng tái canh sớm cây cà phê sau 6 – 12 tháng tại Đắk Nông

4.1. Xây dựng 4 mô hình (1ha/mô hình) áp dụng đồng thời các biện pháp kỹ thuật canh tác và quản lý dịch hại trong đất cho cà phê tái canh

4.2. Đề xuất qui trình trồng tái canh sớm cây cà phê sau 6 – 12 tháng tại Đắk Nông có hiệu quả kỹ thuật cao.

4.3. Tập huấn chuyển giao kỹ thuật vào sản xuất

- Tập huấn cho cán bộ và nông dân vùng nghiên cứu
- Thông tin, tuyên truyền kết quả thực hiện thông qua đĩa CD

2. Vật liệu và dụng cụ nghiên cứu

- Các loài tuyến trùng và nấm trong đất gây hại cà phê như *Pratylenchus*, *Meloidogyne...Fusarium oxysporum*, *Pythium*, *Rhizoctonia...*
- Các vườn cà phê tái canh bỏ hóa sau 6 tháng- 1năm, các vườn cà phê tái canh 1 tuổi, 2 tuổi, 3 tuổi
- Các vườn cà phê già cỗi năng suất thấp có độ tuổi ≥ 20 và < 20 năm
- Cây cà phê 5-6 cặp lá được trồng trong nhà lưới viện BVTV để phục vụ các thí nghiệm bỏ hoang
- Các dụng cụ lọc, nhân nuôi tuyến trùng như rây, phễu, buồng sinh thái, tủ định ôn, máy lắc, đĩa petri, bút lông...
- Các hóa chất sử dụng phân lập, lưu giữ và nhân nuôi tuyến trùng, nấm...

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Nội dung 1: Điều tra, đánh giá thực trạng tái canh và hiện tượng vàng lá chết cây cà phê tại Đắk Nông

3.1.1. Điều tra tình hình dịch hại, các biện pháp kỹ thuật áp dụng trong tái canh cà phê tại Đắk Nông.

- Điều tra theo phương pháp điều tra nhanh vùng sản xuất (PRA).
- Địa điểm: huyện Đắk Rlấp, Đắk Song, Đắk Mil và Krông Nô, tỉnh Đắk Nông
- Vườn điều tra: trên 2 loại vườn tái canh thành công (tuổi cây 1, 2, 3) và tái canh không thành công (tuổi cây 1,2,3)
- Quy mô: 30 phiếu/loại vườn x 2 loại vườn x 3 năm tuổi x 4 huyện = **720 phiếu**

3.1.2. Điều tra các biện pháp kỹ thuật áp dụng, tình hình vàng lá cây cà phê trên các vườn cà phê già cỗi, năng suất thấp chuẩn bị tái canh

- Phương pháp điều tra giống như điều tra trên cà phê tái canh (mục 1.1)
- Sử dụng phiếu điều tra nông dân để thu thập các thông tin
- Địa điểm: huyện Đắk Rlấp, Đắk Song, Đắk Mil và Krông Nô, tỉnh Đắk Nông.
- Vườn điều tra: vườn cà phê đang kinh doanh chuẩn bị tái canh ở 2 độ tuổi cây < 20 năm và ≥ 20 năm.
- Quy mô:

$$240 \text{ phiếu} = 30 \text{ phiếu/loại vườn} \times 2 \text{ loại vườn} \times 4 \text{ huyện}$$

3.1.3. Phân tích, đánh giá những mô hình thành công, những tồn tại, các điểm then chốt là nguyên nhân gây hiện tượng vàng lá chết cây cà phê, ảnh hưởng đến việc tái canh không thành công và sản xuất không hiệu quả.

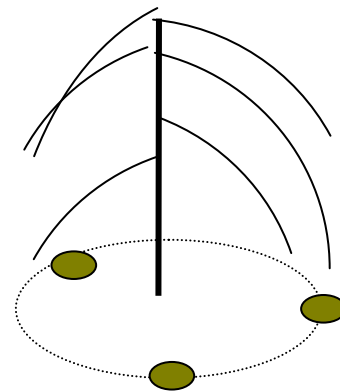
- Tổng hợp số liệu, phân tích, đánh giá thực trạng tái canh cà phê tại Đắk Nông. Khai thác những bài học thành công, khắc phục những tồn tại trong tái canh cà phê ở Đắk Nông

Nội dung 2: Thu thập và xác định nhóm dịch hại chính trong đất liên quan đến tái canh cà phê tại Đắk Nông

1. Xác định thành phần và khả năng tích lũy quần thể các loài tuyến trùng và các loài nấm quan trọng ảnh hưởng đến hiện tượng vàng lá chết cây trên cà phê tái canh 1 năm tuổi thành công và không thành công ở nền bỏ hóa 6 tháng-1 năm

- Địa điểm: 2 huyện Đắk Mil và Đắk Song
- Số lượng mẫu thu thập: 2 loại mẫu (đất + rễ)/cây x 10 cây/vườn x 6 vườn (3 vườn thành công, 3 vườn thất bại) x 2 huyện x 2 lần/năm x 2 năm = **960 mẫu**.
- Chỉ tiêu theo dõi:

- + Mật độ loài tuyến trùng gây hại chính (con/100 g đất và con/5 g rễ), đánh giá khả năng tích lũy quần thể của chúng.
- + Thành phần và mật độ nấm xuất hiện trong đất (cfu/g đất)
- + Thành phần và tần suất xuất hiện các loại tuyến trùng và nấm gây hại trong rễ (%)
- Vườn thu thập: cà phê tái canh thành công và tái canh không thành công ở nền bỏ hóa 6 tháng-1 năm
- Phương pháp thu thập mẫu và tách lọc tuyến trùng, phân lập nấm theo Phương pháp nghiên cứu BVTV (1997) và *Baermann* (1917), Nguyễn Ngọc Châu (2003), Nguyễn Vũ Thanh (2000), Castillo & Vovlas (2007), Perry & Moens (2009), Ryss (2002), Burgess và cộng sự (2009).



Hình . Vị trí lấy mẫu

2. Xác định thành phần tuyến trùng, nấm và mật độ của loài gây hại quan trọng trong đất và rễ trên vườn cà phê già cỗi, năng suất thấp chuẩn bị tái canh ở 2 độ tuổi cây < 20 năm và ≥ 20 năm.

- Địa điểm thu thập: 2 huyện Đăk Mil và Đăk Song
- Số lượng mẫu thu thập: 2 loại mẫu (đất + rễ)/cây x 10 cây/vườn x 6 vườn (3 vườn < 20 năm, 3 vườn ≥ 20 năm) x 2 huyện x 2 lần/năm = **480 mẫu.**
- Chỉ tiêu theo dõi:
 - + Thành phần tuyến trùng và mức độ phổ biến của một số loài chính
 - + Mật độ 1 số loài tuyến trùng chính (con/100 g đất, con/5g rễ)
 - + Thành phần và mật độ nấm xuất hiện trong đất (cfu/g đất)
 - + Thành phần và tần suất xuất hiện các loại nấm gây hại trong rễ (%)
- Phương pháp thu thập mẫu, phân lập tuyến trùng, nấm như phân 2.1

3. Xác định và đánh giá thành phần dinh dưỡng trong lá và đất, sức khỏe đất ở những vườn tái canh thành công và tái canh không thành công, vườn cà phê già ≥ 20 năm trước khi tái canh làm cơ sở cho việc bổ sung dinh dưỡng phục vụ tái canh cà phê.

3.1. Thu thập và xác định thành phần dinh dưỡng, thành phần vi sinh vật có ích trong đất

- Địa điểm thu thập: 2 huyện Đăk Mil và Đăk Song
- Số lượng mẫu thu thập: 2 tầng đất lấy mẫu/cây x 2 mẫu/vườn x 9 vườn (3 vườn thành công, 3 thất bại, 3 vườn già) x 2 huyện = **72 mẫu**
- Chỉ tiêu phân tích: 10 chỉ tiêu, gồm: Mùn, N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, B, pH. Xác định một số vi sinh vật cố định nitơ tự do, phân giải lân, đối kháng vi khuẩn và nấm gây bệnh cây trồng, vi khuẩn và xạ khuẩn phân giải xenlulo.
- Thời gian thu thập mẫu: 1 lần/năm (đầu mùa khô)
- Phương pháp lấy mẫu:
 - + Mỗi vườn lấy 5 cây theo đường chéo góc.. Mỗi cây chọn 3 vị trí nằm trên hình chiếu của tán cây để lấy mẫu.
 - (Vườn tái canh thành công lấy mẫu ở cây xanh tốt, vườn tái canh thất bại lấy mẫu ở những cây vàng)
 - + Mẫu đất lấy ở độ sâu: 0 – 30cm và 30cm - 50cm
 - + Mỗi vị trí và độ sâu lấy 01 mẫu. Như vậy mỗi cây lấy 03 mẫu ở độ sâu 0-30 cm và 03 mẫu ở độ sâu 30-50 cm. Sau đó trộn đều lấy 1 mẫu cho mỗi độ sâu.
 - + Lượng đất lấy: 0,3 kg/1 mẫu trung bình ở mỗi độ sâu.
- Việc bảo quản mẫu, hong mẫu theo Phương pháp chung của viện Nông hóa thổ nhưỡng
- *Thu thập và xác định thành phần vi sinh vật có ích trong đất*
 - + Phương pháp thu thập và phân tích mẫu theo TCVN và các phương pháp của Viện Thổ nhưỡng Nông Hóa
 - + Số lượng: mẫu đất phân tích cùng phân tích mẫu dinh dưỡng (phần 2.3.1)
- Phương pháp và các chỉ tiêu phân tích: Phân lập vi sinh vật theo Nguyễn Lâm Dũng (1972).
 - + Vi sinh vật cố định nitơ tự do: Môi trường Asby (TCVN 6166:2002)
 - + Vi sinh vật phân giải lân: Môi trường Piakovskia (TCVN 6167:1996)
 - + Vi sinh vật đối kháng vi khuẩn gây bệnh cây trồng: (10TCN 714:2006)
 - + Vi sinh vật đối kháng nấm gây bệnh cây trồng: (TCVN 8566:2010)

+ Vi khuẩn và xạ khuẩn phân giải xenlulo: Môi trường Hans và Gauze (TCVN 6168:2002)

3.2. Thu thập và xác định thành phần dinh dưỡng trong mẫu lá

- Địa điểm thu thập: 2 huyện Đăk Mil và Đăk Song
- Số lượng mẫu thu thập: 2 mẫu/vườn x 9 vườn (3 vườn thành công, 3 vườn thất bại, 3 vườn già) x 2 huyện x 2 lần/năm = **72 mẫu**
- Chỉ tiêu phân tích: 08 chỉ tiêu, gồm: N, P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, B
- Vườn thu thập: cà phê tái canh thành công và tái canh không thành công ở nền bỏ hóa 1 năm, tuổi cây 3 tuổi, vườn cà phê già ≥ 20 năm
- Thời gian thu thập mẫu: 2 lần/năm (cuối mùa mưa và cuối mùa khô)
- Chọn vườn điều tra: giống như thu thập mẫu đất (mục 2.3.1)
- Phương pháp thu thập và phân tích mẫu theo TCVN và các phương pháp của Viện Thổ nhưỡng Nông Hóa

Nội dung 3: Nghiên cứu các biện pháp phòng trừ tuyến trùng và nấm trong đất gây hại cây cà phê tái canh

Thí nghiệm 1: Biện pháp bỏ hoang đất ảnh hưởng đến sự phát sinh và phát triển quần thể tuyến trùng và nấm hại trong đất cà phê

- Địa điểm: Viện Bảo vệ thực vật.
- Quy mô: 90 chậu (3 công thức x 3 lần nhắc lại x 10 chậu/nhắc lại) được bố trí thí nghiệm trong nhà lưới, bố trí trong chậu đường kính 30cm, chiều cao 30cm, khoảng 5-10kg đất/chậu. Đất được lấy từ vùng nghiên cứu có nhiễm tuyến trùng.
- Công thức thí nghiệm:
 - + Công thức 1: Đất trồng cà phê, nhiễm tuyến trùng, không trồng cà phê, thường xuyên làm sạch cỏ
 - + Công thức 2: Đất trồng cà phê, nhiễm tuyến trùng, không trồng cà phê, để cỏ tự nhiên
 - + Công thức 3: Đất trồng cà phê, nhiễm tuyến trùng, trồng 1 cây cà phê/chậu, giống TR4.
- Chỉ tiêu theo dõi:

+ Kiểm mật độ tuyến trùng (con/100 g đất) trong đất trước và sau thí nghiệm 3 tháng/lần.

+ Thành phần và mật độ nấm xuất hiện trong đất (cfu/g đất)

Thí nghiệm 2: Thử nghiệm một số biện pháp phòng trừ tuyến trùng ngoài đồng ruộng trên vườn cây cà phê 1 năm tuổi.

- Địa điểm thực hiện: + Hộ ông Trần Minh Châu - xã Đức Mạnh- Đắk Mil

+ Hộ ông Lê Đình Hiếu- xã Đắk Mol- Đắk Song

- Đối tượng: Loài tuyến trùng *Pratylenchus* spp. và *Meloidogyne* spp.

- Quy mô: 15 nghiệm thức thí nghiệm ngoài đồng với 5 công thức, 3 lần nhắc lại. Mỗi công thức 100 m², bố trí ngẫu nhiên hoàn chỉnh.

- Công thức thí nghiệm:

| CT | Sản phẩm thử nghiệm | Lượng dùng |
|-----|--|--|
| CT1 | Tervigo 020 SC (<i>Abamectin</i>) | 3 lít/ha |
| CT2 | Chế phẩm sinh học SH-BV1(<i>Thảo mộc trừ tuyến trùng >70%; Trichoderma viridae, Bacillus subtilis, Metarhizium anisopliae, Azotobacter beijerinckii, Bacillus gisengihumi, Streptomyces owasiensis</i>) | 700kg/ha |
| CT3 | Thuốc thảo mộc Sông Lam 333 50ND (<i>Ginkgoic acid 42,5%, Corilagin 2,5%, M-Pentadecadienyl resorcinol 5%</i>) | 6 lít/ha |
| CT4 | AH02 (<i>Đa lượng, vi lượng, tinh dầu neem, nano chitosal, nano silica, nano bạc đất hiếm, dầu bồ kết, dầu sả</i>) | 1,4 lít/ha, tưới 6600 lít dung dịch/ha |
| CT5 | Không xử lý | |

- Chỉ tiêu theo dõi: Xác định mật độ tuyến trùng gây vết thương và tuyến trùng gây nốt sùng trong đất (con/100 g đất) và rễ (con/5 g rễ) trước khi xử lý và sau khi xử lý 1 tháng, 3 tháng.

+ Hiệu lực thuốc tính theo công thức Henderson – Tilton.

Thí nghiệm 3: Thử nghiệm một số biện pháp phòng trừ nấm.

Thí nghiệm 3a: Đánh giá hiệu lực của một số thuốc BVTV đối với nhóm nấm đất gây bệnh (*Fusarium oxysporum.*, *Verticilium* sp..) trong phòng thí nghiệm

- Địa điểm thực hiện: Viện Bảo vệ thực vật

- Quy mô: 6 công thức, mỗi công thức thí nghiệm nhắc lại 3 lần, mỗi lần nhắc 10 hộp petri.

- Công thức thí nghiệm:

| CT | Sản phẩm thử nghiệm | Lượng dùng |
|------|---|-------------------|
| CT1 | Ridomilgold 68WG (MetalaxylM40g/L+Mancozeb 640g/L) | 0,3% |
| CT2 | Carbenzim 500FL (Carbendazim) | 0,3% |
| CT3 | Phyto-PP1 (<i>Trichoderma asperellum</i> , <i>Trichoderma harzianum</i> , <i>Streptomyces misionensis</i> , <i>Streptomyces aureofaciens</i> , Than bùn, Mùn mía, Phân chuồng hữu cơ, Phụ gia) | 50 g/100ml |
| CT4 | Trichoderma Viện BTVT | (5 g/100 ml nước) |
| CT5 | Ketomium (Chaetomium cupreum 1,5 x 10 ⁶ CFU/g) | 4% |
| CT 6 | Đối chứng | |

- Chỉ tiêu theo dõi:

+ Theo dõi tốc độ phát triển của nấm ở các ngày thứ 2, 4, 6 và 8 ngày sau khi cấy bằng cách đo đường kính tản nấm (cm).

- Tính hiệu lực của thuốc (chế phẩm) theo Abbott

Thí nghiệm 3b: Đánh giá hiệu lực một số thuốc BTVT đối với nấm đất gây bệnh cà phê trong điều kiện nhà lưới:

- Địa điểm thực hiện: Viện Bảo vệ thực vật

- Quy mô: 6 công thức, mỗi công thức thí nghiệm nhắc lại 3 lần, mỗi lần nhắc 10 chậu.

- Công thức thí nghiệm:

+ Công thức 1: Ridomil gold 68WG (Nồng độ 0,3%, liều lượng 1 lít /chậu)

+ Công thức 2: Carbenzim 500FL (Nồng độ 0,3%, liều lượng 1 lít /chậu)

+ Công thức 3: Phyto -PP1 (0,5kg/chậu)

+ Công thức 4: Trichoderma (15 g/chậu)

+ Công thức 5: Ketomium 2% (Nồng độ 4%, liều lượng 1 lít /chậu).

+ Công thức 6: Đối chứng.

- Chỉ tiêu theo dõi:

+ Tỷ lệ % số cánh hoa nhiễm nấm (Phytophthora), tỷ lệ % số khuẩn lạc mọc trên môi trường (đối với nấm Fusarium, Rhizoctonia) TXL, SXL 30, 60 và 90 ngày

+ Hiệu lực hạn chế nguồn nấm bệnh trong đất TXL, SXL 30, 60 và 90 ngày

+ TLB (%), CSB (%) SXL 15, 30, 45, 60 và 90 ngày.

Thí nghiệm 3c: Đánh giá hiệu lực một số thuốc BTVT đối với nấm gây bệnh cà phê thí nghiệm diện hẹp ngoài đồng ruộng.

- Địa điểm thực hiện: 2 xã Đăk Lao huyện Đăk Mil và xã Đăk Mol huyện Đăk Song
- Quy mô: Thí nghiệm thực hiện ngoài đồng với 6 công thức thực hiện trên vườn cà phê vôi, mỗi công thức 100 m², 3 lần nhắc lại, bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên.
- Công thức thí nghiệm:
 - + Công thức 1: Ridomil gold 68WG (Nồng độ 0,3%)
 - + Công thức 2: Carbenzim 500FL (Nồng độ 0,3%)
 - + Công thức 3: Phyto -PP1 (3 kg/chậu)
 - + Công thức 4: Trichoderma (15 g/chậu)
 - + Công thức 5: Ketomium 2% (Nồng độ 4%).
 - + Công thức 6: Đối chứng.
- Chỉ tiêu theo dõi:
 - + Tỷ lệ % số cánh hoa nhiễm nấm (Phytophthora), tỷ lệ % số khuẩn lạc mọc trên môi trường (đối với nấm Fusarium, Rhizoctonia) TXL, SXL 30, 60 và 90 ngày
 - + Hiệu lực hạn chế nguồn nấm bệnh trong đất TXL, SXL 30, 60 và 90 ngày
 - + TLB (%), CSB (%) SXL 15, 30, 45, 60 và 90 ngày

Nội dung 4: Xây dựng mô hình và qui trình trồng tái canh sớm cây cà phê sau 6 – 12 tháng tại Đăk Nông

*** Xây dựng mô hình**

- Địa điểm: Xã Đăk Mol, huyện Đăk Song và Đăk Lao, huyện Đăk Mil, tỉnh Đăk Nông
- Quy mô: 4 ha (2 mô hình/huyện). Trong đó 2 mô hình (2 ha) trồng cây giống có độ tuổi 18 tháng và 2 mô hình (2 ha) trồng cây giống với độ tuổi 6 tháng.
- Xây dựng mô hình trên nền đất nhỏ cà phê già cỗi từ 6 tháng đến 1 năm
- Chỉ tiêu chọn vườn: Vườn cây ≥ 20 năm tuổi, sinh trưởng phát triển kém, cho năng suất thấp $\leq 1,5$ tấn nhân/ha, tỷ lệ cây bị vàng lá thối rễ thấp ($< 10\%$), vườn không có khả năng phục hồi bằng hình thức cưa ghép cải tạo;
- Đối chứng là vườn do nông dân tự trồng và chăm sóc

| Tên chủ hộ | Địa điểm | Diện tích (ha) |
|-------------------|----------------------|----------------|
| Nguyễn Văn Minh | xã Đăk Mol, Đăk Song | 1,0 |
| Nguyễn Văn Chương | xã Đăk Mol, Đăk Song | 0,8 |
| Ngô Xuân Vũ | xã Đăk Lao, Đăk Mil | 0,8 |
| Nguyễn Văn Thắng | xã Đăk Lao, Đăk Mil | 1,4 |

- Các chỉ tiêu theo dõi:
 - + Tỷ lệ cây chết ở mô hình và đối chứng.
 - + Mật độ tuyến trùng và nấm gây hại chủ yếu trong đất và rễ: sau trồng 6 tháng, 12 tháng, 18 tháng và 24 tháng
 - + Theo dõi một số chỉ tiêu dõi sinh trưởng sinh dưỡng như chiều cao cây, Đường kính thân, số cặp lá/cành
- Đề xuất qui trình trồng tái canh sớm cây cà phê sau 6 – 12 tháng tại Đăk Nông có hiệu quả kỹ thuật cao.

*** Tập huấn chuyển giao kỹ thuật vào sản xuất**

- + Qui mô: 100 lượt người là cán bộ, người dân trên địa bàn được tập huấn chuyển giao kỹ thuật.
- + Nội dung: Kỹ thuật tái canh cà phê sớm, nguyên nhân và các giải pháp khắc phục bệnh vàng lá chết cây

- Phương pháp xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được xử lý thống kê, so sánh sự sai khác giữa các công thức bằng trắc nghiệm F, t, Duncan ở mức xác suất $p \leq 95\%$. Số liệu được xử lý thống kê bằng các phần mềm EXCEL; phân tích ANOVA và kiểm tra LSD ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ bằng phần mềm SAS 9.

Các số liệu điều tra đều được xử lý theo chương trình EXCEL và SPSS.

PHẦN III

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Thực trạng tái canh, sản xuất cà phê và hiện tượng vàng lá chết cây cà phê tại Đắk Nông

1.1. Tình hình sản xuất cà phê tại Đắk Nông

Theo tổng hợp từ các địa phương trên địa bàn tỉnh từ nay đến năm 2020 có khoảng 24.658 ha cà phê cần tái canh, trong đó: diện tích cà phê > 30 năm là 568 ha, >25 năm là 1.969 ha, > 20 năm là 5.568 ha và trên 15 năm là 16.553 ha. Trong số diện tích cần tái canh, ngoài diện tích quá già cỗi không thể phục hồi, thì mặc dù số diện tích còn lại có số năm canh tác chưa nhiều nhưng cần phải tái canh do sử dụng giống kém chất lượng, mắc cảm nhiều loại sâu bệnh hại, kỹ thuật canh tác kém cho nên chất lượng vườn cây thấp, khó có khả năng phục hồi, dẫn đến năng suất thấp, kém hiệu quả kinh tế. Ngoài ra, còn một số diện tích cà phê trên những chân đất không phù hợp cần chuyển đổi sang cây trồng khác.

Trong 4 huyện điều tra thì Đắk Song và Đắk Mil là 2 huyện có diện tích cà phê lớn nhất tương ứng là 21.102 ha và 25.554 ha và diện tích cà phê già cỗi của 2 huyện này cũng cao nhất, trong những năm tới nhu cầu tái canh cà phê của 2 huyện này tương đối cao.

Theo phân vùng của tỉnh Đắk Nông, khí hậu Đắk Nông được phân thành 3 vùng, huyện Đắk Mil và Đắk Song nằm ở 2 vùng khác nhau vùng phía bắc và giữa tỉnh. Đó là một trong những căn cứ lựa chọn địa điểm nghiên cứu sau này.

1.2. Thực trạng tình hình quản lý các giải pháp kỹ thuật (giống, nước tưới, dinh dưỡng, sâu bệnh hại,) trong tái canh cà phê tại Đắk Nông

Một thực trạng ở hầu hết các địa phương đang thực hiện tái canh hiện nay là; **1/** do nhu cầu vốn cho tái canh lớn; **2/** phần lớn các hộ diện tích cà phê nhỏ từ < 1 ha đến 1,5 ha; **3/** ngoài ra nếu các hộ thực hiện tái canh hết diện tích cà phê hiện có thì sẽ không có thu nhập cho cuộc sống hàng ngày những năm sau đó. Do vậy gần như 100% các hộ chỉ tái canh từ 1/3 đến 1/2 diện tích hiện có như vậy 100% các hộ điều tra đều có vườn tái canh cạnh vườn đang kinh doanh, đây cũng là nguồn sâu bệnh hại lây lan ảnh hưởng đến sinh trưởng phát triển của cây cũng như hiệu quả tái canh đạt được.

Chất lượng cây giống cũng là một yếu tố rất quan trọng trong sự thành bại của quá trình tái canh cà phê. Ngoài ra yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tái canh như bón lót phân

hữu cơ, rã rễ, xử lý hố trồng và bổ sung phân hữu cơ hàng năm, kiểm tra mật độ tuyến trùng và nấm trước trồng cũng như thường xuyên sau trồng để đưa ra các biện pháp xử lý kịp thời

Trên nền trồng sớm sau 6 tháng- 1 năm thì số vườn cà phê 1 tuổi có tỷ lệ cây chết $\geq 20\%$ trung bình là 27,4% thấp hơn so với các vườn tuổi cây cà phê 2 và 3 tuổi tương ứng là 37,1 và 38,4%. Tuy nhiên có khoảng xấp xỉ 30% số vườn có tỷ lệ cây chết $\geq 20\%$ ngay năm trồng đầu tiên, sang năm thứ 2 hoặc thứ 3 hoặc vườn cây đã vào kinh doanh tỷ lệ vườn trồng sớm sau 6 tháng- 1 năm bỏ hóa có tỷ lệ cây chết từ 20-30% chiếm xấp xỉ 40%.

Từ những kết quả điều tra thực địa, phân tích số liệu có thể đánh giá các yếu tố ảnh hưởng đến sự tái canh thành công quan trọng giảm dần như sau: xử lý đất > lượng phân bón lót- nước tưới

Các yếu tố ảnh hưởng lớn đến thất bại của tái canh là: mật độ dịch hại > chất lượng bầu cây giống - cách li vườn (bảng 2).

1.3. Kết quả điều tra thực trạng trên vườn cà phê già cỗi đang kinh doanh

Tương tự như các vườn cà phê đã tái canh, loại đất trồng cà phê của các hộ đang kinh doanh hầu hết là đất đỏ bazan chiếm 91,66%. Tỷ lệ các hộ trồng trên đất xám là rất thấp dưới 10%. Các vườn có tỷ lệ lẫn đá từ 15% - 30% chỉ chiếm 8%, không có vườn nào có tỷ lệ lẫn đá trên 30%, hầu hết các vườn cà phê có độ dốc ≤ 15 .

Có 42,22% số hộ phun thuốc bảo vệ thực vật theo định kỳ trong năm cho dù vườn cà phê có sâu bệnh hại gây hại hay không; 57,78% số hộ phun thuốc khi có sâu bệnh hại trên đồng ruộng. Đăk Mil, Đăk Song và Krông Nô là những huyện có sự chuyển biến rõ về vấn đề sử dụng thuốc bảo vệ thực vật.

Nhìn chung, kết quả điều tra cho thấy tỷ lệ hộ thu quả chín > 70% có xu hướng tăng so với những năm trước 2007. Tuy nhiên muốn cải thiện được chất lượng hạt cà phê nhân vùng Tây Nguyên để nâng cao giá trị hàng hóa xuất khẩu, tăng thêm lợi nhuận thì nhất thiết phải quan tâm đến phương thức thu hái, tỷ lệ quả chín khi thu hái và số lần thu hái và cả phương thức thu mua sản phẩm theo chất lượng với giá cả mà nông dân có thể chấp nhận được.

3.2. Thành phần và khả năng tích lũy quần thể các loài tuyến trùng và các loài nấm quan trọng ảnh hưởng đến hiện tượng vàng lá chết cây trên cà phê tái canh 1 năm tuổi thành công và không thành công ở nền bỏ hóa 6 tháng-1 năm

4.2.1. Thành phần tuyến trùng

Đã thu thập được 9 loài tuyến trùng trên cà phê tái canh tại Đắk Nông là *Pratylenchus coffeae*, *P. jaehni*, *Pratylenchus* sp., *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne* sp., *Rotylenchulus reniformis*, *Criconemella magnifica*, *Apratylenchus vietnamensis* và *Helicotylenchus cavenessi*.

Trong 09 loài thu thập được, tại huyện Đắk Mil chỉ có 08 loài (không ghi nhận loài *Criconemella magnifica*), cũng tương tự tại huyện Đắk Song cũng chỉ có 07 loài (không ghi nhận loài *Pratylenchus jaehni* và *Rotylenchulus reniformis*).

Về tần suất xuất hiện của các loài tuyến trùng hại cà phê, nghiên cứu đã ghi nhận hai loài *Pratylenchus* spp. và *Meloidogyne* spp. chiếm tỷ lệ cao nhất tương ứng tại Đắk Mil là 32,6% và 35,42%, tại Đắk Song là 67,39 % và 39,78%. Các loài còn lại chiếm tỷ lệ thấp từ 0,5% (*A. vietnamensis*) đến 12,6 % loài *R. reniformis*.

4.2.2. Tần suất xuất hiện và mật độ tuyến trùng *Pratylenchus* spp. và *Meloidogyne* spp. trong rễ và đất xung quanh vùng rễ cà phê tại Đắk Nông

Tuyến trùng *Pratylenchus* spp. và *Meloidogyne* spp. có mật độ và tần suất bắt gặp trong đất và rễ là cao nhất. Tuy nhiên, tuyến trùng *Pratylenchus* spp. phổ biến hơn tuyến trùng *Meloidogyne* spp.

Đối với các loài *Pratylenchus* spp. trên 2 loại vườn tái canh phát triển tốt có khả năng thành công và tái canh phát triển kém có nguy cơ sẽ thất bại thì có tới trên 70 % số mẫu đất và rễ mật độ trung bình của chúng ở cây có lá vàng cao hơn cây có bộ lá xanh. Tại Đắk Song trên vườn tái canh phát triển tốt mật độ của *Pratylenchus* spp. là 20,75 con/100 g đất (cx) và 61,9 con/100 g đất (cv), còn trong rễ mật độ là 307 con/5 g rễ (cx) và tới 464 con/5 g rễ (cv). Trên vườn tái canh phát triển kém mật độ tương ứng là 10,85 con/100 g đất; 17,42 con/100 g đất và 152,7 con/5 g rễ: 167,39 con/5 g rễ. Tại Đắk Mil mật độ trong đất vườn tái canh phát triển kém là 9,75 con/100 g đất (cx) và 10,75 con/100 g đất (cv).

Ngoài ra kết quả nghiên cứu còn cho thấy rằng mật độ trung bình của 2 loài đều có xu hướng cao hơn sau 2 năm trồng và phần lớn số mẫu cây có lá vàng thì mật độ trung bình trong rễ và đất của 2 loài *Pratylenchus* spp. và *Meloidogyne* spp, cao hơn cây xanh

4.2.3. Thành phần nấm

Đã ghi nhận được 10 loài nấm trong đất trong đó có 3 loài hại quan trọng là nấm *F. oxysporum*, *R. solani* và *Pythium* spp..

Loài nấm xuất hiện với tần suất cao là *Fusarium oxysporum* tới 98,8% (2015) và tới 100% (năm 2016), còn 2 loài *Pythium* và *Rhizoctonia solani* xuất hiện với tần suất rất thấp chỉ là 14,28% và 8,33.

Trong mẫu rễ chỉ ghi nhận 7 loài, trong đó 2 loài hại chính là *F. oxysporum* và *R. solani*, tuy nhiên loài có tần suất cao nhất vẫn là *Fusarium oxysporum* với 68,5% năm 2015 và năm 2016 là 80%.

Về sự xuất hiện hỗn hợp các loài nấm trong đất: có tới 41,6 % cả 3 loại, 58,33 % có 2 loại và 100 % số mẫu thu thập 1 loại nấm, chủ yếu là loài *Fusarium oxysporum*.

Tại Đăk Mil: mật độ nấm *F. oxysporum* cao nhất trên cây vàng là 41,7 khuẩn lạc/gam đất x 10^3 (đợt 1) và nó là 35,2 khuẩn lạc/gam đất x 10^3 (đợt 2).

Tại Đăk Song: mật độ nấm cao nhất là 56.2 khuẩn lạc/gam đất x 10^3 (đợt 1) và nó là 43,2 khuẩn lạc/gam đất x 10^3 (đợt 2) trên cây vàng ở vườn tái canh thất bại.

Kết quả phân tích còn cho thấy các mẫu rễ cây cà phê tái canh bị vàng, vàng lá thối rễ ở nền luân canh 6 tháng- 1 năm cũng như tuổi cây khác nhau thì có tới 72,5% mẫu có mặt của các loài tuyến trùng gây hại phổ biến, 65% xuất hiện 2-3 loài nấm quan trọng và số mẫu có mặt cả 2 loài dịch hại này là 57,5%. Còn một số loài dịch hại khác như rệp sáp hại rễ và mối thì tần suất xuất hiện rất thấp từ 2,5-3 % .

Điều đó chứng tỏ rằng triệu chứng gây vàng lá thối rễ ở cà phê ngoài tác nhân chính là tuyến trùng, tuyến trùng kết hợp nấm, mà còn kết hợp nhiều nguyên nhân khác nữa như thiếu các nguyên tố trung vi lượng, rệp sáp, mối và các biện pháp kĩ thuật áp dụng khi chăm sóc và tái canh... Tuyến trùng là tác nhân chủ yếu mở đường cho nấm xâm nhập, làm tăng nhanh tỷ lệ vàng trên cây cà phê tái canh. Đây cũng là cơ sở cho việc đánh giá đúng các tác nhân hỗn hợp gây vàng lá thối rễ cà phê tái canh và đề xuất các biện pháp phòng trừ có hiệu quả.

4.3. Thành phần tuyến trùng, nấm và mật độ của loài gây hại quan trọng trong đất và rễ trên vườn cà phê già cỗi, năng suất thấp chuẩn bị tái canh ở 2 độ tuổi cây < 20 năm và ≥ 20 năm.

4.3.1. Thành phần tuyến trùng và mật độ của loài gây hại chính

Thu được 10 loài tuyến trùng, trong đó 2 loài là *Pratylenchus coffeae* và *Meloidogyne incognita* vẫn là 2 loài chủ yếu với mức độ phổ biến tương ứng là 85,06 % và 30,83%, sau đó là loài *Rotylenchulus reniformis* với mức độ phổ biến là 16,11% chiếm, các loài còn lại từ 15% đến 4,5%. 2 nhóm tuyến trùng chủ yếu là *Pratylenchus* và *Meloidogyne* ở Đắk Song đều có mức độ phổ biến và mật độ cao hơn ở Đắk Mil.

Ngoài ra kết quả cho thấy trên cây cà phê có biểu hiện vàng thường có mật độ tuyến trùng có xu hướng cao hơn cây xanh, mặc dù không phải 100 % mẫu thu thập tuân theo qui luật này, tại Đắk Song luôn có mật độ tuyến trùng cao hơn Đắk Mil.

4.3.2. Thành phần nấm và mật độ của loài gây hại chính

Thu được 7 loài nấm, trong đó có mặt 2 loài gây hại có ý nghĩa kinh tế nhất là *Fusarium oxysporum* và *Pythium* sp., loài *F. oxysporum* vẫn là loài xuất hiện với mức độ phổ biến 100% với mật độ bao tử cũng tương đối cao từ 4,2-41,7 x 10³bào tử /g đất, *Pythium* chỉ chiếm 28,57% với mật độ từ 0-12,5 x 10³bào tử /g đất.

Nhưng trong rễ vườn cà phê già cỗi chỉ thu được 3 loài nấm, tuy nhiên loài nấm có mức độ phổ biến cao nhất vẫn là *F. oxysporum* chiếm 100%.

Kết quả phân tích diễn biến mật độ loài nấm hại chính *F. oxysporum* cho thấy ở cả 2 đợt lấy mẫu mật độ nấm ở cây vàng cao hơn cây xanh ở cả vườn già ≥ 20 năm và vườn < 20 năm. Mật độ nấm trung bình ở Đắk Song luôn cao hơn ở Đắk Mil cả 2 đợt điều tra.

4.4. Thành phần dinh dưỡng trong lá và đất, sức khỏe đất ở những vườn tái canh thành công và tái canh không thành công, vườn cà phê già ≥ 20 năm trước khi tái canh làm cơ sở cho việc bổ sung dinh dưỡng phục vụ tái canh cà phê.

4.4.1. Thành phần dinh dưỡng, thành phần vi sinh vật có ích trong đất

*** Thành phần dinh dưỡng trong đất**

Hàm lượng mùn biến động trong phạm vi rất rộng, tùy thuộc vào từng loại đất, tuy nhiên mùn ở tất cả các mẫu đều khá ở tất cả các loại hình vườn. Ở vườn tái canh thành

công và vườn già hàm lượng mùn ít biến động hơn, ở trong mức cao hơn từ 5,45, 6,25 đến 7,15, trong đất cà phê thất bại trị số này biến động lớn hơn từ 4,73- 7,15 %.

Các nguyên tố đa lượng như đạm lân đều đạt ngưỡng thích hợp hoặc cao hơn ngưỡng ở tất cả các loại hình vườn, hàm lượng ka li biến động nhiều giữa các loại hình vườn.

Hàm lượng các nguyên tố trung vi lượng biến động nhiều giữa các vườn. Hàm lượng các nguyên tố Ca, Mn, Mg đã đạt ngưỡng thích hợp ở một số loại hình vườn nhất định, mặc dù tỷ lệ này không cao. Đặc biệt 2 nguyên tố Bo và Zn thì ở tất cả loại hình vườn đều ở mức rất nghèo.

*** Thành phần vi sinh vật có ích trong đất**

Mật độ bào tử các chủng vi khuẩn cố định nitơ cao và có sự khác nhau trong các mẫu đất, dao động từ $3,3 \times 10^6$ - $1,1 \times 10^8$ cfu/g đất, 1 số mẫu vườn già (8,3 %) số mẫu đạt cao nhất $1,1 \times 10^8$ cfu/g đất.

Mật độ bào tử vi sinh vật phân giải photphat khó tan trong các mẫu đất gần tương đương nhau, đạt khoảng 10^6 cfu/g đất. Mật độ bào tử vi khuẩn phân giải xenlulo trong các mẫu đất đạt từ $1,8 \times 10^6$ - $8,0 \times 10^7$ cfu/g đất, nhìn chung không cao.

Nhóm xạ khuẩn phân giải xenlulo trong các vùng đất nghiên cứu có sự khác nhau nhiều giữa các nhóm, đạt từ $2,2 \times 10^5$ - $6,6 \times 10^7$ cfu/g đất, khoảng 8-10% số mẫu vườn già đạt cao nhất là $6,6 \times 10^7$ cfu/g đất.

Đặc biệt nhóm vi sinh vật đối kháng nấm gây bệnh cây trồng xuất hiện với mật độ rất thấp trong tất cả các mẫu đất nghiên cứu chỉ đạt khoảng 10^2 cfu/g đất.

4.4.2. Thu thập và xác định thành phần dinh dưỡng trong mẫu lá

Kết quả phân tích ghi nhận hầu hết các vườn đều có hàm lượng các nguyên tố đa lượng như N, P, đạt hoặc vượt ngưỡng thích hợp. Riêng K có khoảng 35% số vườn dưới ngưỡng thích hợp, còn các nguyên tố vi lượng thì biến động nhiều giữa các loại hình vườn. Hai nguyên tố có hàm lượng trong lá đạt dưới ngưỡng thích hợp cao nhất ở tất cả các loại hình vườn là Bo và Zn.

4.5. Nghiên cứu các biện pháp phòng trừ tuyến trùng và nấm trong đất gây hại cây cà phê tái canh

4.5.1. Biện pháp bỏ hoang đất ảnh hưởng đến sự phát sinh và phát triển quần thể tuyến trùng và nấm hại trong đất cà phê

3 công thức được thử nghiệm; 1/ để hoang không trồng thêm loại cây trồng nào (dọn sạch cỏ thường xuyên); 2/ để hoang không trồng thêm loại cây trồng nào không dọn cỏ; 3/ trồng 1 cây cà phê TR4.

Sau 3 tháng mật độ *Pratylenchus* giảm tới 66,67% và Meloi 87,83 % tương ứng với công thức 1 và 2 (trong đất), còn công thức 3 trong điều kiện có thức ăn mật độ tuyến trùng tăng rất nhanh, cụ thể trong đất tăng 5,42% và trong rễ tăng 142,93 % so với ban đầu. Sau 9 tháng công thức 1 hầu như không còn tuyến trùng gây hại, công thức 2 trong đất cũng giảm tới > 80%, chỉ có công thức 3 mật độ tuyến trùng tăng từ 89% đến 166%.

Trong 3 công thức thí nghiệm khi theo dõi sự phát triển của nấm *F.oxysporum* cho thấy mật độ bào tử nấm duy trì ở mức từ 8,2 bào tử/g đất đến 14,2 bt/g đất sau 3 tháng. Sau 9 tháng mật độ bào tử của chúng cũng chỉ duy trì ở mức từ 7,5 bt/g đất (không trồng cây cà phê) đến 27,78 bt/g đất ở công thức có trồng cây cà phê.

4.5.2. Hiệu lực phòng trừ tuyến trùng của một số loại thuốc trên vườn cây cà phê 1 năm tuổi

Tất cả các loại thuốc thử nghiệm đều cho hiệu lực phòng trừ tuyến trùng, sau 1 tháng xử lý, thuốc Tervigo 020SC cho hiệu quả phòng trừ tuyến trùng trong đất cao nhất, đạt 65,57% đến 66,84 % (trong đất) trong rễ đạt từ 50,84%-52,42% ; tiếp đến là SH - BV1 tương ứng đạt 44,16%- 46,44% và 35,46%-39,58%; AH No2 43,42%-47,28%; 35,88%-35,38%, sông Lam 333 50ND là 39,17%- 41,93% và 34,48%- 36,35%. Sau 3 tháng xử lý sản phẩm SH - BV1 duy trì hiệu quả tốt nhất, đạt 64,1%-62,42% trong đất và trong rễ là 53,31%-53,92%; ngược lại, AH No2 và sông Lam 333 50ND giảm nhanh hiệu lực, riêng thuốc hóa học không còn hiệu lực.

4.5.3. Đánh giá hiệu lực của một số thuốc BVTV đối với loài nấm đất gây bệnh chính trong phòng thí nghiệm, nhà lưới và ngoài đồng ruộng

Các thuốc hóa học Ridomil gold 68 WG và Carbenzim cho hiệu lực cao hơn trong số các loại thuốc thử nghiệm ở cả trong phòng, nhà lưới và ngoài đồng. Ở ngoài đồng sau 15 ngày xử lý là trên 60%, 2 chế phẩm Phyto PP1 chỉ đạt khoảng 10% (Đăk Mil) và 25 % (Đăk Song).

4.6. Kết quả xây dựng mô hình

Qui mô

| Tên chủ hộ | Địa điểm | Diện tích (ha) | Ngày trồng |
|-------------------|----------------------|----------------|------------|
| Nguyễn Văn Minh | xã Đăk Mol, Đăk Song | 1,0 | 13/6/2016 |
| Nguyễn Văn Chương | xã Đăk Mol, Đăk Song | 0,8 | 20/6/2016 |
| Ngô Xuân Vũ | xã Đăk Lao, Đăk Mil | 0,8 | 23/6/2016 |
| Nguyễn Văn Thắng | xã Đăk Lao, Đăk Mil | 1,4 | 18/6/2016 |

Với mô hình cây giống 6 tháng tuổi sau 6 tháng trồng chiều cao cây trong mô hình và đối chứng chưa có sự khác biệt rõ rệt nhưng sau 12 tháng trồng cây trong mô hình phát triển tốt hơn nhiều so với ngoài mô hình. Sau 24 tháng trồng cây cà phê sinh trưởng, phát triển tốt, chiều cao cây đạt 118,4 cm; đường kính gốc 3,49 cm; Số cặp cành 12,8 (Đăk Song), và 120,7 cm cao cây: đường kính gốc 3,67 cm; số cặp cành 13,9 (Đăk Mil), đối chứng ngoài sản xuất các chỉ tiêu này tương ứng là 105cm; 3,24; 10,8.

Tương tự với 2 mô hình trồng cây giống 18 tháng tuổi, sinh trưởng phát triển của cây có sự khác biệt rõ ràng sau 18 tháng trồng, cây trong mô hình phát triển rất tốt, chiều cao cây đạt 128 cm (Đăk Mil), tại Đăk Song chiều cao cây đạt khoảng 115 cm, ngoài mô hình là 100 cm. Số cặp cành cấp 1 cũng như đường kính gốc lớn hơn nhiều so với ngoài mô hình. Đường kính gốc từ 3,34 cm đến 3,63 cm (mô hình), còn đối chứng chỉ là 2,5 cm, số cặp cành từ 11 đến 12,4 cặp (mô hình), còn đối chứng cũng chỉ 9 cặp cành. Các chỉ tiêu này có sự khác biệt rõ rệt giữa mô hình và đối chứng ở 24 tháng sau trồng.

Tất cả các vườn mô hình đều được xử lý hố trồng bằng vôi trước 1 tháng và thuốc Tervigo 020 SC khi trồng, bầu giống cũng được kiểm tra mật độ tuyến trùng. Sau 6 tháng trồng mật độ tuyến trùng tại các vườn mô hình đều thấp hơn nhiều so với vườn đối chứng. Tuy nhiên năm 2017 do thời tiết mưa nhiều, kéo dài liên tục đến 3-4 tháng, kết quả phân tích mẫu đất và rễ ở tất cả các vườn đều có mật độ tuyến trùng cao và đã được xử lý bằng thuốc Tervigor 020 SC và mật độ tuyến trùng Pra. và Meloi. ở các vườn mô hình sau 18 tháng đã giảm đáng kể chỉ dao động từ 0-74 con/100 g đất, thấp hơn rất nhiều so vườn đối chứng dao động từ 854 đến 1734 con/100 g đất.

Mật độ nấm *Fusarium* spp. trong đất trước trồng rất cao từ 4,2, đến $50 \times 10^3 \times 10^4$ cfu/g, sau khi xử lý mật độ chỉ còn 2,5-3 $\times 10^3 \times 10^4$ cfu/g, sau 24 tháng trồng từ 6,4 -9,3 $\times 10^3 \times 10^4$ cfu/g. Mật độ tương đối cao ở vườn đối chứng với 45,2 $\times 10^3 \times 10^4$ cfu/g.

Sau 6 tháng trồng, tỷ lệ cây vàng ở mô hình cây giống 6 tháng tuổi chưa biểu hiện, sau 12 tháng trồng chỉ từ 2-3 % và sau 18 tháng trồng chỉ từ 4-6 %. Trong khi đó vườn đối chứng có tới 40 % cây bị vàng và tới 30 % cây chết (bảng 54).

Tương tự ở mô hình cây giống 18 tháng tuổi sau 6 tháng cây phát triển tốt chưa biểu hiện vàng lá, sau 12 trồng tỷ lệ vàng chỉ từ 2% (Đăk Mil) và 5 % (Đăk Song), tuy nhiên những cây vàng lấy mẫu phân tích mật độ tuyến trùng chỉ < 100 con/100 g đất. Sau 18 tháng trồng tỷ lệ cây vàng từ 5-7 %, tỷ lệ cây chết 2 % (Đăk Mil) và 3,5% ở Đăk Song. Nhưng ở vườn đối chứng, sau 18 tháng tỷ lệ vàng là 35 % chết tới 20% và sau 24 tháng tỷ lệ vàng lên tới 40% và số cây chết chiếm 27%.

4.7. Kết quả tập huấn

Tháng 7/2017 phối hợp với Trung tâm khuyến nông tỉnh Đăk Nông, trạm khuyến nông huyện Đăk Mil mở được 2 lớp tập huấn về kỹ thuật tái canh sớm cây cà phê vối và biện pháp phòng trừ các loài dịch hại trên cây cà phê tái canh tại 2 xã Đăk Lao- Đăk Mil và Đăk Mol- Đăk Song mỗi lớp 50 người.

PHẦN IV

KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

1/ Đánh giá được tình hình vàng lá chết cây và các biện pháp canh tác, BVTV áp dụng trong tái canh cà phê, cũng như trong thời kỳ kinh doanh tại 4 huyện của Đắk Nông là Đắk Mil, Đắk Song, Đắk R' Lấp và Krông Nô.

+ Xác định được một số yếu tố chủ yếu ảnh hưởng lớn đến việc cà phê tái canh thành công hay thất bại như việc cày đất rả rẽ, xử lý hổ, mật độ tuyến trùng trong đất, bón phân hữu cơ, lượng phân hữu cơ, nguồn cây giống. Đánh giá được tình hình áp dụng các biện pháp kỹ thuật trên vườn cà phê kinh doanh như bón phân, tưới nước, phòng trừ sâu bệnh hại

2/ Đã thu thập được 9 loài tuyến trùng gây hại, 10 loài nấm trong đất (9 loài gây hại và 1 loài có ích) và 7 loài nấm trong rễ cà phê tái canh 1 năm tuổi với nền bỏ hóa 6 tháng đến 1 năm

+ 2 loài tuyến trùng *Pratylenchus coffeae* và *Meloidogyne incognita* là 2 loài có mức độ phổ biến và mật độ cao nhất trên cả cà phê tái canh 1 năm tuổi nền bỏ hóa 6 tháng- 1 năm và già cỗi.

+ Nhóm tuyến trùng *Pratylenchus* spp. phổ biến hơn tuyến trùng *Meloidogyne* spp. trong cả mẫu đất và mẫu rễ. Mức độ phổ biến cũng như mật độ tuyến trùng ở Đắk Song luôn cao hơn Đắk Mil trên cả cà phê tái canh 1 năm tuổi cũng như già cỗi. Loài nấm luôn xuất hiện với mức độ phổ biến cao nhất là *F. oxysporum*

- Trên cà phê già cỗi thu được 10 loài tuyến trùng, 7 loài nấm trong đất và 4 loài trong rễ. Trong các loài tuyến trùng thì 2 loài *Pratylenchus coffeae* và *Meloidogyne incognita* cũng là 2 loài có mức độ phổ biến nhất. Ba loài nấm có ý nghĩa kinh tế nhất là *F. oxysporum*, *Rhizoctonia solani* và *Pythium* sp., và 1 loài nấm có ích là *Trichoderma*. Tuy nhiên chỉ có loài *F. oxysporum* là có mức độ phổ biến cao nhất trên cả cà phê tái canh và già cỗi với 98,5% đến 100 %.

- Nhìn chung tại Đắk Nông đất có độ pH thấp ở ngưỡng rất chua từ 3,92-4,11, hàm lượng mùn đều đạt mức khá ở tất cả các loại hình vườn, hàm lượng các nguyên tố đa lượng như

đạm lân, ka li đều đạt ngưỡng thích hợp. Hai nguyên tố vi lượng có hàm lượng rất thấp đạt mức nghèo ở cả trong lá và đất là Bo và Zn. Hàm lượng các vi sinh vật có ích thấp đặc biệt các vi sinh vật đối kháng chỉ đạt mật độ bào tử từ 1×10^2 - $1,4 \times 10^2$.

3/ Sau 3 tháng bỏ hoang mật độ tuyến trùng giảm từ trên 60% đến trên 80%. Sau 9 tháng bỏ hoang mật độ 2 loài đều giảm giảm 100 ở công thức bỏ hoang hoàn toàn, công thức có trồng cây cà phê mật độ tuyến trùng tăng từ 89% đến 166%.

- Ngoài đồng ruộng, Tervigo 020SC cho hiệu quả phòng trừ tuyến trùng trong đất đạt 66,84%; SH - BV1 đạt 46,44%; Sông Lam 333 50ND là 39,17% và AH No2 đạt 43,02 % (sau 1 tháng xử lý). Sau 3 tháng xử lý chỉ có SH – BV1 duy trì hiệu quả tốt đạt 62,43%, các thuốc còn lại hầu như hiệu lực rất thấp.

- Thuốc hóa học Ridomil gold 68WG 0,3% ở nồng độ 0,3% cho hiệu quả phòng trừ nấm *Fusarium* với hiệu lực là 58,3% sau 15 ngày. Thuốc sinh học Ketomium 4% đạt 50,7% sau 60 ngày.

4/ Đề xuất được qui trình tái canh sớm từ 6- 12 tháng tại Đắk Nông, áp dụng qui trình xây dựng được 4 ha mô hình tái canh cà phê tại 2 xã Đắk Lao- Đắk Mil và Đắk Mol- Đắk Song, cây trong mô hình phát triển tốt. Mật độ tuyến trùng trong mô hình đều thấp hơn so với đối chứng của dân, tỷ lệ cây vàng ở mô hình thấp ở cả mô hình cây giống 6 tháng tuổi và 18 tuổi, trong khi đó tỷ lệ cây vàng ở đối chứng rất cao lên tới 35 % đến 40% và đã có tới 25-30 % số cây bị chết.

- Mở được 2 lớp tập huấn về kỹ thuật tái canh cà phê và biện pháp phòng trừ 1 số loại sâu bệnh chính với 100 nông dân tại 2 xã Đắk Lao- Đắk Mil và Đắk Mol- Đắk Song.

5/ Đã đăng được 1 bài báo trên tạp chí Bảo vệ thực vật số 5 năm 2016 về 1 số kết quả nghiên cứu tuyến trùng trên cà phê tái canh tại Đắk Nông và in được 200 tờ rơi có hình ảnh đẹp phát cho nông dân.

4.2. Khuyến nghị

- Áp dụng qui trình tái canh sớm cây cà phê với cho các vùng trồng cà phê với của tỉnh Đắk Nông

- Cần phân loại vườn cà phê trước khi nhổ bỏ để xác định thời gian luân canh; áp dụng tổng hợp các biện pháp kỹ thuật: cây giống khỏe, sạch bệnh; Kỹ thuật canh tác hợp

lý; Quản lý tổng hợp sâu bệnh hại, trong tái canh cà phê và sử dụng các chế phẩm sinh học để phòng trừ sâu bệnh hại.

Xác nhận của cơ quan

Chủ trì đề tài

TS. Nguyễn Thị Thủy

TÀI LIỆU THAM KHẢO

TIẾNG VIỆT

1. Báo cáo tình hình sản xuất cà phê của các sở NN và PTNT các tỉnh Đắk Lắk, Gia Lai, Lâm Đồng, Đắk Nông (2011, 2012).
2. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2013). Quy trình tái canh cà phê với
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Cục Trồng trọt, 2016. *Báo cáo một số khuyến cáo, định hướng và giải pháp thực hiện chương trình tái canh cà phê giai đoạn 2016 - 2020*. Hà Nội, tháng 5 - 2016.
4. Lê Ngọc Báu, Chế Thị Đa (2012). Hiện trạng tái canh cà phê ở Tây Nguyên và các giải pháp tái canh cà phê chu kỳ hai đạt hiệu quả.
5. Nguyễn Chi Chiêm (1990). Chẩn đoán nhu cầu dinh dưỡng khoáng của cây cà phê để có cơ sở bón phân hợp lý, Đề tài cấp nhà nước: Xây dựng vườn tập đoàn nghiên cứu giống cà phê chè, vối và xác định các biện pháp kỹ thuật canh tác tổng hợp nhằm nâng cao năng suất, chất lượng trong việc kinh doanh cây cà phê.
6. Nguyễn Ngọc Châu, Nguyễn Vũ Thanh, 2000. *Tuyển trùng ký sinh thực vật Động vật chi Việt Nam*. NXB Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
7. Cục trồng trọt (2012). Đánh giá chương trình tái canh cà phê đến năm 2012, phương hướng và giải pháp trong thời gian tới, hội nghị tại Lâm Đồng tháng 12/2012.
8. Chế Thị Đa và cộng sự, 2012. *Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật tổng hợp trong tái canh cà phê vối ở Tây Nguyên*. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ (giai đoạn 2009 - 2012). 131 trang.
9. Đào Thị Lan Hoa, Phan Quốc Sùng, Trần Thị Kim Loang, Tôn Nữ Tuấn Nam, Nguyễn Xuân Hoà và Tạ Thanh Nam (2003). Nghiên cứu bệnh vàng lá chết chậm trên cây tiêu tại Tây Nguyên và biện pháp phòng trừ. *Kỷ yếu hội thảo khoa học bảo vệ thực vật phục vụ cho chủ trương chuyển đổi cơ cấu cây trồng ở các tỉnh phía Nam và Tây Nguyên*, ngày 26-27/6/2003 tại Vũng Tàu.
10. Đào Thị Lan Hoa, Phan Quốc Sùng, Trần Thị Kim Loang, Tôn Nữ Tuấn Nam, Nguyễn Xuân Hoà và Tạ Thanh Nam (2003). Nghiên cứu bệnh vàng lá chết chậm trên cây tiêu tại Tây Nguyên và biện pháp phòng trừ. *Kỷ yếu hội thảo khoa học*

bảo vệ thực vật phục vụ cho chủ trương chuyển đổi cơ cấu cây trồng ở các tỉnh phía Nam và Tây Nguyên, ngày 26-27/6/2003 tại Vũng Tàu.

11. Trương Hồng (1999). *Nghiên cứu xác định tổ hợp phân bón NPK cho cà phê với kinh doanh trên đất đỏ basalt ở Đắk Lắk và đất xám gneiss ở Kontum*. Luận án tiến sĩ khoa học, 150 trang.
12. Trương Hồng (2012). *Ảnh hưởng phân hữu cơ đến hệ vi sinh vật trong đất và mối quan hệ của nó đến hàm lượng dinh dưỡng khoáng trong đất trồng tái canh cà phê với*.
13. Lê Đức Khánh (2015). *Nghiên cứu tuyến trùng hại cây hồ tiêu, cà phê và các giải pháp khoa học và công nghệ phòng trừ hiệu quả ở các vùng sản xuất trọng điểm*. Báo cáo nghiệm thu đề tài cấp Bộ.
14. Trần Kim Loang, 1999. *Sâu bệnh hại cà phê và biện pháp phòng trừ. Cây cà phê Việt Nam*. Nhà Xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, trang 336 - 341
15. Trần Kim Loang, Hà Thị Mão và cộng tác viên (2001). *Đánh giá hiệu lực của một số chế phẩm sinh học trong việc phòng trừ bệnh thối rễ cà phê*. Kết quả Nghiên cứu Khoa học năm 2000 - 2001, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm Nghiệp Tây Nguyên, trang 105 - 112.
16. Nguyễn Huy Phát (1998). *Điều tra hiện trạng bệnh vàng lá cà phê trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk*. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Đắk Lắk.
17. Nguyễn Thị Chúc Quỳnh (2015). *Hoàn thiện công nghệ sản xuất, ứng dụng chế phẩm sinh học phòng trừ tuyến trùng và nấm bệnh hại rễ hồ tiêu, cà phê*. Báo cáo nghiệm thu dự án sản xuất thử nghiệm cấp Bộ
18. Phan Quốc Sùng, Hà Minh Trung, Hoàng Thanh Tiệm, Trần Kim Loang, Trịnh Đức Minh, Công Huyền Tôn Nữ Tuấn Nam, Trương Hồng, Lê Ngọc Báu, Nguyễn Trọng Chất, Nguyễn Văn Tuất, Ngô Vĩnh Viễn, Nguyễn Văn Vân (2001). *Điều tra nghiên cứu hội chứng vàng lá cà phê và biện pháp phòng trừ*. Báo cáo tổng kết đề tài độc lập cấp Nhà nước (1997 - 2001). Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, 169 trang.
19. Nguyễn Xuân Thái (2012). *Sáng kiến cải tiến kỹ thuật giải pháp tái canh cây cà phê với bằng biện pháp luân canh cải tạo đất*. Sở KH-CN- Đắk Lắk, 17 trang.

20. Nguyễn Văn Tuất, Nguyễn Văn Viêt, Trương Hồng và CS (2018). Nghiên cứu nguyên nhân chính gây chết cà phê tái canh và đề xuất giải pháp khắc phục. Báo cáo tổng kết đề tài, 188 trang.
21. Nguyễn Công Vinh, 1997. *Quan hệ giữa tính chất vật lý – nước trong đất Bazan trồng cà phê với chất hữu cơ đất*. Tạp chí Nông nghiệp & CNTP, số 9/1997, trang 374-376.
22. Phạm Thị Vượng (2008). *Nghiên cứu ứng dụng thực tế quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) và một số giải pháp nông học để nâng cao năng suất cà phê bền vững ở Đắk Lắk*, Báo cáo tổng kết kỹ thuật đề tài, 80 tr.
23. Nguyễn Sĩ Nghị, Trần An Phong, Lê Huy Thước và CTV (1995). *Cây cà phê Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

TIẾNG ANH

24. Bertrand B, Anzueto. Cilas.F, C. , Etienne. H, Anthony.F. and Eskes.A.B., 2000. *Genetic study of C. canephora coffee tree resistance to Meloidogyne incognita nematodes in Guatemala and Meloidogyne incognita sp. nematodes in El Salvador for*
25. Bertrand B., Aguilar, G., Santacreo, R. & Anzueto, F., (1999). El mejoramiento genético en América Central. In: Bertrand, B. and Rapidel, B. (Eds). *Desafios de la caficultura en Centroamerica*, IICA-PROMECAFE, San Jose, Costa Rica. 407-456.
26. Campos V. P., Sivapalan P., Gnanapragasam N. C.,(1990). *Nematode parasites of coffee, cocoa and tea, Plant parasite nematodes in subtropical and tropical agriculture*. CAB International institute parasitology.
27. Cabi commodities. *Improvement of coffee production in Africa by the control of Coffee Wilt Disease*.
28. Caramori, P. H., Filho, A. A. and Leal, A. C. (1996). *Coffee shade with Mimosa scabrella Benth for frost protection in southern Brazil* . *Agroforestry systems* 33: 205 – 214.
29. Coffee research foundation (CRF) (1983).. *Coffee growers handbook* (2 nd ed.). CRF, Ruiru, Kenya

30. Coffee research Institute (CRI) (1991). *The PNG Coffee Handbook*. CRI, Kainantu, Papua New Guinea.
31. Coste R., 1955. *Les caféières et les cafés dans le monde*, Paris.
32. José Dijair Antonino de Souza, .Rodrigo da Rocha Fragoso, (2013). Knocking-Down *Meloidogyne incognita* Proteases by Plant-Delivered dsRNA há negative pleiotropic effect on nematode vigor. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085364>
33. Millaleo R., Reyes-DíazM., IvanovA. G., MoraM. L., and AlberdiM. *Manganese as essential và toxic element for plants: Transport, accumulation và resistance mechanisms*.J. Soil Sci. Plant Nutrition. 10 (4): 476 – 494, 2010
34. Trinh P. Q., Eduardo de la Peña, Nguyen C. N.,Nguyen H. X. & Moens M., 2009. Plant-parasitic Nematodes Associated with Coffee in Vietnam. *Russian Journal of Nematology* 17, pp. 73-82.
35. Phap T.Q, Nguyen X. Hoa, Nguyen N. Chau, Moens M.,(2011). Decline of *Pratylenchus coffeae* and *Radopholus arabocoffeae* populations after death and removal of 5-year old arabica coffee (*Coffeaarabica* cv. Catimor) trees. *Nematology*. 13 (4), 491-500.
36. Phap T.Q, Waeyenberge L., Nguyen N. Chau, Moens M., (2011). Morphological and molecular diversity of the genus *Radopholus* on coffee in Vietnam and description of *Radopholus daklakensis* sp. n. from Robusta coffee. *Nematology* 13 (6), 1-19.
37. Scot Nelson, Donald Schmitt, and Virginia Easton Smith (2002). *Plant Disease*. Oct. 2002. Cooperative Extension Service. Managing Coffee Nematode Decline