



Báo cáo cuối cùng
KIỂM SOÁT SÂU BỆNH BẰNG BIỆN PHÁP SINH HỌC
CHO CÁC TRANG TRẠI CA CAO TÁI SINH CỦA
PURATOS GRAND-PLACE VIỆT NAM

Dự án: Kinh tế tuần hoàn trong sản xuất ca cao - Từ nguyên liệu đến thành phẩm



switchasia



HELVETAS
VIETNAM

DỰ ÁN KINH TẾ TUẦN HOÀN TRONG SẢN XUẤT CA CAO



BÁO CÁO CUỐI CÙNG

GÓI TƯ VẤN KIỂM SOÁT SÂU BỆNH BẰNG BIỆN PHÁP SINH HỌC CHO CÁC TRANG TRẠI CA CAO TÁI SINH CỦA PURATOS GRAND-PLACE VIỆT NAM

*Mô hình Quản lý tổng hợp
bệnh thối đen quả ca cao (*Phytophthora palmivora*)
và bọ xít muỗi (*Helopeltis* sp.)*

Nhóm tư vấn:

TS. Lê Mai Nhất
KS. Từ Thị Tuyết Nhung
ThS. Nguyễn Hồng Tuyên
ThS. Vũ Đình Cường
KS. Giang Thanh Hải

Hỗ trợ điều phối: Trung tâm Hỗ trợ phát triển nông nghiệp hữu cơ (CODAS)
- Hiệp hội Nông nghiệp Hữu cơ Việt Nam

Tháng 11-2025

MỤC LỤC

1. BỐI CẢNH	4
2. NỘI DUNG TƯ VẤN.....	4
2.1. Mục tiêu	4
2.2. Nội dung và phương án xây dựng mô hình	5
2.2.1. Nội dung	5
2.2.2. Phương án triển khai xây dựng mô hình.....	5
2.2.3. Lựa chọn điểm trình diễn mô hình	8
2.2.4. Bố trí mô hình	8
3. KẾT QUẢ XÂY DỰNG MÔ HÌNH.....	10
3.1. Kết quả khảo sát, lựa chọn mô hình	10
3.1.1. Điểm triển khai mô hình	10
3.1.2. Phân tích mẫu trước xử lý	10
3.2. Kết quả thực hiện mô hình phòng chống bệnh thối đen quả ca cao và bọ xít muỗi bằng sinh học tại Đắk Lắk.....	12
3.3. Kết quả phân tích thành phần đất trong và ngoài mô hình	22
3.4. Kết quả tập huấn kỹ thuật.....	24
3.5. Thảo luận	24
4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	26
4.1. Kết luận.....	26
4.2. Đề xuất	26
TÀI LIỆU THAM KHẢO	28
PHỤ LỤC 1: CÁC CHẾ PHẨM CÓ HIỆU QUẢ SỬ DỤNG TRONG MÔ HÌNH	29
PHỤ LỤC 2: MỘT SỐ LOẠI THUỐC BẢO VỆ THỰC VẬT HOÁ HỌC SỬ DỤNG NGOÀI MÔ HÌNH (NGƯỜI DÂN SỬ DỤNG HIỆN NAY)	36
PHỤ LỤC 3: HÌNH ẢNH HOẠT ĐỘNG	39
PHỤ LỤC 4: NHẬT KÝ NÔNG HỘ	45

1. BỐI CẢNH

Ca cao là một trong những cây công nghiệp có giá trị cao và tiềm năng phát triển. Theo Ban Điều phối phát triển ca cao Việt Nam (2019), diện tích canh tác ca cao của Việt Nam cao nhất vào năm 2012 với 25.700 ha, sau đó liên tục giảm, đến năm 2019 còn 5.028 ha. Các tỉnh có diện tích giảm nhiều đó là Bến Tre, Đắk Lắk, Bình Phước, Lâm Đồng, Bà Rịa - Vũng Tàu, Tiền Giang. Trong đó, Bến Tre là tỉnh có diện tích canh tác giảm nhiều nhất, từ 9.727 ha (năm 2012) xuống còn 273 ha (năm 2019) (Cục Trồng trọt, 2019). Hiện nay, giá ca cao tươi các tỉnh phía Nam đang được thương lái thu mua với giá từ 14.000 - 15.000 đồng/kg và 225.000 - 230.000 đồng/kg hạt khô. Mức giá này cao gấp 3 lần so với năm ngoái và là mức giá cao kỷ lục từ trước tới nay. Tương tự tại giá hạt ca cao khô tại Tây Nguyên cũng đang được bán quanh 240.000 - 260.000 đồng một kg, hơn gấp đôi năm 2024.

Ca cao là cây trồng có nhiều giống khác nhau, ca cao tại Việt Nam được đánh giá là có hương vị hảo hạng nhất. Tuy nhiên, lâu nay nông dân thường thu hoạch, lên men và phơi hạt theo phương pháp truyền thống nên chất lượng không đồng đều. Đặc biệt là không giữ được hương vị tuyệt vời đó để tạo nên chocolate hảo hạng, do vậy khi bán thường bị ép giá. Với cách làm mới, ca cao Việt Nam đang hướng đến cạnh tranh bằng việc giữ chất lượng riêng có. Thay vì từng nhà ủ hạt ca cao lên men theo các cách khác nhau thì 2 năm nay, Hợp tác xã đã đứng ra ủ tập trung. Lượng ca cao từ nhiều hộ liên kết sẽ được hợp tác xã thu mua và xử lý theo công nghệ mới mà doanh nghiệp chế biến đào tạo. Sau thời gian ủ 5 - 8 ngày, ca cao được đem phơi rồi mới chuyển về nhà máy.

Tuy nhiên, hoạt động sản xuất ca cao tại Việt Nam đang đối mặt với áp lực lớn từ sâu, bệnh hại, trong đó phải nói đến bệnh thối đen (*Phytophthora palmivora*) quả ca cao (và các dạng thối trái, thối thân, chết ngược, v.v...) cùng với bọ xít muỗi (*Helopeltis* spp.) là những đối tượng gây hại nghiêm trọng, đe dọa năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế của người trồng. Đặc biệt tại Đắk Lắk, ca cao chính vụ lại trùng vào mùa mưa nên việc quản lý bệnh lại càng gặp khó khăn, bên cạnh đó bọ xít muỗi trước đây chỉ là loại côn trùng đơn thực, chỉ gây hại trên chè, nhưng ngày nay loài sâu hại này đã trở thành đa thực và gây hại trên nhiều loại cây trồng như: điều, cà phê, chè v.v... Khi bị sâu, bệnh gây hại người dân bắt buộc phải sử dụng dụng thuốc hoá học để phòng trừ. Sử dụng thường xuyên sẽ là nguy cơ ô nhiễm môi trường, ô nhiễm đất, ô nhiễm không khí và trực tiếp đến sức khỏe con người và chất lượng hạt ca cao không được đảm bảo.

Để khắc phục những khó khăn trên, theo yêu cầu từ Helvetas Việt Nam, nhóm tư vấn triển khai xây dựng mô hình ứng dụng một số chế phẩm sinh học để quản lý bệnh thối đen quả ca cao và bọ xít muỗi hại ca cao cho 02 vườn ca cao thuộc chuỗi cung ứng của Công ty TNHH Puratos Grand-Place Việt Nam tại Ea Kar, Đắk Lắk.

Hoạt động nằm trong khuôn khổ Dự án Kinh tế tuần hoàn trong sản xuất ca cao do Liên minh Châu Âu tài trợ, Helvetas Việt Nam thực hiện.

2. NỘI DUNG TƯ VẤN

2.1. Mục tiêu

- Xây dựng mô hình quản lý tổng hợp bệnh thối quả (*Phytophthora palmivora*), bọ xít muỗi (*Helopeltis* sp.) hại ca cao.
- Tập huấn, hướng dẫn cho cán bộ kỹ thuật, các hộ tham gia mô hình về quản lý tổng hợp sâu bệnh chính hại ca cao.

2.2. Nội dung và phương án xây dựng mô hình

2.2.1. Nội dung

- Khảo sát, lựa chọn địa điểm xây dựng mô hình quản lý tổng hợp bệnh thối quả (Phytophthora palmivora), bọ xít muỗi (Helopeltis sp.) hại cacao.
- Xây dựng 02 mô hình/hộ gia đình về sử dụng các chế phẩm sinh học trong quản lý bệnh thối quả (Phytophthora palmivora), bọ xít muỗi (Helopeltis sp.) hại ca cao.

2.2.2. Phương án triển khai xây dựng mô hình

a. Đối với bệnh thối đen quả ca cao

Phương pháp điều tra: Tiến hành điều tra 5 điểm theo đường chéo góc, mỗi cây điều tra 4 hướng, mỗi hướng 1 cành.

Công thức tính toán:

Tỷ lệ bệnh được tính theo công thức:

$$TLB (\%) = \frac{A}{B} \times 100$$

Trong đó:

A: Tổng số cây bị bệnh

B: Tổng số cây điều tra

Chỉ số bệnh (CSB) (%) được tính theo công thức:

$$CSB (\%) = \frac{\Sigma(a \times b)}{N \times T} \times 100$$

Σ (a × b): Tổng của tích số giữa cây bị bệnh với cấp bệnh tương ứng

N: Tổng số cây điều tra;

T: Cấp bệnh cao nhất

Thang phân cấp bệnh thối đen quả ca cao theo (Janaki Seifudeen Minimo, 2024) và tỷ lệ bệnh trên quả được ước lượng theo hình 1.



Hình 1: Phân cấp tỷ lệ bệnh thối đen quả ca cao

Mức độ	Diện tích quả bị hại
0	0%
1	1 - 10%
2	11 - 25%

3	26 - 50 %
4	51 - 75%
5	70 - 100%

Bảng 1: Phân cấp tỷ lệ bệnh thối đen quả ca cao

Hiệu quả phòng trừ (HQPT) bệnh thối đen quả cacao được tính theo công thức:

$$HQPT (\%) = \frac{ĐC - CT}{ĐC} \times 100$$

Trong đó:

HQPT (%): Hiệu quả phòng trừ bệnh thối đen quả so với đối chứng

CT: TLB/CSB ở công thức xử lý chế phẩm

ĐC: TLB/CSB ở công thức đối chứng

*** Sử dụng phương pháp bẫy nấm bằng cánh hoa để phân lập nấm *Phytophthora*:**

Phương pháp phân lập nấm *Phytophthora* sp. sử dụng cánh để bẫy du động bào tử nấm có trong dung dịch thử. Phương pháp này được phát triển từ phương pháp đã được mô tả bởi Erwin, D.C. and Riberrio O.K (1996) và được áp dụng để phân lập nấm *Phytophthora* sp. từ mẫu đất và mẫu rễ cây nhiễm bệnh.

Cách tiến hành: Thu mẫu đất ở dưới tán cây ca cao, sau đó cho vào cốc thủy tinh hoặc cốc nhựa sạch (1/3 cốc), thêm nước cất vô trùng cho tới khi đạt 3/4 cốc. Khuấy nhẹ đất trong cốc bằng thìa thủy tinh, để đất lắng xuống và để qua đêm. Cắt cánh hoa hồng thành từng miếng nhỏ (0,5×0,5 cm) vào cốc nước trên. Cánh hoa sẽ nổi trên mặt nước. Cắt số lượng miếng cánh hoa tương đương nhau ở mỗi cốc đến khi các miếng cánh hoa gần phủ kín mặt nước của cốc. Để yên cốc bẫy bào tử qua đêm ở nhiệt độ phòng (25-28°C). Quan sát cánh hoa sau: 24 giờ, 48 giờ, 72 giờ. Khi thấy cánh hoa bị biến màu, tiến hành lấy những cánh hoa bị mất màu (1/2 - 3/4 diện tích miếng cánh hoa) soi trên kính hiển vi để kiểm chứng sự hiện diện của bào tử nấm *Phytophthora* sp. thông qua hình thái đặc trưng.

*** Sử dụng phương pháp phân lập vi sinh vật từ đất đối với phân lập thành phần nấm và vi khuẩn:**

Đất thu thập được làm tơi và mịn. Cân 10g mẫu đất vào bình tam giác có chứa 100ml nước cất đã khử trùng tạo dung dịch A có nồng độ 1:10. Lắc dung dịch A trên máy lắc với tốc độ 120 vòng/phút trong 30 phút. Chuyển 10ml dung dịch A sang bình tam giác có chứa 90ml nước cất đã khử trùng để tạo dung dịch B nồng độ 1:100. Tiếp tục pha loãng để được dung dịch C nồng độ 1:1.000. Dùng pipet hút 0,5 ml dung dịch B và C trang đều trên bề mặt môi trường PDA (đối với phân lập nấm) và King B (đối với phân lập vi khuẩn). Đặt các đĩa phân lập trong tủ định ôn 25 - 28°C trong 2 đến 5 ngày cho đến khi các khuẩn lạc nấm, vi khuẩn phát triển. Có thể sử dụng nồng độ pha loãng đất thấp hơn hoặc cao hơn phụ thuộc vào mẫu phân lập. Tiếp tục tách khuẩn lạc và làm thuần vi sinh vật.

*** Sử dụng phương pháp phân lập trực tiếp từ mô bệnh đối với phân lập nấm từ cành, quả:**

Mẫu bệnh được rửa sạch đất, cát dưới vòi nước, lựa chọn các mô bệnh điển hình, cắt mô bệnh thành những miếng có kích thước 1 cm × 1cm. Miếng cắt bao gồm cả mô bệnh và mô khỏe. Khử trùng bề mặt miếng cắt bằng cồn 70° trong 15 - 20 giây, sau đó rửa lại 2-3 lần bằng nước cất vô trùng; thấm khô miếng cắt bằng giấy thấm vô trùng, dùng dao đã khử trùng cắt vết bệnh thành các miếng nhỏ 5 mm×5mm; đặt các miếng cắt lên mặt đĩa petri chứa môi trường nghèo dinh dưỡng (WA, CA) đã được chuẩn bị sẵn và đã hấp vô trùng. Đặt đĩa petri sau khi đã cấy mẫu ở nhiệt độ

phòng thí nghiệm hoặc tử định ôn. Hàng ngày quan sát sự phát triển của tản nấm (nếu có). Khi tản nấm đã phát triển với đường kính 1 - 2 cm, lấy phần đầu sợi nấm của mỗi tản nấm cấy truyền sang môi trường PDA. Quan sát dưới kính hiển vi để nhận biết vi sinh vật gây bệnh thông qua hình thái sợi nấm hoặc bào tử mọc lên tại mỗi đĩa môi trường sau cấy truyền.

b. Đối với bọ xít muỗi

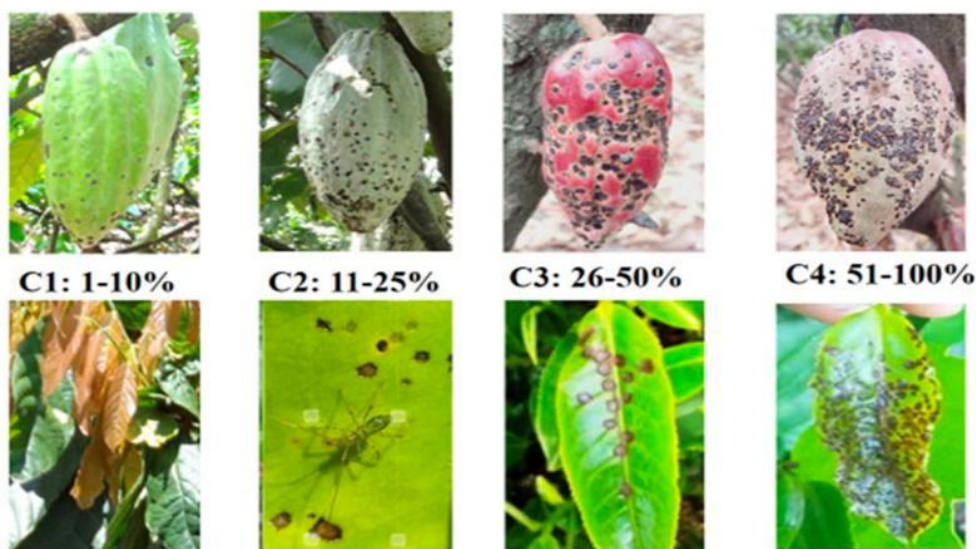
Tiến hành điều tra theo 5 điểm trên 2 đường chéo góc, mỗi điểm điều tra từ 1-3 cây. Quan sát bằng mắt từ xa để phát hiện bọ xít muỗi. Thu mẫu bọ xít muỗi ở tất cả các lần điều tra bằng dụng cụ điều tra sau đó đếm trực tiếp số lượng bọ xít để xác định chỉ tiêu mật độ con/quả, đọt non

Chỉ tiêu theo dõi

$$\text{Mật độ bọ xít muỗi gây hại (con/quả, đọt non)} = \frac{\text{Tổng số bọ xít muỗi điều tra}}{\text{Tổng số quả, đọt non điều tra}}$$

$$\text{Tỷ lệ gây hại (\%)} = \frac{\text{Tổng số quả, đọt non bị bọ xít muỗi gây hại}}{\text{Tổng số quả, đọt non điều tra}}$$

Thang phân cấp bọ xít muỗi hại ca cao được ước lượng theo hình 2:



Hình 2: Thang phân cấp bọ xít muỗi hại ca cao

Cấp hại	Diện tích quả/lá bị hại
1	1 – 10%
2	11 – 25%
4	26 – 50
4	51 - 100

Bảng 2: Thang phân cấp bọ xít muỗi hại ca cao

Tính Hiệu lực (%) ở các công thức sau 3, 7 và 10 ngày được tính theo công thức Henderson-Tilton như sau:

$$\text{Hiệu lực (\%)} = 1 - \frac{Ta \times Cb}{Ca \times Tb} \times 100$$

Trong đó:

Ta: Mật độ sâu hại sống ở công thức thí nghiệm sau xử lý.

Tb: Mật độ sâu hại sống ở công thức thí nghiệm trước xử lý.

Ca: Mật độ sâu hại sống ở công thức đối chứng sau xử lý.

Cb: Mật độ sâu hại sống ở công thức đối chứng trước xử lý.

2.2.3. Lựa chọn điểm trình diễn mô hình

Nhóm chuyên gia đã tiến hành khảo sát các vườn trồng ca cao tại huyện Ea Kar và Krông Ana để lựa chọn điểm phù hợp để thực hiện mô hình. Các tiêu chí được đánh giá bao gồm:

- Diện tích
- Tuổi cây ca cao (15 – 18 năm tuổi)
- Có đủ nguồn lực phù hợp và
- Có nhu cầu áp dụng các chế phẩm sinh học để quản lý tổng hợp sâu, bệnh hại cacao

Trên cơ sở khảo sát, sẽ chọn ra 2 vườn để triển khai mô hình và 1 vườn đối chứng.

2.2.4 Bố trí mô hình

Vườn của mỗi hộ gia đình được bố trí chia làm 02 mô hình và được thiết kế như sau:

a. Quản lý bệnh thối quả (do nấm *Phytophthora palmivora*)

- Mô hình 01: sử dụng Biolacto-EM (tưới + phun 2 lần) + Nano bạc + Tribe (ketomium) + TRISA
- Mô hình 02: sử dụng Trichoderma Forte (bón đất) + Nano bạc + Tribe (ketomium) + TRISA

MHT 01	MHT 02
Biolacto-EM (tưới, phun 2 lần) Nano bạc Tribe (ketomium) TRISA	Trichoderma Forte (bón đất) Nano bạc Tribe (ketomium) TRISA
MHL 01	MHL02
Biolacto-EM (tưới, phun 2 lần) Nano bạc Tribe (ketomium) TRISA	Trichoderma Forte (bón đất) Nano bạc Tribe (ketomium) TRISA

Bảng 3: Sơ đồ bố trí mô hình quản lý bệnh thối quả

b. Quản lý bọ xít muỗi (*Helopeltis* sp.)

Công thức 1: Dầu khoáng DS 98.8 EC (0,5%) + Meta Bt + Tribe (ketomium) + Tinh dầu neem;
Sau 15 ngày phun DS 98.8 EC (0,5%).

Công thức 2: Meta BT (*Bacillus thuringiensis*: 10^8 CFU/g+*Metarhizium* sp: 10^5 CFU/g+*Beauveria* sp: 10^5 CFU/g + loại nấm xám *Verticillium* sp, nấm tím *Paecilomyces* sp,... Nucleo Pohedrosis (NPV), hoạt chất sinh học đặc hiệu) + TRISA (*Metarhizium* spp 1×10^6 CFU/ml + *Beauveria* spp 1×10^6 CFU/ml + Giấm gỗ (Axit Pyroligneous) + Tinh dầu quế + Bổ sung phụ gia đặc biệt).

MHT 01	MHT 02
Công thức 1: Dầu khoáng DS 98.8 EC (0,5%) + Meta BT + Tribe (ketomium) + Tinh dầu neem (từ cây sầu đâu) Sau 15 ngày phun lại dầu khoáng.	Công thức 2 : Meta BT + TRISA + Giấm gỗ + Tinh dầu quế + phụ gia đặc biệt.
MHL 01	MHL02
Công thức 1: Dầu khoáng DS 98.8 EC (0,5%) + Meta BT + Tribe (ketomium) + Tinh dầu neem	Công thức 2 : Meta BT + TRISA + Giấm gỗ + Tinh dầu quế + phụ gia đặc biệt.

Bảng 4: Sơ đồ bố trí mô hình quản lý bọ xít muỗi

Ngoài ra, cả mô hình 1 và mô hình 2 của 2 hộ gia đình (Ngô Thị Thảo và Hồ Sĩ Long) còn được phun 1 lần Phân bón lá cao cấp QT04 (Lân đỏ đậm đặc) và bón vôi trước khi thực hiện. Việc rải vôi bột (loại CaCO_3 , với liều lượng 500kg/ha, xử lý 1 lần trước khi tiến hành xử lý các chế phẩm) nhằm duy trì pH đất và vệ sinh đồng ruộng.

Căn cứ tình hình thực tế, nhóm quyết định thay đổi một số chế phẩm so với kế hoạch ban đầu. Các chế phẩm chính trong quản lý bệnh thối quả ca cao và bọ xít muỗi vẫn được sử dụng, chỉ có chế phẩm nấm cộng sinh AM (bón đất) là khác so với đối chứng. Tuy nhiên các chủng vi sinh được sử dụng cũng có tác dụng tương tự nhau, chỉ khác nhau về tên thương mại. Nguyên nhân là do trong quá trình thực hiện đã không mua được chế phẩm đó, một phần là chế phẩm đó chưa được phép thương mại. Điều này cũng đã được thảo luận trước khi thực hiện. Một số chế phẩm sinh học được nghiên cứu và ứng dụng, nhưng chưa được thương mại thì vẫn được phép dùng, vì đây là các chủng vi sinh vật bản địa, đồng thời đã được Việt Nam và các nước đã ứng dụng trong quản lý sâu, bệnh hại ca cao.

Biorepel 10SL 0,25% (nước ép tỏi) và Ema 5EC đã được thay thế bằng tinh dầu neem.

c. Đối chứng: Vườn đối chứng cho các mô hình này là vườn đang áp dụng các tập quán canh tác của người dân địa phương. Vườn này đã sử dụng các loại thuốc hoá học sau:

- Hóa chất trừ bọ xít muỗi:
- Chesone 300WP (Acetamidrid + Buprofezin + Isoprocard);
- Vua rầy (Acetamidrid);
- Prodife's 5.8EC (avermectin b1a+ avermectin b1b + Emamectin benzoate);
- Haseidn Gold (Acetamidrid);
- Aceta Gold (Acetamidrid);
- Amsipilan 20SP (Acetamidrid);
- Google 30WP (Acetamidrid)
- Hóa chất trừ bệnh thối quả ca cao:
- Tebu Top (Azoxystrobin + Tebuconazole);
- Mekongvil 5SC (Hexaconazole)

3. KẾT QUẢ XÂY DỰNG MÔ HÌNH

3.1. Kết quả khảo sát, lựa chọn mô hình

3.1.1. Điểm triển khai mô hình

Nhóm tư vấn đã tiến hành khảo sát tại 11 vườn, thuộc 2 huyện (Eakar và Krông Ana). Căn cứ các tiêu chí lựa chọn, có 02 vườn đáp ứng được đầy đủ các yêu cầu. Cả 02 hộ tham gia mô hình đều có nguồn lực, nhiệt tình, đáp ứng được về diện tích và chủ động trong việc chăm sóc ca cao. Cụ thể là:

Vườn ca cao của hộ bà Ngô Thị Thảo:

- Địa chỉ: Ea Đar, Ea Kar, Đắk Lắk
- Vị trí GPS: Vĩ độ: 12.803851; Kinh độ: 108.503533
- Diện tích: 0,7 ha (700 cây)
- Tuổi cây: Trên 15 năm



Hình 3: Vị trí điểm xây dựng mô hình của hộ Ngô Thị Thảo.

Vườn ca cao của hộ ông Hồ Sĩ Long

- Địa chỉ: Thôn Quảng Cư 1b, Cư Ni, Ea Kar, Đắk Lắk
- Vị trí GPS: Vĩ độ: 12.754190; Kinh độ: 108.486852
- Diện tích: 0,7 ha (700 cây).
- Tuổi cây: 18 năm.



Hình 4: Vị trí điểm xây dựng mô hình của gia đình Hồ Sĩ Long.

Vườn đối chứng được chọn là một vườn ca cao trên 15 năm tuổi khác, diện tích khoảng 1ha, cũng của hộ bà Ngô Thị Thảo ngay khu vực lân cận.

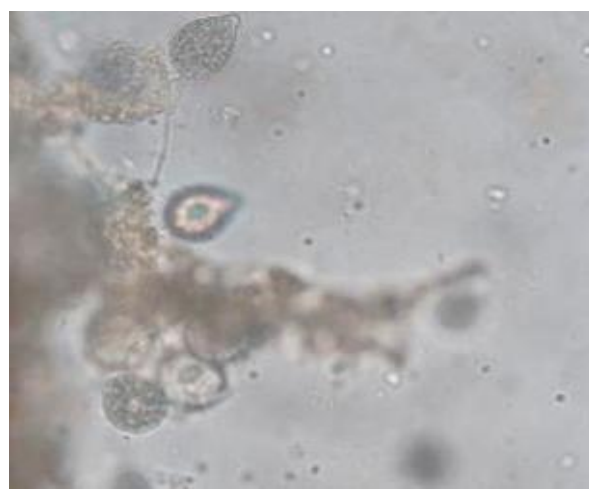
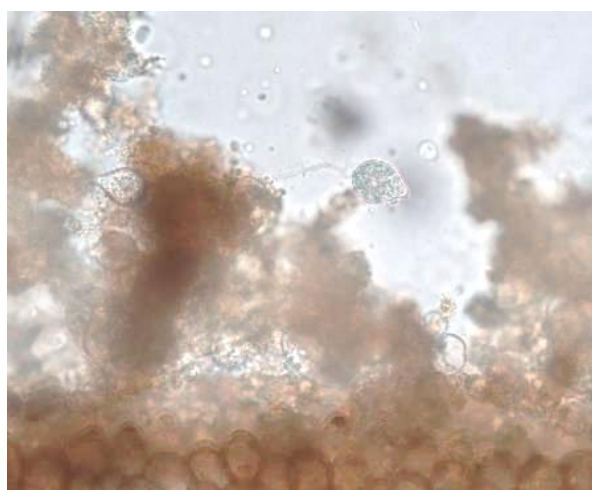
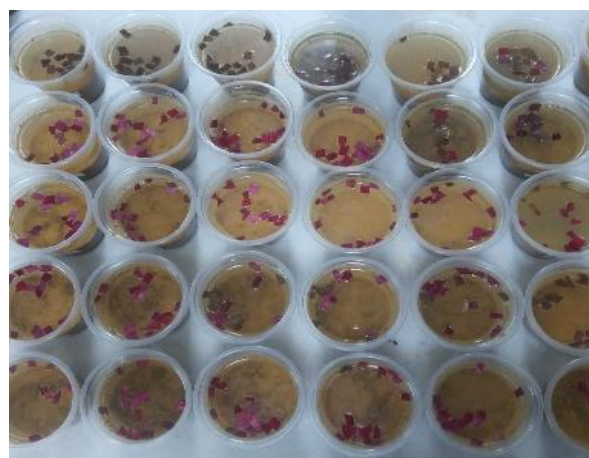
3.1.2. Phân tích mẫu trước xử lý

Qua đợt khảo sát, các mẫu đất, mẫu rễ đã được thu thập và phân tích nguồn nấm bệnh *Phytophthora* tại phòng thí nghiệm. Kết quả cho thấy, tuy là thời điểm trước mùa mưa nhưng nguồn bệnh *Phytophthora* đã rất cao. Do vậy, nhóm thực hiện đã tiến hành xử lý chế phẩm để đánh giá

hiệu quả của các chế phẩm (bảng 5). Các mẫu phân tích đều cho thấy tỷ lệ nhiễm nấm *Phytophthora palmivora* đạt từ 86,8 – 100%.

TT	Ký hiệu mẫu	Địa điểm thu mẫu	Mức độ nhiễm nấm <i>P. palmivora</i>	Phương pháp phân lập nấm
1	V2.2	Vườn chị Thảo - Xã Ea Đar, Ea Kar	100%	Bẫy nấm từ đất bằng cánh hoa hồng
2	V3.1	Vườn chị Thảo - Xã Ea Đar, Ea Kar	100%	
3	V3.2	Vườn chị Thảo - Xã Ea Đar, Ea Kar	93,3%	
4	V3.3	Vườn chị Thảo - Xã Ea Đar, Ea Kar	100%	
5	V8.1	Vườn anh Long - Xã Cư Ni, Ea Kar	86,6%	
6	V8.2	Vườn anh Long - Xã Cư Ni, Ea Kar	100%	
7	V8.3	Vườn anh Long - Xã Cư Ni, Ea Kar	100%	

Bảng 5. Kết quả phân lập nấm *Phytophthora palmivora* từ mẫu đất và mẫu rễ cây ca cao tại 02 mô hình trước khi xử lý chế phẩm tại EaKar, Đắk Lắk.



Hình 5: Phân lập nấm *Phytophthora palmivora* bằng phương pháp bẫy nấm từ đất bằng cánh hoa hồng.

3.2. Kết quả thực hiện mô hình phòng chống bệnh thối quả ca cao và bọ xít muỗi bằng sinh học tại Đắk Lắk

Với cây ca cao có nhiều loại sâu, bệnh hại, trong đó bệnh thối quả ca cao và bọ xít muỗi là 2 đối tượng gây hại được người dân quan tâm và cần phải phòng chống. Trong những tháng đầu năm 2025, bên cạnh 2 đối tượng chính còn xuất hiện một số sâu hại khác như rệp sáp, rệp sáp khổng lồ, 2 loài này có mật độ cao trên đồng ruộng cần được kết hợp phòng chống. Kết quả thực hiện mô hình quản lý bệnh thối quả ca cao và bọ xít muỗi được thể hiện ở bảng 6 và bảng 7.

Bảng 6. Hiệu quả phòng trừ bệnh thối đen quả ca cao bằng chế phẩm sinh học trong mô hình.

TT	Công thức	Trước xử lý		Sau xử lý (1 tháng)			Sau xử lý (2 tháng)			Sau xử lý (3 tháng)			Sau xử lý (4 tháng)		
		Tỷ lệ bệnh (%)	Chỉ số bệnh (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	Chỉ số bệnh (%)	Hiệu quả (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	Chỉ số bệnh (%)	Hiệu quả (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	Chỉ số bệnh (%)	Hiệu quả (%)	Tỷ lệ bệnh (%)	Chỉ số bệnh (%)	Hiệu quả (%)
I. Vườn ca cao hộ Ngô Thị Thảo															
1	Mô hình 1	0	0	1,33	0,27	77,5	2,00	0,53	79,0	3,33	0,93	78,9	4,00	1,87	79,7
2	Mô hình 2	0	0	2,00	0,53	55,8	2,67	0,93	63,2	4,00	1,60	63,6	5,33	3,20	65,2
3	Đối chứng	0	0	4,00	1,20	-	5,33	2,53	-	7,33	4,40	-	10,63	9,20	-
II. Vườn ca cao hộ Hồ Sĩ Long															
1	Mô hình 1	0	0	0,67	0,13	80,6	1,33	0,27	83,1	2,00	0,67	82,0	2,67	1,07	84,9
2	Mô hình 2	0	0	1,33	0,27	59,7	2,00	0,53	66,8	4,00	1,20	67,8	4,67	2,13	69,9
3	Đối chứng	0	0	3,13	0,67	-	5,00	1,60	-	6,25	3,73	-	8,75	7,07	-

Kết quả xử lý chế phẩm sinh học cho thấy, hiệu quả của chế phẩm ở mô hình 1 (sử dụng Biolacto-EM kết hợp với Nano bạc, Tribe (kentomium) + TRISA đạt 78,9% sau xử lý 3 tháng. Hiệu quả mô hình 2 (sử dụng Trichoderma Forte (bón đất) + Nano bạc + Tribe (kentomium) + TRISA đạt 63,6% sau xử lý 3 tháng, thấp hơn so với mô hình 1 sử dụng Biolacto-EM. Hiệu quả mô hình tại vườn gia đình Hồ Sĩ Long cho kết quả tốt hơn so với mô hình vườn gia đình Ngô Thị Thảo.

Kết quả thu được cũng phù hợp với hiện trạng canh tác tại địa phương. Vườn của gia đình Hồ Sĩ Long đã tạo được bộ tán cây thông thoáng, vườn của gia đình Ngô Thị Thảo để tán cây rậm rạp nên đã tạo điều kiện thuận lợi cho bệnh phát triển nhanh hơn. Sau 1 tháng xử lý, chưa có sự khác biệt giữa các mô hình, tuy nhiên vườn đối chứng theo tập quán canh tác của dân có tỷ lệ bị bệnh thối quả cao nặng hơn.

Tương tự với bộ xít muối cũng cho thấy, khi quả bắt đầu hình thành thì bộ xít muối bắt đầu xuất hiện và tấn công gây hại trên quả. Sử dụng các chế phẩm sinh học tuy hiệu quả không cao (từ 59,9- 72,9%- sau xử lý 3 tháng ở vườn gia đình Ngô Thị Thảo) và (từ 60,1- 72,3%) sau xử lý 3 tháng ở vườn gia đình Hồ Sĩ Long, nhưng đã có tác dụng ngăn chặn sự bùng phát quần thể và mức độ xuất hiện đã giảm so với đối chứng.

Tiếp tục theo dõi sau 4 tháng xử lý, kết quả cho thấy hiệu quả phòng chống tiếp tục được duy trì. Hiệu quả phòng chống bệnh thối đen quả cao vườn mô hình Ngô Thị Thảo ở mô hình 1 là 79,7% và mô hình 2 là 65,2%. Tương tự, vườn mô hình Hồ Sĩ Long ở mô hình 1 đạt 84,9% và mô hình 2 là 69,9%. Kết quả có sự khác biệt ở trên là do vườn ca cao của gia đình Hồ Sĩ Long đã được cắt tỉa thông thoáng, góp phần làm tăng hiệu quả phòng chống bệnh thối quả.

Đặc biệt, ở các mô hình có sử dụng chế phẩm sinh học, lớp lá ca cao rụng trên mặt đất phân hủy nhanh thành mùn, tạo sự khác biệt rõ rệt so với các vườn không xử lý. Lớp lá này nén lại tự nhiên, trở thành lớp phủ hữu hiệu cho vườn ca cao, đồng thời không bị gió cuốn dồn về một phía như ở các vườn sản xuất đại trà.

Theo kết quả điều tra và phỏng vấn người dân sản xuất ca cao, cho thấy người dân thường xuyên sử dụng thuốc hoá học để phun trừ bộ xít muối, bệnh thối đen quả ca cao, với số lần sử dụng từ 1 – 2 tuần/lần. Đồng thời, mỗi lần phun thuốc, người dân đều phối trộn 2 - 3 loại thuốc, mỗi loại thuốc có từ 1 – 3 hoạt chất, nên rất nguy hiểm cho người sản xuất và ảnh hưởng đến môi trường, chất lượng sản phẩm.

Bảng 7. Hiệu quả phòng trừ bọ xít muỗi bằng chế phẩm sinh học.

TT	Công thức	Trước xử lý		Sau xử lý 2 tháng		Hiệu quả phòng trừ so với đối chứng (%)	Sau xử lý 3 tháng		Hiệu quả phòng trừ so với đối chứng (%)	Sau xử lý 4 tháng		Hiệu quả phòng trừ so với đối chứng (%)
		Mật độ bọ xít muỗi (con/quả /đọt)	Chỉ số hại (%)	Mật độ bọ xít muỗi (con/quả /đọt)	Chỉ số hại (%)		Mật độ bọ xít muỗi (con/quả /đọt)	Chỉ số hại (%)		Mật độ bọ xít muỗi (con/quả /đọt)	Chỉ số hại (%)	
I. Vườn ca cao hộ Ngô Thị Thảo												
1	Mô hình 1	0	0	1,67	0,71	64,5	2,00	0,79	72,9	2,17	1,21	65,4
2	Mô hình 2	0	0	1,83	0,96	57,0	2,33	1,17	59,9	2,5	1,67	52,3
3	Đối chứng	0	0	2,83	2,00	-	4,17	2,92	-	4,5	3,5	-
II. Vườn ca cao hộ Hồ Sĩ Long												
1	Mô hình 1	0	0	1,50	0,58	69,8	1,83	0,75	72,3	2,00	1,00	70,0
2	Mô hình 2	0	0	1,67	0,75	60,9	2,17	1,08	60,1	2,33	1,38	58,6
3	Đối chứng	0	0	2,67	1,92	-	4,00	2,71	-	4,33	3,33	-

Từ kết quả điều tra, theo dõi và đánh giá trong suốt quá trình thực hiện mô hình áp dụng các giải pháp quản lý tổng hợp, trong đó ưu tiên sử dụng các chế phẩm sinh học, nhóm thực hiện đã tiến hành thu thập mẫu và phân tích, để từ đó có nhận xét chính xác với kết quả đạt được. Kết quả phân lập nấm *Phytophthora palmivora* từ mẫu đất/rễ ở trong và ngoài mô hình sau 3 tháng xử lý chế phẩm được trình bày ở bảng 8.

TT	Ký hiệu mẫu	Kết quả bẫy nấm bằng cánh hoa hồng sau			Ghi chú
		48 giờ	72 giờ	96 giờ	
1	T 1.1	0/15	3/15	5/15	Không có <i>Phytophthora</i>
2	T 1.2	7/15	11/15	12/15	Nhiễm nấm <i>Phytophthora</i> mức độ trung bình
3	T 1.3	15/15	15/15	15/15	Nhiễm nấm <i>Phytophthora</i> mức độ nặng
4	T 2.2	12/15	13/15	15/15	Nhiễm nấm <i>Phytophthora</i> mức độ nặng
5	T 2.3	0/15	0/15	1/15	Không có <i>Phytophthora</i>
6	T 2.4	2/15	6/15	7/15	Nhiễm nấm <i>Phytophthora</i> mức độ rất nhẹ
7	L 1.4	11/15	15/15	15/15	Nhiễm nấm <i>Phytophthora</i> mức độ rất nặng
8	L 1.3	9/15	12/15	15/15	Nhiễm nấm <i>Phytophthora</i> mức độ nặng
9	L 1.5	0/15	3/15	5/15	Nhiễm nấm <i>Phytophthora</i> mức độ rất nhẹ
10	L 2.2	10/15	13/15	15/15	Nhiễm nấm <i>Phytophthora</i> mức độ rất nặng
11	L 2.3	0/15	4/15	7/15	Nhiễm nấm <i>Phytophthora</i> mức độ rất nhẹ
12	Đ/C	15/15	15/15	15/15	Nhiễm nấm <i>Phytophthora</i> mức độ rất nặng

Bảng 8. Mức độ nhiễm nấm *Phytophthora* trong mẫu đất/rễ ca cao.

Sau 3 tháng từ thời điểm can thiệp, nhóm thực hiện đã tiến hành thu thập mẫu đất, rễ, tại các mô hình và đối chứng để phân lập và xác định sự hiện diện của nấm gây bệnh thối quả ca cao trong đất và rễ. Kết quả bảng 8 cho thấy, nấm bệnh tồn tại trong đất không đồng đều trên vườn, mà tồn tại dạng ổ bệnh, do nấm *Phytophthora* là loài nấm tồn tại trong đất, cũng là nấm thủy sinh nên quy luật phát sinh có liên quan chặt đến nguồn nước đọng và đất trũng.

Mỗi điểm điều tra đã tiến hành với 15 phép thử, trong đó ghi nhận mô hình 1 sử dụng chế phẩm **Biolacto-EM** kết hợp với các chế phẩm khác cho hiệu quả cao hơn so với mô hình sử dụng **Trichoderma**. Mức độ xuất hiện của nấm *Phytophthora* trong mô hình, hầu hết quan sát được sau 72 giờ (3 ngày), còn đối chứng chỉ sau 48 giờ đã ghi nhận được 100% mẫu xuất hiện nấm *Phytophthora*. Như vậy, sử dụng chế phẩm sinh học đã và đang có tác dụng đối với với nấm bệnh gây thối quả ca cao. Trong thực tế và kinh nghiệm của Viện Bảo vệ Thực vật đã áp dụng chế phẩm sinh học để quản lý bệnh hại có nguồn gốc trong đất phải ít nhất là 2 – 3 năm thì khi đó sẽ cho kết quả khác biệt và hiệu quả rõ rệt so với mô hình sử dụng thuốc hoá học.



Hình 6: Bẫy nấm *Phytophthora* bằng cánh hoa hồng các mẫu đất trong các mô hình.



Hình 7: Cánh hoa hồng bị nhiễm nấm *Phytophthora* sau 72 giờ.

Sau 3 tháng ứng dụng các chế phẩm sinh học trong quản lý nấm gây bệnh thối quả ca cao, nhóm thực hiện đã tiến hành phân lập và đánh giá sự tồn tại của các vi sinh vật trong đất.

Ký hiệu mẫu đất	Thành phần vi sinh vật có trong mẫu đất được nuôi cấy trong môi trường PDA						
	<i>Fusarium</i>	<i>Aspergillus</i>	<i>Penicilium</i>	<i>Mucor</i>	<i>Trichoderma</i>	<i>Bacillus</i> spp.	Vi khuẩn khác
MHT1	+	+	+	-	+	+	+
MHT2	+	+	+	-	-	+	+
MHL1	+	+	+	-	-	+	+
MHL2	+	+	+	+	-	+	+
Đ/C	+	+	+	-	-	-	+

Bảng 9. Thành phần vi sinh vật phân lập được trong một số mẫu đất từ mô hình ca cao.

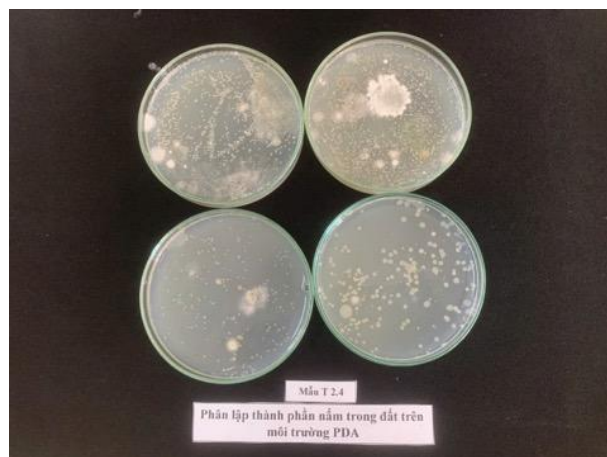
Ghi chú:

- MHT1: Mô hình hộ Ngô Thị Thảo 1
- MHT2: Mô hình hộ Ngô Thị Thảo 2
- MHL1: Mô hình hộ Hồ Sĩ Long 1
- MHL2: Mô hình hộ Hồ Sĩ Long 2
- Đ/C: Đối chứng
- (+): Có hiện diện khi phân lập
- (-): không hiện diện khi phân lập
- PDA: môi trường nuôi cấy nhân tại cho nấm

Trong số 5 mẫu đại diện cho các mô hình, tiến hành phân lập thành phần vi sinh vật trên môi trường PDA. Mỗi mẫu tại MHT1 được lấy tại 5 điểm và trộn đều vào một mẫu để phân tích. Các mẫu đất đều có nhiều loại nấm trong đất như *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp, *Penicilium* sp. ... Nấm có ích *Trichoderma* chỉ có 1 mẫu đất (T 1.2) phân lập được. Trên môi trường PDA cũng có hiện diện của các loài vi khuẩn *Bacillus* spp. và vi khuẩn khác. **Chứng tỏ, các vi sinh vật có ích đã tồn tại và phát triển trong đất từ vườn mô hình sử dụng chế phẩm. Trong khi vườn đối chứng theo tập quán canh tác của người dân đã không ghi nhận được các vi sinh vật có ích.**



Hình 8: Phân lập vi sinh vật từ mẫu đất MHT1



Hình 9: Phân lập vi sinh vật từ mẫu đất MHT2



Hình 10: Phân lập vi sinh vật từ mẫu đất MHL1



Hình 11: Phân lập vi sinh vật từ mẫu đất MHL2



Hình 12: Phân lập vi sinh vật từ mẫu đất ngoài mô hình (Đổi chứng)

Bảng dưới đây thể hiện kết quả đánh giá sự tồn tại của các vi sinh vật trong đất.

Ký hiệu mẫu đất	Thành phần vi khuẩn tồn tại trong môi trường King B	
	<i>Bacillus</i> spp.	Vi khuẩn khác
MHT1	+	+
MHT2	+	+
MHL1	+	+
MHL2	+	+
Đ/C	-	+

Bảng 10. Thành phần vi khuẩn phân lập được trong một số mẫu đất mô hình ca cao.

Ghi chú:

- MHT1: Mô hình hộ Ngô Thị Thảo 1
- MHT2: Mô hình hộ Ngô Thị Thảo 2
- MHL1: Mô hình hộ Hồ Sĩ Long 1
- MHL2: Mô hình hộ Hồ Sĩ Long 2
- Đ/C: Đối chứng
- (+): Có hiện diện khi phân lập
- (-): không hiện diện khi phân lập
- *King B*: môi trường nuôi cấy nhân tại cho vi khuẩn

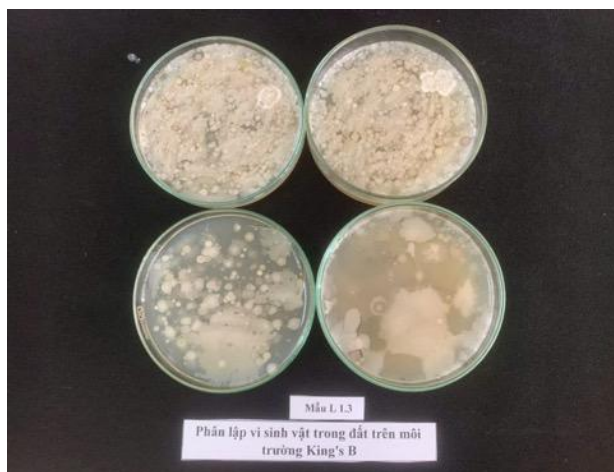
Kết quả phân lập vi khuẩn trên môi trường King B các mẫu đều có sự hiện diện của vi khuẩn *Bacillus* spp. và các vi khuẩn khác. Tuy nhiên mật độ vi khuẩn ở các mẫu phân lập có sự khác nhau.



Hình 13: Phân lập vi khuẩn từ mẫu đất MHT1



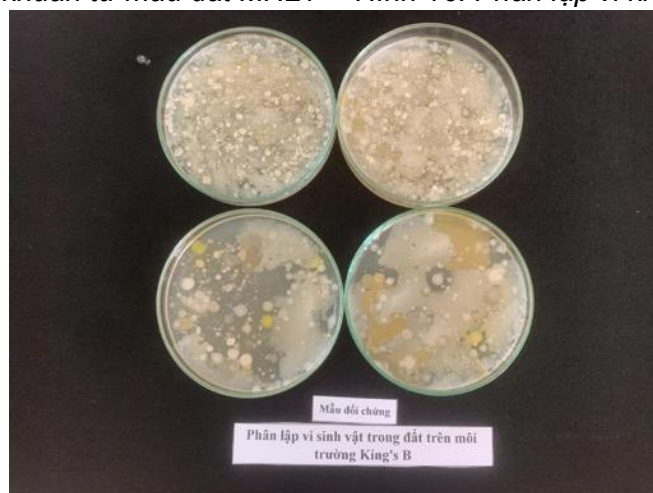
Hình 14: Phân lập vi khuẩn từ mẫu đất MHT2



Hình 15: Phân lập vi khuẩn từ mẫu đất MHL1



Hình 16: Phân lập vi khuẩn từ mẫu đất MHL2



Hình 17: Phân lập vi khuẩn từ mẫu đất ngoài mô hình (Đối chứng)

Để quan sát khả năng xâm nhiễm bệnh trên quả, nhóm thực hiện đã quan sát theo dõi mức độ xâm nhiễm của nấm *Phytophthora palmivora* vào quả theo thời gian. Thí nghiệm này đã chứng minh khả năng xâm nhiễm và gây hại của nấm bệnh vào quả là rất nhanh và có ảnh hưởng lớn chất lượng, mẫu mã của quả ca cao (hình 18)



Ngày theo dõi 24/7/2025



Ngày theo dõi 25/7/2025



Ngày theo dõi 26/7/2025



Ngày theo dõi 27/7/2025



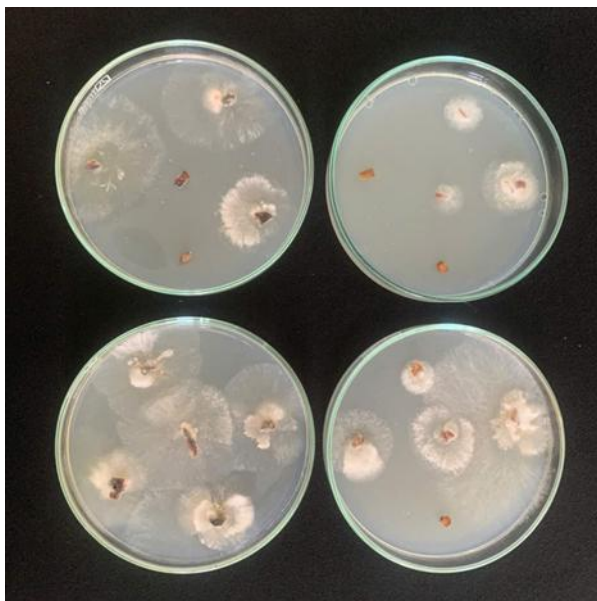
Ngày theo dõi 29/7/2025

Hình 18: Khả năng phát sinh của bệnh trên quả sau các ngày theo dõi.

Qua theo dõi sự xâm nhiễm của nấm *Phytophthora palmivora* đã bị nhiễm nấm bệnh từ ngoài vườn và thu thập mang về phòng thí nghiệm theo dõi từ ngày 24/7 đến 29/7 (ảnh chụp sau các ngày quan sát), cho thấy vết bệnh do nấm gây ra có tốc độ phát triển và lây lan rất nhanh, sau 3-5 ngày vết bệnh có thể phủ kín quả, gây thối và làm hỏng toàn bộ quả. Như vậy, trong quá trình thu hái nếu quả bị bệnh và không thực hiện tốt công tác phân loại thì tổn thất sau thu hoạch là rất lớn.

Trong quá trình thực hiện mô hình quản lý bệnh thối đen quả ca cao, bộ xít muối, trên cây ca cao bị triệu chứng khô đầu cành khá phổ biến trên cây ca cao, nhóm thực hiện đã tiến hành phân lập mẫu cành ca cao, nhằm xác định nguyên nhân gây ra triệu chứng nêu trên, để từ đó làm cơ sở khoa học và đề xuất giải pháp phòng chống.

Tảo nấm trên môi trường PDA có vòng đồng tâm rõ rệt, bề mặt dạng bông mịn đến sợi tơ, màu trắng ngà hơi xám ở một số vùng. Với hình thái này, đặc điểm vòng đồng tâm rõ và sợi nấm dày, bước đầu xác định là *Ceratobasidium theobromae* (tên cũ là *Oncobasidium theobromae*), tác nhân gây bệnh chết cành.



Hình 19: Mẫu khô đầu cành ca cao phân lập trên môi trường PDA (sau 3 ngày)



Hình 20: Mẫu khô đầu cành ca cao phân lập trên môi trường PDA (sau 5 ngày)



Hình 21: Tảo nấm được làm thuần trên môi trường PDA



3.3. Kết quả phân tích thành phần đất trong và ngoài mô hình

Với mục tiêu đề ra là sử dụng các chế phẩm sinh học trong quản lý sâu, bệnh chính hại ca cao, nên nhóm thực hiện đã lấy mẫu đất đại diện tại hai mô hình và vườn đối chứng để phân tích chất lượng đất (bảng 3.8).

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Giá trị Tiêu chuẩn	Kết quả phân tích			Phương pháp phân tích
				MHT	MHL	Đối chứng	
1	pH _{KCl}	-	5,5-6,5	6,12	5,90	3,08	TCVN 5979:2021
2	Hữu cơ tổng số (OM)	%	2-4	3,01	1,23	1,36	TCVN 8941:2011
3	Nitơ tổng số (Nts)	%	0,15 – 0,2	0,164	0,078	0,075	TCVN 6498:1999
4	Phốtpho tổng số (Pts)	%	0,05 – 0,1	0,050	0,039	0,029	TCVN 8940:2011
5	Kali tổng số (K ₂ Ots)	%	0,8-1,2	0,205	0,220	0,203	TCVN 8660:2011
6	Nitơ dễ tiêu (Ndt)	mg/100g	≥ 100	5,17	1,08	0,59	TCVN 5255:2009
7	Phốtpho dễ tiêu (Pdt)	mg/100g	≥ 100	6,64	5,42	4,73	TCVN 8942:2011
8	Kali dễ tiêu (K ₂ Odt)	mg/100g	≥ 100	13,99	18,24	9,96	TCVN 8662:2011
9	Dung lượng cation trao đổi (CEC)	Cmol/kg	10,0-19,9	14,83	9,38	12,36	TCVN 8568:2010
10	Sắt tổng số (Fe)	%	0,1	0,543	0,587	1,564	Ref TCVN 6496:2009
11	Arsenic (As)	mg/kg	25	1,25	1,06	7,88	TCVN 8467:2010
12	Cadimi (Cd)	mg/kg	4	0,281	0,409	0,373	TCVN 6496:2009
13	Chì (Pb)	mg/kg	200	4,94	7,09	10,15	TCVN 6496:2009
14	Đồng (Cu)	mg/kg	150	14,90	22,88	17,68	TCVN 6496:2009
15	Thủy ngân (Hg)	mg/kg	12	KPH (LOD= 0,02)	KPH (LOD= 0,02)	KPH (LOD= 0,02)	TCVN 8882:2011

Bảng 11. Kết quả phân tích thành phần đất trong và ngoài mô hình

Kết quả đã chỉ ra các mẫu đều đạt điều kiện khi sản xuất nông nghiệp hữu cơ về ca cao, các kim loại nặng đều trong ngưỡng cho phép. **Đặc biệt, độ pH ở 2 mô hình đều cao hơn hẳn so với đối chứng.** Về hữu cơ tổng số, mô hình gia đình Ngô Thị Thảo đã cao hơn hẳn. Các chỉ tiêu về Nitơ tổng số, phốt pho tổng số, Kali tổng số, Nitơ dễ tiêu, phốt pho dễ tiêu, kali dễ tiêu cũng đều cho kết quả cao hơn hẳn so với đối chứng. Số liệu về cation trao đổi (CEC) ở mô hình gia đình Ngô Thị Thảo cao hơn và cũng phù hợp với chỉ tiêu về Nitơ tổng số.

Trong các yếu tố, nhóm thực hiện cũng quan tâm đến yếu tố sắt, vì nếu hàm lượng sắt quá cao sẽ dẫn đến cây không thể hấp thu được dinh dưỡng và dẫn đến hiện tượng thối rễ khi bón trực tiếp phân hoá học. **Thí nghiệm cũng đã chỉ ra các mô hình đều có hàm lượng sắt thấp hơn so với đối chứng.**

Như vậy, các mô hình được bón chế phẩm sinh học, đã có tác dụng hạn chế bệnh đồng thời tăng cường khả năng tồn tại của vi sinh vật có ích trong đất đã minh chứng cho việc đất trồng ca cao đã được cải thiện khá tốt. Tuy nhiên, với chế phẩm sinh học cần phải duy trì sử dụng trong thời gian dài, ít nhất phải 2 năm thì từ năm thứ 3 trở đi sẽ cho kết quả rõ rệt.

3.4. Kết quả tập huấn kỹ thuật

Trong quá trình thực hiện mô hình, nhóm tư vấn cùng cán bộ kỹ thuật đã có buổi trao đổi cùng các hộ tham gia thực hiện mô hình. Tại buổi thảo luận, nhóm tư vấn đã cùng các hộ tham gia mô hình thăm quan, điều tra, đánh giá các vườn ca cao trong vùng để làm cơ sở khoa học cho việc phân tích và rút ra các bài học để tiếp tục ứng dụng trong canh tác ca cao.

Kỹ thuật sử dụng chế phẩm sinh học như kỹ thuật phun, thời gian phun cũng đã được thảo luận rất chi tiết, để từ đó người dân nâng cao được kỹ năng khi sử dụng chế phẩm sinh học và sẽ nâng cao được hiệu quả trong phòng chống sâu, bệnh hại.

Các hộ tham gia mô hình đều có chung nhận định về mức độ an toàn, cũng như giảm áp lực về sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hoá học. Đồng thời đã sử dụng chế phẩm sinh học trong xử lý chuồng trại làm cho môi trường xung quanh khu vực sinh sống được trong sạch, không còn mùi hôi thối.

Hiện nay, nhóm thực hiện tiếp tục tư vấn và đầu tư cho 2 hộ tham gia mô hình được tiếp tục tiếp cận với khoa học kỹ thuật và sử dụng các chế phẩm sinh học trong quản lý sâu, bệnh hại cây ca cao.

3.5. Thảo luận

3.5.1. Các kết quả tích cực:

Hai mô hình tại 2 vườn thử nghiệm sau 4 tháng xử lý đã bước đầu cho kết quả tốt so với mô hình đối chứng. **Tỷ bệnh bệnh thối quả ca cao và bọ xít muỗi đã giảm hẳn so với mô hình đối chứng. Đồng thời trong quá trình xây dựng mô hình quản lý bọ xít muỗi cũng đã hạn chế được rệp sáp, rệp sáp khổng lồ, sâu róm gây hại hoa và quả ca cao.** Chế phẩm sinh học không chỉ hạn chế được bệnh thối quả ca cao mà còn hạn chế được bệnh thối khô quả non.

Bên cạnh đó, bệnh khô cành từ trên ngọn đã xác định được tác nhân gây bệnh là nấm *Ceratobasidium theobromae*. Đây là cơ sở khoa học để phòng chống bệnh này trong thời gian tiếp theo.

Sử dụng chế phẩm sinh học cần được áp dụng trên diện rộng, không chỉ cây ca cao mà các cây trồng khác như cà phê, điều, tiêu v.v... cũng cần được sử dụng chế phẩm sinh học.

Quản lý bệnh thối quả ca cao và bọ xít muỗi là việc làm thường xuyên nhằm:

- **Giảm rủi ro về năng suất & chất lượng:** Bọ xít muỗi và bệnh thối đen quả ca cao có thể làm giảm mạnh tỷ lệ quả thương phẩm, làm nhiều quả bị hỏng không thu hoạch được hoặc chỉ đạt chất lượng thấp. Cây bị nhiễm sâu, bệnh nặng sẽ phát triển còi cọc, chết cành, giảm tuổi thọ vườn và khả năng ra quả trong các năm sau cũng bị giảm.
- **Lợi nhuận cao nhưng cũng đầy rủi ro vì:** Nếu không kiểm soát sâu, bệnh tốt, có thể mất đi phần thu nhập “vàng” so với chi phí đầu tư. Nông dân có thể mở rộng diện tích nếu chắc chắn vườn khỏe mạnh, nhưng nếu không chủ động quản lý sâu bệnh sẽ dễ thất bại.
- **Hiệu ứng dây chuyền & mất uy tín xuất khẩu:** Ngành ca cao Việt Nam đang hướng vào phân khúc hạt ca cao hương vị cao cấp, tiến tới sản xuất hữu cơ, đòi hỏi chất lượng đồng đều không bị bệnh. Hạt ca cao bị nhiễm bệnh có thể ảnh hưởng đến chất lượng lên men, mùi vị và tỷ lệ hạt lõi, ảnh hưởng tới uy tín thương hiệu và khả năng xuất khẩu.

- **Tính bền vững & khôi phục diện tích:** diện tích ca cao tại Việt Nam đã giảm mạnh so với thời kỳ trước. Nếu mất thêm cây trồng do sâu, bệnh, khó lấy lại được diện tích bị bỏ hoang. Khi giá ca cao đang cao, đây là lúc cần củng cố vùng nguyên liệu ổn định, bằng cách bảo vệ vườn khỏi sâu, bệnh hại để thu hút nông dân quay trở lại phát triển ca cao theo tiêu chuẩn hiện hành. Cần được sử dụng chế phẩm sinh học định kỳ ít nhất 2 năm và kết hợp bón phân hữu cơ ủ hoai mục để cân bằng sinh thái và phục hồi sức khoẻ đất, hệ vi sinh vật trong đất.

Chi phí về chế phẩm bảo vệ thực vật trong quản lý bệnh thối quả ca cao và bọ xít muỗi trong 4 tháng thực hiện như sau:

Tên chế phẩm BTVT	Số lượng	Đơn giá (đồng)	Thành tiền
Trichoderma Forte	30	80.000	2.400.000
Biolacto-EM	20	180.000	3.600.000
Meta BT	30	125.000	3.750.00
TRISA	30	115.000	3.450.000
Tribe (ketomium)	30	120.000	3.600.000
Nanochitosan	30	150.000	4.500.000
SK Enspray 99EC	10	100.000	1.000.000
Tổng chi phí			22.300.000

3.5.2. Những điểm hạn chế

Sử dụng chế phẩm sinh học: Mô hình sử dụng chế phẩm sinh học cần được xử lý trên diện rộng, để tăng tính hiệu quả trong phòng chống sâu bệnh hại. Cần được duy trì và sử dụng chế phẩm sinh học trong thời gian dài, ít nhất là 2 năm để từ đó mới có đánh giá chính xác về chế phẩm.

Về biện pháp cắt tỉa: do cây ca cao được các hộ chăm sóc khác nhau, nên có thời gian thu hoạch cũng khác nhau, cách cắt tỉa cũng khác nhau, nên đã một phần ảnh hưởng đến năng suất, tỷ lệ đậu quả. Cần thống nhất và vệ sinh đồng ruộng, đồng thời cắt tỉa thông thoáng vườn ngay sau khi thu hoạch quả xong, không được tỉa cành vào đầu mùa mưa như hiện nay. Khuyến cáo này được chứng minh và so sánh với một số vườn ca cao hiện có tại Eakar.

Về giải pháp bón phân: cần tiến hành bón vào sau khi cắt tỉa và trước lúc ra hoa, khi quả lớn sẽ bón bổ sung phân kali nhằm tăng tính chống chịu với điều kiện bất thuận và quả, hạt sẽ chắc, đều và đẹp hơn.

Về biện pháp phòng chống: trong những năm gần đây (2024 – 2025) hạt ca cao đang được giá nên người dân luôn quan tâm đến sản lượng, bởi vậy thường xuyên sử dụng thuốc hoá học để phòng trừ. Theo kết quả điều tra thì hầu hết các hộ đều phun thuốc trừ bọ xít muỗi, các chủng loại thuốc sử dụng là để phòng trừ nhóm rầy hại lúa và kèm theo phun thuốc trừ bệnh khi thấy bệnh thối quả xuất hiện. Mặt khác, vụ quả ca cao tại Eakar đều vào mùa mưa, nên bệnh đã xuất hiện sẽ khó phòng trừ, vì trời mưa không thể phun được thuốc. Với bệnh thối quả ca cao cần phải có chiến lược phòng và chống trong thời gian dài, thực hiện trên diện rộng và cần phải tuyên truyền để người dân hiểu rõ được tính ưu việt khi sử dụng chế phẩm sinh học, không chỉ đảm bảo năng suất mà còn bảo vệ môi trường, bảo vệ cây trồng, vật nuôi, và sức khoẻ cho cộng đồng.

3.5.3. Giải pháp phát triển ca cao trong thời gian tới

- Giống kháng & cải tạo vườn: Sử dụng giống có khả năng chịu bệnh, cải tạo vườn già cỗi, đảm bảo mật độ và thông thoáng.
- Tỉa cành, tạo tán: Giảm ẩm độ vườn, loại bỏ cành sâu, bệnh nhằm hạn chế điều kiện thuận lợi cho sâu bệnh phát triển.
- Theo dõi & kiểm tra định kỳ: Kiểm tra quả non, chồi non để phát hiện bọ xít muỗi, bệnh thối quả từ sớm.
- Xử lý khi xuất hiện triệu chứng: Sử dụng thuốc BVTV phù hợp theo đúng quy định.
- Biện pháp sinh học: Sử dụng thiên địch, các chế phẩm sinh học để hạn chế thuốc hóa học; cần duy trì sử dụng chế phẩm sinh học thường xuyên để quản lý sâu bệnh và tăng cường bón phân hữu cơ hoai mục để nâng cao sức khỏe đất, tạo điều kiện thuận lợi cho cây ca cao phát triển.
- Liên kết doanh nghiệp – hợp tác xã: Tổ chức thu mua tập trung, xử lý quả, lên men theo quy trình chuẩn để giảm rủi ro do sâu, bệnh gây ra và đồng bộ chất lượng.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

- Đã hoàn thành việc xây dựng mô hình ứng dụng các chế phẩm sinh học trong quản lý bệnh thối quả ca cao và bọ xít muỗi. Hiệu quả phòng chống sâu, bệnh đạt mức khá tốt (cụ thể là 52.3-70% đối với bọ xít muỗi và 65.2-84.9% đối với bệnh thối đen quả ca cao).
- Đã xác định tác nhân gây bệnh khô cành từ trên ngọn xuống thân là nấm *Ceratobasidium theobromae*.

4.2. Đề xuất

- Cần phải tiếp tục ứng dụng các chế phẩm để quản lý bệnh thối quả ca cao, bọ xít muỗi và theo dõi về năng suất, tỷ lệ quả bị bệnh ở giai đoạn từ nay đến cuối năm.
- Đối với doanh nghiệp & dự án:
 - + Cần tuyên truyền về khoa học kỹ thuật, cung cấp vật tư để người dân sử dụng đạt hiệu quả và có tính hiệu quả lâu dài.
 - + Cần tuyển chọn các dòng/giống ca cao chất lượng, chống chịu sâu bệnh để phát triển.
 - + Nên cải tạo vườn tạp, vườn kém chất lượng bằng cách ghép trẻ hoá lại các dòng/giống ca cao chất lượng, năng suất cao.
 - + Sử dụng chế phẩm sinh học trong quản lý sâu bệnh hại cây ca cao, cần được áp dụng với phương châm phòng là chính, kiên trì sử dụng chế phẩm sinh học để tiến tới sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Đối với vườn ca cao canh tác thông thường chỉ sử dụng thuốc bảo vệ thực vật khi ảnh hưởng đến năng suất, mật độ cây ca cao trên vườn.
 - + Để phát triển bền vững cây ca cao cần xây dựng các mô hình trình diễn, từ trồng mới đến thâm canh, chọn tạo giống ca cao chống chịu với sâu bệnh, với điều kiện bất thuận và tổ chức mạng lưới kỹ thuật khép kín để luôn có giải pháp phù hợp.
- Đối với nông dân:
 - + Tuân thủ theo quy trình kỹ thuật (chăm sóc, cắt tỉa, bón phân, tưới nước v.v...), không tự ý mua giống hoặc nhân giống không rõ nguồn gốc.
 - + Hiểu và nắm rõ được thành phần sâu, bệnh hại chính, các giai đoạn gây hại chính của từng đối tượng sâu hại để xử lý kịp thời.

- + Hiểu rõ và thực hành thành thạo về kỹ thuật sử dụng chế phẩm sinh học như: kỹ thuật sử dụng, cách xử lý chế phẩm, thời điểm, số lần và liều lượng.

Đại diện nhóm thực hiện dự án

Lê Mai Nhất

Tài liệu tham khảo

Burgess L.W., Knight T.E., Tesoriero L. và Phan Thúy Hiền, 2009. *Cẩm nang chẩn đoán bệnh cây ở Việt Nam*. NXB Trung tâm nghiên cứu Nông nghiệp Quốc tế Australia (ACIAR), 116-134.

Cục Trồng trọt, 2019. Tình hình sản xuất ca cao Việt Nam năm 2019 và định hướng phát triển thời gian tới. Hội nghị Tổng kết hoạt động năm 2019 và phương hướng năm 2020 do Ban Điều phối phát triển ca cao Việt Nam tổ chức ngày 11/11/2019, TP. Vũng Tàu. https://vtv.vn/kinh-te/gia-ca-cao-tang-ky-luc-20250325122326425.htm?utm_source

Daniel Stanley Tan, Robert Neil Leong, Ann Franchesca Laguna, Courtney Anne Ngo, Angelyn Lao, Divina Amalin, and Dionisio Alvindia, 2016. A Method for Detecting and Segmenting Infected Part of Cacao Pods. Proceedings of the DLSU Research Congress Vol 4 2016 ISSN 2449-3309.

Nông nghiệp Môi trường, <https://nongnghiepmoitruong.vn/tri-thuc-nong-dan/ca-cao-viet-nam-gia-cao-ky-luc-nhung-san-luong-thap-d407052.html>

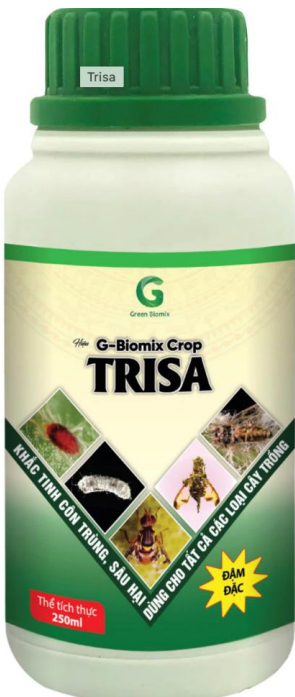
Phụ lục 1: Các chế phẩm có hiệu quả sử dụng trong mô hình

STT	Tên chế phẩm	Mẫu mã chế phẩm
1	Biolacto-EM Thành phần: 1 gói chế phẩm Biolacto-EM gồm (50 gr đường trehalose + 5gr men vi sinh) Cách pha: - Pha 5g bột vi sinh BIO LACTO EM + 50G đường tảo trehalose với 10 lít nước sạch (nước tinh khiết hoặc nước đun sôi để nguội), nhiệt độ nước ủ vi sinh lý tưởng từ 37-42°C, ủ sau 10 giờ (vùng nhiệt độ thấp ủ sau 24h). Nên ủ trong can nhựa 10 lít để hạn chế tối đa sự nhiễm tạp và sử dụng dần. - Sản phẩm thu được gọi là chế phẩm vi sinh gốc. Sau khi ủ CPVS không dùng hết, cho vào bình/can, đậy nắp kín và sử dụng tốt trong 3 tháng (để nơi thoáng mát, nhiệt độ bảo quản tối ưu <20°C). Lưu ý: CPVS BioLacto Em sử dụng tốt nhất sau 3 ngày (72 giờ) Cách dùng - Phun qua lá/gốc: 1 lít chế phẩm pha với 50 lít nước. - Tưới gốc: 1 lít chế phẩm pha với 200 lít nước (bổ sung 7 – 10 ngày/lần)	
2	TRICHODERMA FORTE Giới thiệu chung: Trichoderma forte bao gồm các chủng nấm đối kháng Trichoderma là chủng nấm đối kháng thuộc họ Hypocreaceae. Khi bổ sung vào đất, chúng sống nhiều xung quanh vùng rễ, bảo vệ rễ trước sự xâm nhập của nấm bệnh từ bên ngoài. ngăn chặn, đối kháng, tiêu diệt các loại nấm bệnh bằng các enzym tiết ra từ cơ thể của chúng. Ngoài ra, chúng giúp phân hủy cellulose, phân giải lân tan chậm. Giúp tăng số lượng rễ mọc sâu. Tăng khả năng chống khô hạn của cây trồng, cân bằng pH, giải độc đất hiệu quả.... Thành phần: - Vi sinh vật tuyển chọn Vi sinh vật tuyển chọn $\geq 4,0 \times 10^{10}$ CFU/kg. - Trichoderma blend $\geq 4,0 \times 10^{10}$ CFU/kg. Tác dụng:	

	• Ủ phân giải các phụ phế phẩm nông nghiệp (vỏ cà phê, rơm rạ, phân chuồng...) tạo thành phân hữu cơ sinh học. • Phòng chống bệnh do nấm hại vàng lá, thối củ, thối rễ. • Đối kháng một số loại nấm bệnh: <i>Phytophthora</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Rhizoctonia solani</i>, <i>Sclerotium</i> sp., <i>Pythium</i> sp., <i>Verticillium</i> sp., tác nhân gây bệnh héo rũ, héo dây, vàng lá, lở cổ rễ... • Phòng ngừa đặc hiệu bệnh chết nhanh, chết chậm. • Phòng chống các loại vi khuẩn nấm bệnh trong phế phẩm nông nghiệp, phân chuồng, đất và rễ cây. • Cung cần tập đoàn vi sinh vật có lợi vào đất, cắt các liên kết keo đất, làm cho đất trở nên tơi xốp, màu mỡ... Cách dùng • Dùng để ủ các phụ phế phẩm nông nghiệp: 1kg ủ 12m³ phế phẩm nông nghiệp, phân chuồng, vỏ cà phê, rơm rạ... + Bước 1: Rải nguyên liệu thành từng lớp dày 10 đến 15 cm. + Bước 2: Hòa chế phẩm vào nước sau đó tưới đều lên bề mặt nguyên liệu. + Bước 3: Lặp đi lặp lại các bước trên cho đến khi tạo thành đống nguyên liệu có độ cao từ 1,5m, chiều rộng 1,5 m, chiều dài tối thiểu 1,5 m. + Bước 4: Kiểm tra độ ẩm nguyên liệu (nhắm trong tay thấy rịn nước là được). + Bước 5: Phủ bạt để giữ độ ẩm. + Bước 6: Sau 57 ngày kiểm tra và đảo đống ủ. + Bước 7: Sau 20-40 ngày nguyên liệu khoai mỳ (tùy theo nguyên liệu và độ ẩm) có thể dùng được. Chú ý: 1 kg ủ 1- 3 m³ nguyên liệu, nhưng muốn nguyên liệu tốt hơn có thể rải chế phẩm vi sinh nhiều hơn. Để giữ độ ẩm nguyên liệu tưới nước định kỳ 7 - 10 ngày một lần.	
--	--	--

3	Phân bón sinh học Tenabio RU Cách sử dụng: Dùng để xử lý đất/cải tạo đất và phun lên toàn cây. Liều lượng: • 1 lít RU pha với 5.000-10.000 lít nước • 2-4 lít RU để xử lý cho 1 ha	 Phân bón lá sinh học TENABIO RU Dạng đóng gói: 10ml, 1 lít, 20 lít, 1000l hoặc theo yêu cầu khách hàng.
4	Lân đỏ đậm đặc Thành phần: • Phosphate (P_2O_5) 85% • Solube Potassium (K_2O) 4% • Magnesium Oxide (MgO) 0,26% • Sulfur (S) 2% Zince (Zn) 300ppm Công dụng: • Kích thích ra rễ, bật chồi, mập thân, • Kích thích ra hoa đều và đồng loạt • Chống rụng hoa và trái non. Cách sử dụng: pha 20 – 30 ml cho bình 20 – 30 lít nước hoặc pha chai 500 ml vào phuy 500 – 600 lít nước.	
5	AGOIN Nano Đồng Thành phần: • Nano đồng 1000ppm • Chitosan 20.000 ppm • Tá dược vừa đủ Công dụng: Giúp phòng ngừa và tiêu diệt nấm gây bệnh như thối trái, bệnh nứt thân xì mũ, thối rễ, v.v... Cách dùng: pha 100ml với 20 lít nước sạch, phun ướt đẫm lá, thân cành, kèm theo tưới gốc cho cây	

6	Chế phẩm sinh học AGOIN Thành phần: • Dầu Neem: 50.000ppm • Dầu Điều: 20.000ppm • Thành phần bổ sung vừa đủ Công dụng: • Xua đuổi/ tiêu diệt các loài sâu bọ gây hại lên cây trồng: Các loại sâu, rệp, bọ trĩ, ruồi trắng, rầy, sên, nhện đỏ, bọ cánh cứng, bướm đêm,... • Hỗ trợ tiêu diệt vi khuẩn và các nấm như: Mốc sương, đốm đen, nấm vảy, bệnh vàng lá, rỉ sắt và nấm mốc Cách dùng: Pha 50ml với 10 lít nước sạch. Phun đều trên và dưới lá, thân cành, mặt đất dưới tán đối với cây trưởng thành.	
7	Meta Bt Thành phần: • <i>Bacillus thuringiensis</i>: 108 CFU/g • <i>Metarhizium</i> sp: 105 CFU/g • <i>Beauveria</i> sp: 10⁵ CFU/g (Meta Bt còn chứa các loại nấm xám <i>Verticillium</i> sp, nấm tím <i>Paecilomyces</i> sp, Nucleo Pohedrosis (NPV), hoạt chất sinh học đặc hiệu). Meta Bt là sự kết hợp độc đáo giữa vi khuẩn Bt, vi nấm ký sinh côn trùng và virus NPV. Hiệu lực nhanh, mạnh, kéo dài và không lo kháng thuốc. Cơ chế của Meta Bt nấm ký sinh và virus NPV • Bước 1: Xâm nhập vào các ấu trùng của côn trùng qua lớp biểu bì vào cơ thể. • Bước 2: Chọc thủng ruột giữa gây ra sự tổn thương làm cho chúng ngừng ăn và chết. • Bước 3: Sau khi chết xác côn trùng sẽ phát tán để lây lan và gây hại các côn trùng gây hại khác. Do đó, mật số côn trùng, sâu hại sẽ giảm đáng kể theo thời gian mà không gây nên tình trạng kháng thuốc. Hướng dẫn sử dụng: 1 gói 100gr với 100 - 200 lít nước, phun đều và kỹ toàn bộ tán và thân cây.	

8	TRISA Thành phần G-Biomix crop TRISA: • Vi nấm ký sinh côn trùng, sâu hại <i>Metarhizium</i> spp 1×10^6 CFU/ml • Giấm gỗ (Axit Pyroligneous) • Tinh dầu thực vật (tinh dầu quế) • Bổ sung phụ gia đặc biệt <u>G-Biomix Crop TRISA</u> là sự kết hợp độc đáo giữa Vi Nấm ký sinh côn trùng và các thành phần thảo mộc tự nhiên. Hiệu quả cao trong phòng trừ côn trùng sâu hại, hiệu lực kéo dài, không gây kháng thuốc. Cơ chế của vi nấm ký sinh – Bước 1: Xâm nhập vào các ấu trùng của côn trùng qua lớp biểu bì vào cơ thể. – Bước 2: Chọc thủng ruột giữa gây ra sự tổn thương làm cho chúng ngừng ăn và chết. – Bước 3: Sau khi chết xác côn trùng mọc ra nhiều bào tử nấm sẽ phát tán để lây lan và gây hại các côn trùng gây hại khác. – Vi nấm ký sinh gây bệnh cho côn trùng sâu hại, không gây nhờn thuốc, hiệu lực kéo dài. Giấm gỗ và tinh dầu quế: Giấm gỗ và tinh dầu quế có tính chất ngăn chặn và xua đuổi côn trùng hiệu quả. Ngăn ngừa các loài này đẻ trứng trong vườn. Giấm gỗ và tinh dầu quế còn gây nên hiệu ứng ung trứng côn trùng sâu hại. Do đó, mật số côn trùng, sâu hại sẽ giảm đáng kể theo thời gian mà không gây nên tình trạng kháng thuốc. Hướng dẫn sử dụng • Phun ướt ẩm tán lá, thân, cành và quanh gốc. • Khi sâu hại, côn trùng xuất hiện: phun cách nhau 3-5 ngày/lần để kiểm soát hiệu quả côn trùng và sâu hại trong vườn. Hiệu quả cao khi phun ở giai đoạn mới xuất hiện sâu non. • Phòng trừ: phun định kỳ 7-10 ngày/lần hoặc tùy theo tình hình dịch hại.	
---	---	---

TRIBE (Ketokimum)

Thành phần TRIBE (Ketomium)

Chaetomium cupreum 1,5 x10⁶CFU/g.

Hoạt chất sinh học của nấm *Chaetomium*.

G-Biomix Crop TRIBE (Ketomium) là thuốc trừ bệnh sinh học được sản xuất theo công nghệ tiên tiến nhất của Viện Di truyền Nông nghiệp. Ketomium được giáo sư Kasem Soyong của Thái Lan hỗ trợ nghiên cứu phù hợp với Việt Nam. *Chaetomium* tổng hợp ra các chất **hoạt hóa sinh học Chaetoblobosin C có hoạt tính kháng nấm rất mạnh**. Hoạt chất này tiêu diệt các nấm gây bệnh bằng cách phá hủy màng tế bào. **Kết quả làm nấm bệnh mất đi độc tính và không có khả năng gây bệnh cho cây trồng**

9

Ketomium phòng trừ được nhiều bệnh nấm hại cây trồng. Hiện đang được triển khai sử dụng rộng rãi ở Thái lan, Trung Quốc, Liên bang Nga, Philippines, v.v...

Khả năng thích ứng của vi nấm *Chaetomium* là rất tốt. Điều kiện khô hạn chúng vẫn sinh trưởng và phát triển được. *Chaetomium* có khả năng sản sinh ra một lượng cơ chất *ergosterol*. Chính *ergosterol* đã cải tạo đất làm cho đất thêm màu mỡ, tăng độ phì của đất, kích thích sự phát triển của cây. *Chaetomium* phát triển và có khả năng cạnh tranh mạnh khi trong điều kiện đất có nhiều mùn. Nấm *Chaetomium* phát triển trong một phổ nhiệt độ rất rộng từ 3-52°C. Nhiệt độ tối ưu cho sự phát triển của chúng là 25-30°C.

Cách dùng: gói 260 gr pha với 150 – 200 lít nước, phun cách nhau 3-5 ngày/lần



10	NANO CHITOSAN Thành phần: Chitosan: 1000ppm, pH: 5.2; tỷ trọng 1.12, Bổ sung enzyme sinh học G-Biomix NANO CHITOSAN được sản xuất từ Chitosan nguyên chất bằng công nghệ cao, tạo chitosan dạng nano bền vững. Bổ sung nhiều loại enzyme và hoạt chất kháng nấm từ nuôi cấy vi sinh vật. Chitosan là chất hữu cơ cao phân tử được chiết xuất từ vỏ tôm, cua và một số loài rong biển. Chitosan ở dạng nano, hạt có kích thước siêu nhỏ, dễ dàng thẩm thấu và đi vào tế bào cây trồng, kích thích hệ thống miễn dịch của cây nhanh hơn so với chitosan thông thường. Có thể coi <i>chitosan như một loại vắc xin thực vật</i>. Nano chitosan liên kết yếu với amino acid, ure, NPK khiến chitosan dạng nano khi sử dụng với phân bón sẽ tạo ra phân bón nano. Điều này nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón và giảm đi chi phí giá thành xuất. Đồng thời chitosan là chất kích thích sinh trưởng tự nhiên nên giúp cây sử dụng phân bón hiệu quả hơn. Nano chitosan an toàn với người, vật nuôi và môi trường. Công dụng: • Phòng ngừa hiệu quả các bệnh virus, nấm, vi khuẩn và tuyến trùng gây hại cho các loại cây trồng. • Khả năng thẩm thấu cao, gia tăng khả năng đề kháng cây trồng. • Làm lành vết thương cây trồng. • Giúp tăng khả năng hấp thu dinh dưỡng cây trồng. • Tăng năng suất, chất lượng và mẫu mã rau quả Cách dùng: • Phun ướt đều tán lá, thân cành và quanh gốc • Pha 20 – 25 ml cho bình 20 lít nước sạch. • Pha 250 ml cho 200 – 250 lít nước sạch.	
----	--	---

Phụ lục 2: Một số loại thuốc bảo vệ thực vật hoá học sử dụng ngoài mô hình (người dân sử dụng hiện nay)

1	Tebu Top (Azoxystrobin + Tebuconazole) Liều lượng pha chế: • Pha 120ml thuốc với 200 lít nước. • Lượng nước phun: 600 – 800 lít/ha. • Thời điểm phun: Khi bệnh vừa xuất hiện, tỷ lệ bệnh khoảng 5%. • Thời gian cách ly: 21 ngày trước khi thu hoạch.	
2	Mekongvil 5SC (Hexaconazole) • Liều dùng: 0,8 - 1,0 lít/ha • Lượng nước phun: 400 – 500 lít/ha. • Thời điểm phun: Khi bệnh vừa xuất hiện, tỷ lệ bệnh khoảng 5-10%. Thời gian cách ly: 7 ngày trước khi thu hoạch.	
3	Chesone 300WP (Acetamiprid + Buprofezin + Isoprocard) • Liều dùng: 1kg/ha • Lượng nước phun: 400 – 500 lít/ha. • Thời gian cách ly: 14 ngày trước khi thu hoạch	

4	Vua rầy (Acetamiprid) • Liều dùng: 0,3 – 0,5 kg/ha • Lượng nước phun: 400 – 500 lít/ha. • Thời điểm phun: Khi bệnh vừa xuất hiện, tỷ lệ bệnh khoảng 5-10%. Thời gian cách ly: 14 ngày trước khi thu hoạch	
5	Prodife's 5.8EC (avermectin b1a+ avermectin b1b + Emamectin benzoate) • Nồng độ: 0,04% • Lượng nước phun: 400 – 500 lít/ha. • Thời điểm phun: Khi bệnh vừa xuất hiện, tỷ lệ bệnh khoảng 5-10%. • Thời gian cách ly: 7 ngày trước khi thu hoạch	
6	Haseidn Gold (Acetamiprid) • Liều dùng: 0,3kg/ha • Lượng nước phun: 400 – 500 lít/ha. • Thời gian cách ly: 7 ngày trước khi thu hoạch	

7	Aceta Gold (Acetamiprid) Liều dùng: 0,5-0,7kg/ha • Lượng nước phun: 400 – 500 lít/ha. • Thời điểm phun: Khi sâu tuổi 1-2 • Thời gian cách ly: 7 ngày trước khi thu hoạch	
8	Google 30WP (Acetamiprid) • Liều dùng: 0,3-0,4kg/ha • Lượng nước phun: 400 – 500 lít/ha. • Thời gian cách ly: 7 ngày trước khi thu hoạch	

Ghi chú: Thuốc BVTV hoá học trên là kết quả điều tra/phỏng vấn nông dân sử dụng để quản lý sâu bệnh hại ca cao tại địa bàn xây dựng mô hình.

Phụ lục 3: Hình ảnh hoạt động



Quả ca cao bị bệnh thối quả



Rệp sáp hại ca cao



Bọ xít muỗi hại ca cao



Thối khô quả ca cao non



Thối khô quả ca cao



Kiểm tra độ ẩm và dinh dưỡng bằng dụng cụ cầm tay



Thảo luận tại thực địa



Mô hình được xử lý bằng chế phẩm sinh học



Tập huấn về kỹ thuật quản lý tổng hợp bệnh thối đen quả cao và bọ xít muỗi



Vườn mô hình tháng 5/2025



Vườn mô hình Hồ Sĩ Long, tháng 9/2025



Vườn mô hình Ngô Thị Thảo, tháng 9/2025



*Mô hình đối chứng bị bệnh thối đen quả ca
cao
Tháng 9/2025*



*Mô hình đối chứng bị bọ xít muỗi hại quả ca
cao (tháng 9/2025)*

Phụ lục 4: Nhật ký nông hộ

Ngày	Hoạt động	Cách dùng	Ghi chú
VƯỜN CA CAO HỘ NGÔ THỊ THẢO Địa chỉ: Thôn 10, Xã Ea Đar, Huyện Ea Kar, Tỉnh Đắk Lắk			
5/4/2025	Bón vôi vệ sinh đồng ruộng toàn bộ vườn	500kg cho 700 cây ca cao	PH đo được 4,8 - 5,6
19/4/2025	CT 1 tưới Biolacto-EM	1gói pha 400lit nước	
	CT 2 tưới Trichodema	3kg	pha nước tưới
22/4/2025	Phun dầu khoáng nồng độ 0,5%	2lit cho 400lit nước	phun lúc 16h, phun xong trời mưa
24/4/2025	Mưa khoảng 20phút lúc 16h30		
25/4/2025	Mưa khoảng 45phút lúc 17h		
2/5/2025	Tỉa cành tạo tán		
8/5/2025	Mưa to khoảng 60phút lúc 22h		
9/5/2025	CT 1 tưới Biolacto-EM	1gói pha 400lit nước	
	CT 2 tưới Trichodema	3kg	Trộn phân vi sinh bón
	Phun dầu + Meta BT khoáng nồng độ 1%	2lit + 3 Gói Meta BT cho 400lit nước	phun lúc 16h, phun xong trời mưa
	Mưa khoảng 30 phút lúc 16h30		
10/5/2025	Mưa khoảng 60phút lúc 16h30		
11/5/2025	Mưa khoảng 60phút lúc 17h		
26/5/2025	Phun dầu + Meta BT khoáng nồng độ 1%	2,5lit + 3 Gói Meta BT cho 400lit nước	Phun buổi sáng
	Cắm bảng mô hình		
22/5/2025	Phun thuốc BVTV Phòng trừ sâu róm		Gia đình tự mua
25/5/2025	Tưới nước		
30/5/2025	Bọ xít muỗi gây hại mức độ 1 tại vườn đối chứng gia đình tự mua thuốc về phun	1 chai	
4/6/2025	Mưa khoảng 120phút lúc 02h		
5/6/2025	Mưa khoảng 30phút lúc 16h		
	BXM Gây hại tại toàn vườn và 2 ô thí nghiệm mức độ 1 (bị chích trên chồi non, quả non từ 1-10%) (BXM Tuổi 1-2)	4 gói phun cho toàn vườn	Gia đình tự mua
8/6/2025	Phun MKP chặn đợt ca cao	2 kg	Gia đình tự mua
6/9/2025	Mưa khoảng 60phút lúc 22h		
	Trái và hoa vườn MH số với vườn đối chứng tỉ lệ hoa và quả nhiều hơn		MH ĐC

10/6/2025	Phun phòng bệnh toàn bộ 2 CT	3 chai Nano chitosan + 3 gói Tribe	
	Mưa khoảng 120phút lúc 02h		
11/6/2025	Mưa nhỏ kéo dài do ảnh hưởng của bão số 1		
13/06/2025	Phun Meta BT	3 Gói Meta BT cho 600lit nước	Phun buổi sáng
17/06/2025	Mưa to khoảng 45 phút lúc 17h30		
21/06/2025	Mưa to khoảng 45 phút lúc 17h30		
22/06/2025	Mưa to khoảng 30 phút lúc 17h		
	Bộ xít muối gây hai mức độ 1 phun tinh dầu Nem + Thuốc sinh học đánh bay sâu bọ	750ml tinh dầu Nem + 1 Lít đánh bay sâu bọ cho 600 lít	phun buổi sáng
27/06/2025	Kiểm tra vườn sau 5 ngày phun bộ xít muối không thấy xuất hiện. trên toàn vườn có khoảng 10-20 trái bị thối trái		
2/7/2025	Phun thuốc phòng trừ bộ xít muối	1 chai	
9/7/2025	Tưới nước cho vườn ca cao		
11/7/2025	CT 1 tưới Biolacto-EM	1gói pha 400lit nước	
	CT 2 tưới Trichodema	3kg	trộn 50 kg phân vi sinh bón
13/07/2025	Phun nano bạc phòng bệnh thối trái	3 chai Nano bạc pha 600 lít nước	
VƯỜN CA CAO HỘ HỒ SĨ LONG Địa chỉ: Thôn Quảng Cư 1b, xã Cư Ni, huyện Ea Kar, tỉnh Đắk Lắk			
7/4/2025	Bón vôi vệ sinh đồng ruộng toàn bộ vườn	500kg cho 700 cây ca cao	PH đo được 4,2 - 5,4
19/4/2025	CT 1 tưới Biolacto-EM	1gói pha 400lit nước	
	CT 2 tưới Trichodema + Phân bón lá	3kg	pha nước tưới
24/4/2025	Mưa khoảng 45phút lúc 17h30		
25/4/2025	Mưa khoảng 45phút lúc 17h		
8/5/2025	Mưa to khoảng 60phút lúc 22h		
10/5/2025	CT 1 tưới Biolacto-EM	1gói pha 400lit nước	
	CT 2 tưới Trichodema	3kg	Trộn phân vi sinh bón
	Phun dầu + Meta BT khoáng nồng độ 1%	3lít + 3 Gói Meta BT cho 600lit nước	phun lúc sáng sớm
	Mưa khoảng 60phút lúc 16h30		
10/5/2025	Mưa khoảng 60phút lúc 16h30		
11/5/2025	Mưa khoảng 60phút lúc 17h		
	BXM Gây hại tại toàn vườn và 2 ô thí nghiệm mức độ 1 (bị chích trên chồi non, quả non từ 1-10%) (BXM Tuổi 1-2)		

17/5/2025	Phun dầu + Meta BT khoáng nồng độ 1%	2,5lít + 3 Gói Meta BT cho 400lít nước	Phun buổi sáng
	Tỉa cành tạo tán ca cao		
	Cắm bảng mô hình		
22/5/2025	Phun thuốc BVTV Phòng trừ sâu róm		GĐ tự mua
27/5/2025	Tỉa cành tạo tán vườn ca cao		
4/6/2025	Mưa khoảng 120phút lúc 02h		
5/6/2025	Mưa khoảng 30phút lúc 16h		
9/6/2025	Mưa khoảng 60phút lúc 22h		
	Trái và hoa vườn MH số với vườn đối chứng tỉ lệ hoa và quả nhiều hơn		
10/6/2025	Phun phòng bệnh toàn bộ 2 CT	3 chai Nano chitosan + 3 gói Tribe	MH ĐC
	Mưa khoảng 120 phút lúc 2h		
11/6/2025	Mưa nhỏ kéo dài do ảnh hưởng của bão số 1		
12/6/2025	Mưa nhỏ kéo dài do ảnh hưởng của bão số 1		
13/6/2025	Phun Meta BT + Siêu lân	3 Gói Meta BT + 2 chai siêu lân cho 400lít nước	
14/06/2025	Bọ xít muỗi gây hại mức độ 1 cả 2 công thức		
16/06/2025	Phun thuốc BVTV Phòng trừ BXM	Gia đình tự mua	
17/06/2025	Mưa to khoảng 45 phút lúc 17h30		
18/06/2025	Boán phân NPK 17-3-3	300kg	Phun sáng sớm
21/06/2025	Mưa to khoảng 45 phút lúc 17h30		
22/06/2025	Mưa to khoảng 30 phút lúc 17h		
25/06/2025	Mưa nhỏ khoảng 60 phút lúc 18h		
27/06/2025	Kiểm tra vườn không thấy BXM, và thối trái		
3/7/2025	Phun thuốc phòng trừ bọ xít muỗi	Gia đình tự mua	
5/7/2025	Mưa khoảng 1h lúc 22h		
13/7/2025	CT 1 tưới Biolacto-EM	1gói pha 400lít nước	Phun sáng sớm
	CT 2 tưới Trichodema	3kg	
14/07/2025	Phun nano bạc phòng bệnh thối trái cho toàn vườn	3 chai Nano bạc pha 700 lít nước	