

TIẾN BỘ KỸ THUẬT VỀ LĨNH VỰC BẢO VỆ THỰC VẬT

(TBKT 01-107: 2021/BVTV)

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ/BVTV-KH ngày tháng năm 2021 của Cục trưởng Cục Bảo vệ thực vật)

1. Tên tiến bộ kỹ thuật:

Quy trình quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm mỡ (*Agaricus bisporus*).

2. Tác giả

Tên nhóm tác giả: Nguyễn Thị Thanh Hiền, Vũ Thị Phương Bình, Đào Thị Hằng, Hà Minh Thanh, Lê Thu Hiền, Lê Đình Thao, Trần Ngọc Khánh, Hà Thị Kim Liên, Nguyễn Đức Việt, Thiều Thị Thu Trang, Phạm Thị Ánh, Vũ Thị Thùy Trang, Lê Thị Xuyên, Đặng Đình Thắng, Phùng Sinh Hoạt.

Tổ chức có TBKT được công nhận: Viện Bảo vệ thực vật - Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

Địa chỉ: Phố Viên, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại: 02438389724 Fax: 02438363563

E-mail: ppri.vaas@mard.gov.vn

3. Xuất xứ của tiến bộ kỹ thuật

Tiến bộ kỹ thuật (TBKT) được xây dựng dựa trên kết quả nghiên cứu khoa học của đề tài cấp nhà nước thuộc Chương trình phát triển sản phẩm Quốc gia “*Nghiên cứu biện pháp tổng hợp phòng trừ sâu bệnh hại nấm ăn, nấm dược liệu chủ lực*” do ThS. Vũ Thị Phương Bình, Bộ môn Bệnh cây và Miễn dịch thực vật – Viện Bảo vệ thực vật chủ trì, thực hiện trong thời gian từ tháng 10/2017 đến 6/2021.

4. Tóm tắt nội dung của tiến bộ kỹ thuật

4.1. Nội dung của tiến bộ kỹ thuật

* Sinh vật gây hại chính trên nấm mỡ

Bệnh hại: Mốc xanh *Trichoderma harzianum* (Hypocreales: Hypocreaceae), đốm nâu *Lecanicillium fungicola* var. *aleophilum* (Hypocreomycetidea: Cordycipitaceae).

Ruồi hại: Ruồi có ấu trùng mình trắng đầu đen *Bradysia ocellaris* (Diptera: Sciaridae), ruồi có ấu trùng mình vàng hai gai *Scatopsidae* sp. (Diptera: Scatopsidae).

Nhện hại: Nhện nhỏ *Tyrophalus* spp. (Acari: Acaridae).

*** Biện pháp quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm mỡ**

Biện pháp giống

Sử dụng giống nấm mỡ chất lượng tốt, tuổi giống đồng đều và không nhiễm sinh vật hại (nấm mốc, ấu trùng ruồi, nhện).

Biện pháp canh tác

Xử lý cơ chất trồng nấm

- Sử dụng 100% rơm rạ khô đã bổ sung dinh dưỡng, chất đống ủ 15 ngày và cứ 3 - 4 ngày đảo 1 lần, quá trình ủ cơ chất bổ sung vi sinh vật chức năng (*Actinomyces*) giúp gia tăng nhiệt đống ủ và rút ngắn thời gian ủ, đồng thời tiêu diệt nguồn sinh vật hại tồn tại trong cơ chất.

- Vật liệu phủ là đất thịt nhẹ (kích thước 2,0 - 2,5 cm) và được phơi khô ở nơi cách xa nguồn sinh vật hại.

Xử lý nhà/trại trồng nấm

- Thu gom, vệ sinh, tiêu hủy sạch sẽ tàn dư lưu vụ và sau mỗi đợt hái nấm.

- Khử trùng bạt che xung quanh, rắc vôi bột nền trại, hoặc dùng nước lau sàn và dung dịch ion điện giải vệ sinh tường, nền, kệ, giá sau vụ nấm, trước lên giàn và cấy giống nấm.

- Thường xuyên kiểm tra phát hiện sớm sự xuất hiện của sinh vật gây hại tại khu vực trồng nấm để có biện pháp xử lý ngăn chặn kịp thời, tránh lây lan.

- Khử trùng vật tư, bảo hộ lao động trước và sau khi vào khu vực sản xuất nấm.

Biện pháp sử dụng bẫy dính

Treo 20 bẫy dính màu vàng (kích thước 21,5 cm x 15 cm)/100m² sàn sản xuất trong suốt vụ nấm, thay bẫy định kỳ 7 ngày/lần hoặc khi bẫy hết dính.

Biện pháp sinh học

Giai đoạn trước khi trồng

Dùng dịch chiết thủ công từ cây khổ sâm và hạt xoan 1%, từ tỏi và quế 1,5% phun xung quanh nhà/trại trồng nấm, mái che, tường, giá, kệ, giàn... trước khi trồng 5 - 7 ngày và sau mỗi đợt thu hoạch nấm.

Giai đoạn wôm sợi nấm, nuôi và thu hái quả thể

- Đối với nhóm ruồi gây hại nấm: Phun tuyến trùng ký sinh côn trùng (*Steinernema* sp., *Heterorhabditis* sp.) với liều lượng 40 tuyến trùng tương ứng với 1 ấu trùng ruồi hoặc 400 tuyến trùng ứng với 1 trưởng thành trên 1 bẫy dính với kích thước là 21,5 cm x 15 cm (10⁶ tuyến trùng/m² sàn trồng nấm). Sau khi

nấm mốc có thể chuyển sang dùng định kỳ 4 - 7 ngày/lần dịch chiết thủ công từ cây khô sâm và hạt xoan 1%; thuốc bảo vệ thực vật sinh học có chứa vi sinh vật *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki 16.000IU + Granulosis virus 10⁸ PIB (Bitadin WP,...) và hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh 0.3EC,...)

- Đối với nhện nhỏ hại nấm: Phun thuốc bảo vệ thực vật sinh học chứa các hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC,...), Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10% (GC-Mite 70SL,...), Citrus oil (MAP Green 6SL,...). Lưu ý sử dụng pít phun nhỏ và đảm bảo thời gian cách ly sau khi phun.

- Đối với bệnh mốc xanh và đốm nâu: phun 1 lần dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5% lên bề mặt giàn trồng nấm sau phủ đất 3 ngày. Khi nấm mỡ bắt đầu xuất hiện quả thể nấm non tại các điểm mới chớm xuất hiện bệnh đốm nâu hay mốc xanh sử dụng màng nilon quây, phủ lên vị trí xuất hiện nấm bệnh nhằm hạn chế phát tán bào tử nấm bệnh ra xung quanh.

Biện pháp hoá học

- Trước khi trồng nấm: Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hóa học có chứa các hoạt chất như Lambda-cyhalothrin (ICON 2.5CS,...), Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...) diệt ruồi và bào tử nấm mốc. Phun lên tường, mặt dưới giá trồng nấm, các ô thông gió, điều hòa, nền nhà và phun xung quanh khu sản xuất.

- Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật theo nguyên tắc 4 đúng. Nồng độ và liều lượng theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

4.2. Địa điểm ứng dụng

Tại vùng nghiên cứu và các vùng trồng nấm mỡ có điều kiện sinh thái tương tự.

4.3. Phạm vi/điều kiện ứng dụng

Quy trình được áp dụng trong quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm mỡ tại vùng nghiên cứu và các vùng trồng nấm mỡ có điều kiện sinh thái tương tự.

Các thuốc bảo vệ thực vật sinh học có chứa các hoạt chất Azadirachtin, Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10%, Citrus oil và vi sinh vật *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki 16.000IU + Granulosis virus 10⁸PIB; thuốc bảo vệ thực vật hoá học có chứa hoạt chất Lambda-cyhalothrin, Bạc nano-chitosan chỉ được khuyến cáo sử dụng sau khi được đăng ký vào Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam phòng trừ sinh vật gây hại trên nấm mỡ.

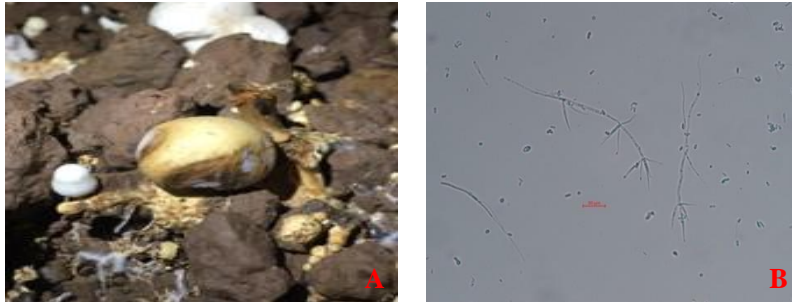
Phụ lục 1

Một số thông tin về sinh vật gây hại chính trên nấm mỡ (*Agaricus bisporus*)

I. Bệnh đốm nâu (*Lecanicillium fungicola* var. *aleophilum*)

a. Triệu chứng

Bệnh xuất hiện chủ yếu trên quả thể nấm mỡ (mũ nấm). Vết bệnh ban đầu là những đốm nhỏ, sau chuyển sang vết đốm lớn, màu nâu xám. Gặp điều kiện ẩm độ cao trên bề mặt vết bệnh xuất hiện một lớp bào tử mịn màu trắng. Khi bệnh gây hại nặng nhiều vết bệnh liên kết lại với nhau làm hỏng và biến màu quả thể nấm mỡ.



Hình 1: Bệnh đốm nâu hại nấm mỡ (A); Bào tử nấm *L. fungicola* var. *aleophilum* (B)

b. Nguyên nhân

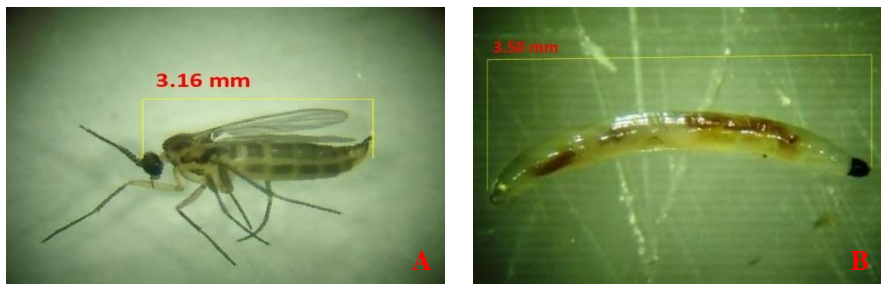
Do nấm *Lecanicillium fungicola* var. *aleophilum*.

c. Đặc điểm phát sinh gây hại

Bệnh phát sinh và gây hại ngay khi nhú nấm non cho đến kết thúc vụ nấm. Bệnh tăng dần từ sau thu hoạch nấm lứa một. Nấm bệnh phát triển thuận lợi trong điều kiện ẩm độ cao (80%), nhiệt độ (15 - 20°C), nấm bệnh xâm nhập vào quả thể nấm mỡ qua vết gây hại của ruồi, nhện. Bào tử nấm lan truyền nhờ nước tưới, côn trùng, dụng cụ và con người trong quá trình chăm sóc và thu hái nấm.

II. Ruồi hại nấm mỡ

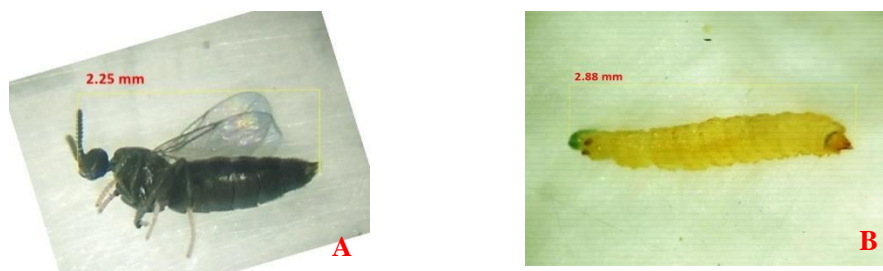
1. Ruồi có ấu trùng mình trắng đầu đen *Bradysia ocellaris* (Diptera: Sciaridae)



Hình 2. Ruồi trưởng thành cái (A) và ấu trùng (B)

Trưởng thành cái cơ thể dài trung bình 3,16 mm, bụng phình to hơn con đực, cuối bụng có bộ phận sinh dục dạng móc kim (hình 2A). Trưởng thành đực cơ thể dài trung bình 2,8 mm, cuối bụng thon. Ấu trùng có 4 tuổi, toàn thân màu trắng đầu đen và chiều dài cơ thể từ 0,7 - 5,5 mm tùy giai đoạn tuổi (hình 2B).

2. Ruồi có ấu trùng mình vàng hai gai *Scatopsidae* sp. (Diptera: Scatopsidae)



Hình 3. Ruồi trưởng thành (A); ấu trùng (B)

Trưởng thành cái cơ thể màu nâu xám đậm đến gần đen, kích thước con cái dài 1,72 - 2,4 mm và con đực 1,34 - 2,14 mm. Râu đầu ngắn và mập, có 9 đốt, màu đen đậm (hình 3A). Ấu trùng có mình vàng nhạt, đốt gần cuối có 2 mấu như gai (hình 3B).

Tập tính sinh sống, gây hại của nhóm ruồi hại nấm

Trưởng thành ruồi đẻ trứng lên trên nấm và bề mặt cơ chất. Trứng nở thành ấu trùng. Ấu trùng ăn phần sợi nấm, quả thể nấm và xả luôn chất thải tại chỗ nên gây thối rữa, biến màu mô nấm xung quanh tạo điều kiện cho vi sinh vật xâm nhiễm và gây hại. Ở cơ chất, ấu trùng gây hại sợi nấm mọc trên bề mặt cơ chất. Ấu trùng làm nhộng ở cơ chất hoặc dưới phần mũ nấm.

III. Nhện nhỏ hại nấm mốc

Nhện *Tyrophagus* spp. [Acari: Acaridae]: Vòng đời của nhện gồm các giai đoạn: trứng, ấu trùng/nhện non (thường có 4 tuổi: nhện non tuổi 1, nhện non tuổi 2 = protonymph, nhện non tuổi 3 = deutonymph, nhện non tuổi 4 = tritonymph) và trưởng thành. Ấu trùng tuổi 1 nhện có 6 chân, ấu trùng các tuổi khác và trưởng thành có 4 đôi chân. Nhện non và nhện trưởng thành cơ thể màu trắng đục, bán trong suốt, trên bề mặt cơ thể có nhiều lông dài, chân màu nâu nhạt (hình 4).



Hình 4. Nhện *Tyrophagus* spp. hại nấm mốc

Tập tính sinh sống, đặc điểm gây hại của nhện nhỏ hại nấm mốc

Trên cơ chất, nhện nhỏ gây hại làm sợi nấm không phát triển được làm cho khu vực đó không hình thành quả thể. Trên quả thể, nhện xuất hiện tập trung ở phía trên đỉnh của quả thể, tạo các đám nhện màu đỏ cam; tại khu vực nhện gây hại quả thể kém phát triển, nếu nhện gây hại ở các quả thể còn non làm cho quả thể không phát triển tiếp được, với các quả thể đã lớn, nhện gây hại ảnh hưởng đến mẫu mã sản phẩm, khu vực bị hại sau đó dễ bị thối hỏng.

TIỀN BỘ KỸ THUẬT VỀ LĨNH VỰC BẢO VỆ THỰC VẬT

(TBKT 01-108: 2021/BVTV)

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ/BVTV-KH ngày tháng năm 2021 của Cục trưởng Cục Bảo vệ thực vật)

1. Tên tiên bộ kỹ thuật:

Quy trình quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm đùi gà (*Pleurotus eryngii*).

2. Tác giả

Tên nhóm tác giả: Hà Minh Thanh, Vũ Thị Phương Bình, Nguyễn Thị Thanh Hiền, Đào Thị Hằng, Lê Thu Hiền, Lê Đình Thao, Trần Ngọc Khánh, Thiều Thị Thu Trang, Phạm Thị Ánh, Vũ Thị Thùy Trang, Hà Thị Kim Liên, Lê Thị Xuyên, Nguyễn Đức Việt, Đặng Đình Thắng, Phùng Sinh Hoạt.

Tổ chức có TBKT được công nhận: Viện Bảo vệ thực vật - Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

Địa chỉ: Phố Viên, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại: 02438389724 Fax: 02438363563

E-mail: ppri.vaas@mard.gov.vn

3. Xuất xứ của tiên bộ kỹ thuật

Tiên bộ kỹ thuật (TBKT) được xây dựng dựa trên kết quả nghiên cứu khoa học của đề tài cấp nhà nước thuộc Chương trình phát triển sản phẩm Quốc gia “*Nghiên cứu biện pháp tổng hợp phòng trừ sâu bệnh hại nấm ăn, nấm dược liệu chủ lực*” do ThS. Vũ Thị Phương Bình, Bộ môn Bệnh cây và Miễn dịch thực vật - Viện Bảo vệ thực vật chủ trì, thực hiện trong thời gian từ tháng 10/2017 đến 6/2021.

4. Tóm tắt nội dung của tiên bộ kỹ thuật

4.1. Nội dung của tiên bộ kỹ thuật

* Sinh vật gây hại chính trên nấm đùi gà

Bệnh hại: Mốc xanh *Trichoderma harzianum* (Hypocreales: Hypocreaceae), mốc xanh xám *Penicillium paneum* (Eurotiales: Aspergillaceae).

Ruồi hại: Ruồi có ấu trùng mình trắng đầu đen *Bradysia ocellaris* (Diptera: Sciaridae), ruồi có ấu trùng mình vàng hai gai *Scatopsidae* sp. (Diptera: Scatopsidae).

* Biện pháp quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm đùi gà

Biện pháp giống

Sử dụng giống nấm đùi gà chất lượng tốt, tuổi giống đồng đều và không nhiễm sinh vật hại (bệnh mốc xanh, ấu trùng ruồi).

Biện pháp canh tác

Xử lý cơ chất trồng nấm

Mùn cưa mới cần được tưới nước tạo ẩm và ủ từ 15 - 20 ngày, bổ sung vi sinh vật chức năng (*Actinomyces*) trong đồng ủ làm gia tăng nhiệt độ, tiêu diệt sinh vật hại trong cơ chất và rút ngắn thời gian ủ nguyên liệu.

Lõi ngô được nghiền nhỏ, phơi khô (độ ẩm < 13%), không nhiễm nấm mốc.

Cám gạo nghiền mịn, không lẫn hạt tấm to, không nhiễm mốc. Bột nhẹ CaCO_3 : pH < 7.

Hấp khử trùng cơ chất:

Các bịch/lọ cơ chất được hấp khử trùng ở nhiệt độ 100°C trong thời gian 10 - 12 giờ hoặc 121°C - 125°C, áp suất 1 - 1,2 atm trong thời gian 2,5 - 3 giờ và đảm bảo hơi nóng lưu thông đồng đều vào lõi bịch.

Xử lý nhà ương sợi, nhà trồng nấm:

- Thu gom, vệ sinh sạch sẽ tàn dư nấm lưu vụ.
- Khử trùng bạt che xung quanh, rắc vôi bột nền trại, hoặc dùng nước lau sàn nhà và dung dịch i-on điện giải vệ sinh tường, nền, kệ, giá trước khi chuyển lọ/bịch nấm vào khu vực trồng nấm. Che kín các kẽ hở (quạt thông gió, điều hòa,...) tránh sự xâm nhập của ruồi hại nấm vào nhà trồng nấm.
- Khử trùng vật tư và bảo hộ lao động trước và sau khi vào khu vực sản xuất nấm, khử trùng dụng cụ cạo bề mặt lọ/bịch bằng cồn 70%.
- Thường xuyên thăm, kiểm tra và di dời các lọ/bịch bị nhiễm sinh vật gây hại ra khỏi nhà trồng nấm và tiêu hủy.

Biện pháp sử dụng bẫy dính

Treo 20 bẫy dính (kích thước 21,5 cm x 15 cm, màu vàng)/100 m² sản xuất trong suốt vụ nấm, lưu ý thay định kỳ 7 ngày/lần hoặc khi bề mặt hết dính.

Biện pháp sinh học

Giai đoạn trước khi trồng

Phun khử trùng nhà nuôi trồng nấm 5 - 7 ngày trước khi đưa bịch nấm vào bằng dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5% nhằm ức chế phát triển bào tử nấm mốc. Phun dịch chiết thủ công từ hạt xoan và cây khổ sâm 1%; thuốc bảo vệ thực

vật sinh học có chứa vi sinh vật *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki 16.000IU + Granulosis virus 10⁸PIB (Bitadin WP,...) hạn chế ruồi hại nấm.

Giai đoạn sinh trưởng hệ sợi nấm

- Đối với ruồi hại nấm: Phun tuyến trùng ký sinh côn trùng (*Steinernema* sp., *Heterorhabditis* sp.) với liều lượng 40 tuyến trùng tương ứng với 1 ấu trùng ruồi hoặc 400 tuyến trùng ứng với 1 trưởng thành trên 1 bẫy dính với kích thước là 21,5 cm x 15 cm (10⁶ tuyến trùng/m² sàn trồng nấm). Định kỳ 4 ngày/lần phun dịch chiết thủ công từ hạt xoan và cây khổ sâm 1%, thuốc bảo vệ thực vật sinh học có chứa vi sinh vật *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki 16.000IU + Granulosis virus 10⁸ PIB (Bitadin WP,...) và hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC,...), lưu ý đảm bảo thời gian cách ly sau khi phun.

- Đối với nhóm bệnh nấm mốc: Phun định kỳ 10 - 15 ngày/lần dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5% lên tường, bạt che, sàn nhà/trại trồng nấm và phía ngoài lọ/bịch nấm ở giai đoạn đóng nắp.

Giai đoạn nuôi quả thể và thu hoạch

- Đối với nhóm ruồi hại nấm: Phun tuyến trùng ký sinh côn trùng (*Steinernema* sp., *Heterorhabditis* sp.) với liều lượng 40 tuyến trùng tương ứng với 1 ấu trùng ruồi hoặc 400 tuyến trùng ứng với 1 trưởng thành trên 1 bẫy dính với kích thước là 21,5 cm x 15 cm (10⁶ tuyến trùng/m² sàn trồng nấm). Cũng có thể luân phiên sử dụng 5 ngày/lần thuốc bảo vệ thực vật sinh học có chứa vi sinh vật *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki 16.000IU + Granulosis virus 10⁸ PIB (Bitadin WP,...) và hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC,...). Đảm bảo thời gian cách ly sau khi phun.

- Đối với nhóm bệnh nấm mốc: Phun dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5%, định kỳ 10 - 15 ngày/lần lên tường, bạt che, nền nhà/trại trồng nấm.

Biện pháp hoá học

Giai đoạn trước khi trồng

- Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hoá học có chứa các hoạt chất Lambda-cyhalothrin (ICON 2.5CS,...), Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...) diệt ruồi và bào tử nấm mốc. Phun toàn bộ nhà/trại, xung quanh khu sản xuất, nền, tường, các giàn, giá, kệ và mái che trước khi chuyển lọ/bịch nấm vào nhà/trại trồng nấm.

Giai đoạn ươm sợi nấm, nuôi quả thể và thu hoạch

Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hoá học có chứa các hoạt chất như Lambda-cyhalothrin (ICON 2.5CS,...), Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...) và bổ sung chất bám dính. Phun lên tường, nền và xung quanh nhà/trại trồng nấm.

Lưu ý: Không phun thuốc trực tiếp lên bịch/giàn nấm. Sử dụng thuốc theo nguyên tắc 4 đúng, nồng độ và liều lượng theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

4.2. Địa điểm ứng dụng

Tại vùng nghiên cứu và các vùng trồng nấm đùi gà có điều kiện sinh thái tương tự.

4.3. Phạm vi/điều kiện ứng dụng

Quy trình được áp dụng trong quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm đùi gà tại vùng nghiên cứu và các vùng trồng nấm đùi gà có điều kiện sinh thái tương tự.

Các thuốc bảo vệ thực vật sinh học có chứa hoạt chất Azadirachtin và vi sinh vật *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki 16.000IU + Granulosis virus 10^8 PIB; thuốc bảo vệ thực vật hoá học có chứa hoạt chất Lambda-cyhalothrin, Bạc nano-chitosan chỉ được khuyến cáo sử dụng sau khi được đăng ký vào Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam phòng trừ sinh vật gây hại trên nấm đùi gà.

Phụ lục 2

Một số thông tin về sinh vật gây hại chính trên nấm đùi gà (*Pleurotus eryngii*)

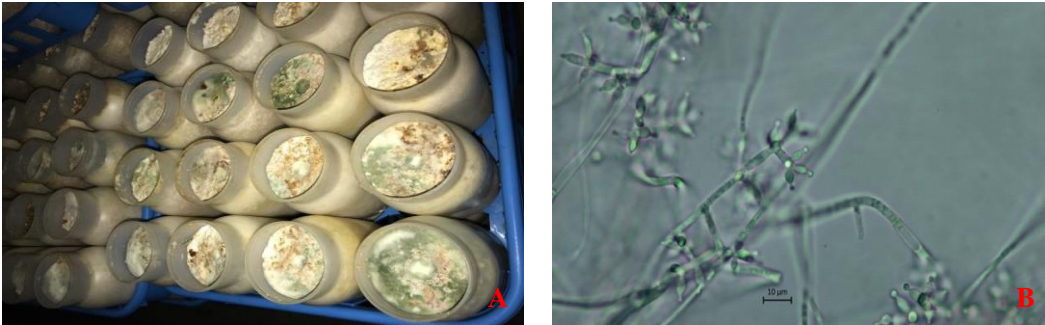
I. Bệnh hại do nấm mốc

1.1. Bệnh mốc xanh (*Trichoderma harzianum*)

a. Triệu chứng

Trên bịch giống: ban đầu khi sợi nấm bệnh xuất hiện có màu trắng rất khó phân biệt với sợi nấm đùi gà, sau 2 - 3 ngày khi nấm bệnh hình thành bào tử tạo thành đám nấm-màu xanh và mọc chù lên sợi nấm giống.

Trên lọ/bịch cơ chất: sau cấy giống 3 - 5 ngày nấm bệnh bắt đầu xuất hiện, có khi ngay trên bề mặt lọ/bịch, đôi khi gây hại từ phần thân lọ/bịch, chỉ khi xuất hiện các đám nấm màu xanh mới phân biệt được sự gây hại của nấm *Trichoderma*.



Hình 1. Bệnh mốc xanh cơ chất trồng nấm đùi gà (A); Cành và bào tử nấm *T.harzianum* (B)

b. Nguyên nhân

Do nấm *Trichoderma harzianum*.

c. Đặc điểm phát sinh và gây hại

Nấm bệnh gây hại mạnh trên cơ chất trồng nấm đùi gà ngay từ giai đoạn ươm sợi nấm, bệnh phát sinh trên bề mặt hay giữa thân lọ/bịch cơ chất trồng nấm sau cấy giống nấm 3 - 5 ngày, sợi nấm bệnh phát triển đến đâu thì lớp bào tử màu xanh hình thành ngay đến đó, không chỉ cạnh tranh dinh dưỡng, không gian sống của nấm đùi gà còn làm cho sợi nấm kém phát triển, giảm khả năng hình thành quả thể, thậm chí không hình thành được quả thể nấm đùi gà.

1.2. Bệnh mốc xanh xám (*Penicillium paneum*)

a. Triệu chứng

Nấm bệnh thường xuất hiện trên bề mặt miệng lọ/bịch nấm, ban đầu là đám sợi nấm màu trắng mọc mịn trên bề mặt miệng lọ, sau vài ngày đám nấm bệnh phát triển nhanh, chuyển màu xanh nhạt đến xám bao phủ lên toàn bộ miệng lọ/bịch nấm, đôi khi phủ kín toàn bộ miệng lọ/bịch nấm làm sợi nấm đùi gà không phát triển được.



Hình 2. Bệnh mốc xanh xám hại cơ chất (A) và quả thể nấm đùi gà (B);
Bào tử nấm *P. paneum* (C)

b. Nguyên nhân

Do nấm *Penicillium paneum*.

c. Đặc điểm phát sinh gây hại

Bệnh phát sinh, gây hại chủ yếu giai đoạn ương sợi nấm, đôi khi gây hại trên quả thể nấm đùi gà. Điều kiện phòng nuôi sợi 23 - 25°C, ẩm độ không khí 65% phù hợp cho sự sinh trưởng, phát triển của nấm đùi gà trùng với khoảng nhiệt độ, ẩm độ thích hợp cho sự sinh trưởng, phát triển nấm mốc xanh xám.

II. Ruồi hại nấm đùi gà

Ruồi có ấu trùng mình trắng đầu đen *Bradysia ocellaris* (Diptera: Sciaridae)



Hình 3. Ruồi trưởng thành cái (A) và ấu trùng (B)

Trưởng thành cái cơ thể dài trung bình 3,16 mm, bụng phình to hơn con đực, cuối bụng có bộ phận sinh dục dạng móc kim (hình 3A). Trưởng thành đực cơ thể dài trung bình 2,8 mm, cuối bụng thon. Ấu trùng có 4 tuổi, toàn thân màu trắng đầu đen và chiều dài cơ thể từ 0,7 - 5,5 mm tùy giai đoạn tuổi (hình 3B).

Tập tính sinh sống và gây hại: Trưởng thành đẻ trứng lên trên bề mặt nấm và bề mặt cơ chất. Trứng sau một thời gian sẽ nở thành ấu trùng. Ấu trùng của ruồi sinh sống và gây hại phía ngoài hoặc sâu bên trong tơ nấm và nấm. Những vết hại này sẽ nhanh chóng bị thối rữa, biến màu và tạo điều kiện cho vi sinh vật xâm nhiễm và gây hại. Trong một nấm có thể có nhiều ấu trùng cùng sinh sống và gây hại. Ấu trùng làm nhộng ở cơ chất, dưới phần mũ nấm và trong phần thân nấm. Ở cơ chất ấu trùng ruồi gây hại sợi nấm tạo thành từng đám cá thể trên bề mặt cơ chất.

TIẾN BỘ KỸ THUẬT VỀ LĨNH VỰC BẢO VỆ THỰC VẬT (TBKT 01-109: 2021/BVTV)

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ/BVTV-KH ngày tháng năm 2021
của Cục trưởng Cục Bảo vệ thực vật)

1. Tên tiến bộ kỹ thuật:

Quy trình quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm rơm
(*Volvarriella volvacea*)

2. Tác giả

Tên nhóm tác giả: Hà Minh Thanh, Vũ Thị Phương Bình, Nguyễn Thị Thanh Hiền, Đào Thị Hằng, Lê Thu Hiền, Lê Đình Thao, Trần Ngọc Khánh, Thiều Thị Thu Trang, Phạm Thị Ánh, Vũ Thị Thùy Trang, Hà Thị Kim Liên, Lê Thị Xuyên, Nguyễn Đức Việt, Đặng Đình Thắng, Phùng Sinh Hoạt.

Tổ chức có TBKT được công nhận: Viện Bảo vệ thực vật - Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

Địa chỉ: Phố Viên, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại: 02438389724 Fax: 02438363563

E-mail: ppri.vaas@mard.gov.vn

3. Xuất xứ của tiến bộ kỹ thuật

Tiến bộ kỹ thuật (TBKT) được xây dựng dựa trên kết quả nghiên cứu khoa học của đề tài cấp nhà nước thuộc Chương trình phát triển sản phẩm Quốc gia “*Nghiên cứu biện pháp tổng hợp phòng trừ sâu bệnh hại nấm ăn, nấm dược liệu chủ lực*” do ThS. Vũ Thị Phương Bình, Bộ môn Bệnh cây và Miễn dịch thực vật – Viện Bảo vệ thực vật chủ trì, thực hiện trong thời gian từ tháng 10/2017 đến 6/2021.

4. Tóm tắt nội dung của tiến bộ kỹ thuật

4.1. Nội dung của tiến bộ kỹ thuật

* Sinh vật gây hại chính trên nấm rơm

Bệnh hại: Mốc xanh *Trichoderma* sp. (Hypocreales: Hypocreaceae), teo quả thể *Aspergillus terreus* (Eurotiales: Aspergillaceae), mốc đen *Aspergillus fumigatus* (Eurotiales: Aspergillaceae).

Nhện hại: Nhện nhỏ *Tyrophagus* spp. (Acari: Acaridae).

* Biện pháp quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm rơm

Biện pháp giống

Sử dụng giống nấm rơm chất lượng tốt, tuổi giống đồng đều và không nhiễm sinh vật hại (nấm mốc và nhện nhỏ).

Biện pháp canh tác

- Sử dụng cơ chất mới: 100% rơm rã, bông hạt trước khi ủ cần ngâm nước vôi có pH = 12, ẩm độ 65 - 70%. Sau đó ủ đồng (kích thước đồng ủ: 1,5 m x 1,5 m x 1,5 m) trong 4 ngày và lưu ý 2 ngày đảo trộn đồng ủ một lần.

- Vệ sinh nền khu vực trồng nấm bằng vôi bột, thu dọn sạch sẽ tàn dư nấm lưu vụ và sau mỗi lần thu hoạch nấm.

- Lưu ý thường xuyên kiểm tra phát hiện sớm và loại bỏ triệt để các ổ nấm bị nhiễm sinh vật gây hại nấm rơm.

Biện pháp sinh học

Giai đoạn trước khi trồng

- Cơ chất cũ sử dụng lại cần ủ bạt từ 5 - 7 ngày (2 ngày đảo trộn 1 lần) xử lý diệt nấm mốc bằng dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5% và thuốc bảo vệ thực vật sinh học chứa các hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC,...), Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10% (GC-Mite 70SL,...), Citrus oil (MAP Green 6SL,...) hoặc sử dụng dịch chiết từ sả và quế 1% trừ nhện nhỏ hại nấm.

- Phun khử trùng khu vực trồng nấm bằng thuốc bảo vệ thực vật sinh học chứa các hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC, ...), Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10% (GC-Mite 70SL,...), Citrus oil (MAP Green 6SL,...) hoặc sử dụng dịch chiết từ sả và quế 1%, dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5% trước khi đóng luống và cấy giống nhằm tiêu diệt nhện nhỏ và bào tử nấm mốc.

Giai đoạn ương sợi nấm

Đối với bệnh mốc xanh sau khi phủ áo rơm 3 ngày phun dịch chiết thủ công từ tỏi và quế nồng độ 1,5% lên bề mặt luống trồng nấm.

Giai đoạn nuôi quả thể và thu hoạch

- Đối với bệnh mốc xanh: khi bệnh mới chớm xuất hiện dùng màng ni-lon quây, phủ lên vị trí xuất hiện nấm bệnh nhằm hạn chế phát tán bào tử bệnh ra xung quanh trong quá trình tưới, chăm sóc và thu hái nấm rơm.

- Đối với nhện nhỏ hại nấm: Phun thuốc bảo vệ thực vật sinh học chứa các hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC,...); Dầu hạt bông

40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10% (GC-Mite 70SL,...); Citrus oil (MAP Green 6SL,...). Phun nhắc lại sau 7 ngày, đảm bảo thời gian cách ly sau khi phun.

Biện pháp hoá học

- Đối với những vùng sử dụng lại cơ chất cũ, cần áp dụng biện pháp hóa học trừ nhện nhỏ, nấm mốc bằng cách phun hoặc tưới đều lên cơ chất, sau đó ủ bạt 5 - 7 ngày (2 ngày đảo trộn 1 lần) bằng thuốc bảo vệ thực vật hóa học có chứa hoạt chất Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...).

- Phun khử trùng toàn bộ lán, xung quanh lán, nền, giá và mái che trước khi chuyển cơ chất vào lán/trại trồng nấm bằng thuốc bảo vệ thực vật hóa học có chứa hoạt chất Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...).

Lưu ý: chỉ phun phòng ở giai đoạn trước trồng và giai đoạn ươm sợi nấm. Dừng phun thuốc hoá học 7 ngày trước khi xuất hiện quả thể nấm (đỉnh ghim), không phun trực tiếp thuốc hoá học lên luống nấm khi quả thể nấm đang phát triển. Sử dụng thuốc theo nguyên tắc 4 đúng. Nồng độ và liều lượng theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

4.2. Địa điểm ứng dụng

Tại vùng nghiên cứu và các vùng trồng nấm rơm có điều kiện sinh thái tương tự.

4.3. Phạm vi/điều kiện ứng dụng

Quy trình được áp dụng trong quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm rơm tại vùng nghiên cứu và các vùng trồng nấm rơm có điều kiện sinh thái tương tự.

Các thuốc bảo vệ thực vật sinh học có chứa các hoạt chất Azadirachtin, Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10%, Citrus oil và thuốc bảo vệ thực vật hoá học có chứa hoạt chất Bạc nano-chitosan chỉ được khuyến cáo sử dụng sau khi được đăng ký vào Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam phòng trừ sinh vật gây hại trên nấm rơm.

Phụ lục 3

Một số thông tin về sinh vật gây hại chính trên nấm rơm (*Volvarriella volvacea*)

I. Bệnh hại

1. Bệnh mốc xanh (*Trichoderma* sp.)

a. Triệu chứng

Trên mô nấm ban đầu xuất hiện đám sợi nấm màu trắng, hơi bông, sau 2 - 3 ngày đám nấm này chuyển màu xanh có tốc độ phát triển nhanh ra xung quanh cạnh tranh không gian và dinh dưỡng sợi nấm rơm.

Trên quả thể nấm: ngay từ khi mới nhú nấm non, nấm mốc xanh lan từ chân nấm sau đó lan rộng bao trùm quả thể nấm rơm. Sợi nấm bệnh phát triển đến đâu thì lớp bào tử màu xanh cũng được hình thành ngay đến đó.



Hình 1. Bệnh mốc xanh hại quả thể (A); mốc xanh cơ chất trồng nấm rơm (B); cành và bào tử nấm *Trichoderma* sp. (C)

b. Nguyên nhân

Do nấm *Trichoderma* sp.

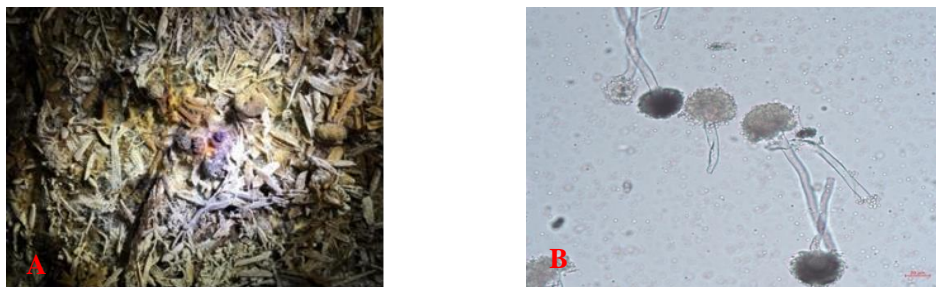
c. Đặc điểm phát sinh gây hại

Bệnh phát sinh không chỉ trên cơ chất mùn cưa đã trồng nấm mộc nhĩ, nấm sò tái sử dụng làm cơ chất trồng nấm rơm, cơ chất rơm và cơ chất sử dụng từ bông hạt. Nấm phát triển thuận lợi trong điều kiện ẩm ướt, mưa nhiều (mùa mưa từ tháng 6 đến tháng 10 hàng năm). Bào tử nấm lan truyền nhờ gió, nước mưa, nước tưới, côn trùng, dụng cụ và con người qua quá trình chăm sóc, thu hái nấm.

2.2. Bệnh teo quả thể (*Aspergillus terreus*)

a. Triệu chứng

Bệnh thường xuất hiện phía trên mũ nấm, ăn dần vào bên trong, bệnh thường phát triển nhanh và lan toàn bộ quả thể nấm, bệnh nặng làm quả thể bị teo lại và không phát triển được.



Hình 2. Bệnh teo quả thể nấm rơm (A); Cành và bào tử nấm *A. terreus*

b. Nguyên nhân

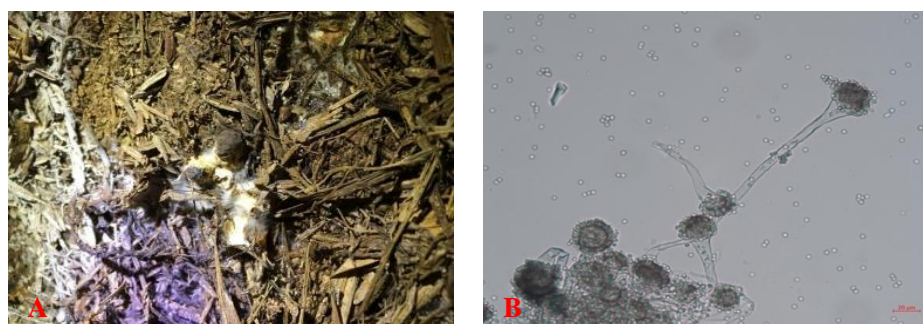
Do nấm *Aspergillus terreus*.

c. Đặc điểm phát sinh gây hại

Bệnh gây hại chủ yếu trên nấm rơm trồng trong nhà có mái che. Bệnh phát sinh và gây hại nặng trong điều kiện nóng và ẩm. Bào tử phát tán nhờ nước tưới, dụng cụ và người chăm sóc, thu hái nấm.

2.3. Bệnh mốc đen (*Aspergillus fumigatus*)

a. Triệu chứng: bệnh gây hại trên quả thể nấm rơm từ khi nấm mới nhú đỉnh ghim. Vết bệnh ban đầu là những đốm tròn nhỏ có màu nâu nhạt, sau đó vết bệnh phát triển lên toàn bộ quả thể nấm rơm, làm cho quả thể khô quắt và trên bề mặt xuất hiện lớp bào tử mịn màu đen.



Hình 3. Mốc đen quả thể nấm rơm (A); Cảnh và bào tử nấm *A. fumigatus*

b. Nguyên nhân

Do nấm *Aspergillus fumigatus*.

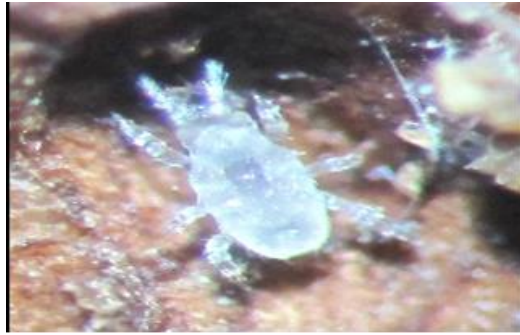
c. Đặc điểm phát sinh gây hại

Bệnh chủ yếu phát sinh gây hại trên nấm rơm trồng trong nhà có mái che. Ở điều kiện ẩm độ cao, nhiệt độ cao, không khí không lưu thông, trên bề mặt quả thể nấm rơm xuất hiện lớp bào tử mịn màu đen. Bào tử phát tán nhờ nước tưới, dụng cụ và người chăm sóc, thu hái nấm.

II. Nhện nhỏ hại nấm

Nhện nhỏ *Tyrophagus* spp. [Acari: Acaridae]

Vòng đời của nhện nhỏ gồm các giai đoạn: trứng, ấu trùng/nhện non (thường có 4 tuổi: nhện non tuổi 1, nhện non tuổi 2 = protonymph, nhện non tuổi 3 = deutonymph, nhện non tuổi 4 = tritonymph) và trưởng thành. Ấu trùng tuổi 1 có 6 chân, ấu trùng các tuổi khác và trưởng thành có 4 đôi chân. Nhện non và trưởng thành cơ thể màu trắng đục, bán trong suốt, trên bề mặt cơ thể có nhiều lông dài, chân màu nâu nhạt (hình 4).



Hình 4. Nhện nhỏ *Tyrophagus* hại nấm rơm

Đặc điểm nhện nhỏ gây hại nấm rơm

Nhện nhỏ hại cả sợi nấm và phần cơ chất. Nhện nhỏ ăn sợi nấm làm hệ sợi kém phát triển, những điểm bị nhện nhỏ gây hại nặng có thể làm hệ sợi tại khu vực đó không phát triển được dẫn đến không hình thành quả thể hoặc ảnh hưởng đến chất lượng quả thể.

TIẾN BỘ KỸ THUẬT VỀ LĨNH VỰC BẢO VỆ THỰC VẬT

(TBKT 01-110: 2021/BVTV)

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ/BVTV-KH ngày tháng năm 2021 của Cục trưởng Cục Bảo vệ thực vật)

1. Tên tiến bộ kỹ thuật:

Quy trình quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm sò (*Pleurotus* sp.).

2. Tác giả

Tên nhóm tác giả: Vũ Thị Phương Bình, Nguyễn Thị Thanh Hiền, Đào Thị Hằng, Hà Minh Thanh, Lê Thu Hiền, Lê Đình Thao, Trần Ngọc Khánh, Thiều Thị Thu Trang, Phạm Thị Ánh, Vũ Thị Thùy Trang, Hà Thị Kim Liên, Lê Thị Xuyên, Nguyễn Đức Việt, Đặng Đình Thắng, Phùng Sinh Hoạt.

Tổ chức có TBKT được công nhận: Viện Bảo vệ thực vật - Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

Địa chỉ: Phố Viên, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại: 02438389724 Fax: 02438363563

E-mail: ppri.vaas@mard.gov.vn

3. Xuất xứ của tiến bộ kỹ thuật

Tiến bộ kỹ thuật (TBKT) được xây dựng dựa trên kết quả nghiên cứu khoa học của đề tài cấp nhà nước thuộc Chương trình phát triển sản phẩm Quốc gia “*Nghiên cứu biện pháp tổng hợp phòng trừ sâu bệnh hại nấm ăn, nấm dược liệu chủ lực*” do ThS. Vũ Thị Phương Bình, Bộ môn Bệnh cây và Miễn dịch thực vật – Viện Bảo vệ thực vật chủ trì, thực hiện trong thời gian từ tháng 10/2017 đến 6/2021.

4. Tóm tắt nội dung của tiến bộ kỹ thuật

4.1. Nội dung của tiến bộ kỹ thuật

* Các đối tượng sinh vật gây hại chính trên nấm sò

Bệnh hại: Mốc xanh *Trichoderma harzianum*, *T.reesei*, *Trichoderma* sp. (Hypocreales: Hypocreaceae); mốc xanh xám *Penicillium citrinum*; *Penicillium* sp. (Eurotiales: Aspergillaceae).

Ruồi hại: Ruồi có ấu trùng mình trắng đầu đen *Bradysia ocellaris* (Diptera: Sciaridae), ruồi có ấu trùng mình vàng hai gai *Scatopsidae* sp. (Diptera: Scatopsidae).

Nhện hại: Nhện nhỏ *Tyrophagus* spp. (Acari: Acaridae).

*** Biện pháp quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm sò**

Biện pháp giống

Sử dụng giống nấm sò chất lượng tốt, tuổi giống đồng đều và không nhiễm sinh vật hại (mốc xanh, ấu trùng ruồi, nhện hại).

Biện pháp canh tác

Xử lý cơ chất trồng nấm

Cơ chất mới cần được tưới nước tạo ẩm và ủ từ 15 - 20 ngày, bổ sung vi sinh vật chức năng (*Actinomyces*) trong đồng ủ làm gia tăng nhiệt độ, tiêu diệt sinh vật hại trong cơ chất và rút ngắn thời gian ủ cơ chất.

Hấp khử trùng cơ chất:

Các bịch cơ chất được hấp khử trùng ở nhiệt độ 100°C trong thời gian từ 10 - 12 giờ hoặc 121°C - 125°C với áp suất 1 - 1,2 atm trong thời gian 2,5 - 3 giờ và đảm bảo hơi nóng lưu thông đồng đều vào lõi bịch.

Xử lý nhà ươm sợi, nhà trồng nấm

- Thu gom, vệ sinh sạch sẽ tàn dư lưu vụ và sau mỗi đợt thu hoạch nấm.
- Khử trùng bạt che xung quanh, rắc vôi bột nền trại, hoặc dùng nước lau sàn và dung dịch ion điện giải vệ sinh tường, nền, kệ, giá trước khi treo bịch nấm.

Lưu ý thường xuyên thăm, kiểm tra và di dời các bịch nấm bị nhiễm sinh vật gây hại ra khỏi nhà trồng nấm và tiêu hủy. Ngâm nắp nhựa trong nước vôi trong 1% sau mỗi lần sử dụng. Khử trùng dụng cụ cạo miệng bịch trước và sau mỗi lần cạo bằng cồn 70%.

Biện pháp sử dụng bẫy dính

Treo 20 bẫy dính màu vàng (kích thước 21,5 cm x 15 cm)/100 m² sản xuất trong suốt vụ nấm, thay bẫy định kỳ 7 ngày/lần hoặc khi bẫy đã bị dính kín bề mặt.

Biện pháp sinh học

Giai đoạn trước khi trồng

- Cơ chất cũ nếu tái sử dụng cần ủ bạt từ 5 - 7 ngày (2 ngày đảo 1 lần) xử lý diệt nấm mốc, ấu trùng ruồi hại bằng dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5%, cây khổ sâm và hạt xoan 1%.

- Xử lý nhà ươm sợi, nhà trồng nấm: Phun dịch chiết thủ công từ cây khổ sâm và hạt xoan 1% diệt ruồi, dịch chiết từ sả và quế 1% trừ nhện, dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5% ức chế phát triển bào tử nấm mốc. Phun xung quanh lán, bạt che, mái che, tường, ô thông gió trước khi treo bịch nấm 5 - 7 ngày.

Giai đoạn ươm sợi nấm, nuôi quả thể và thu hoạch

- Đối với nhóm ruồi gây hại nấm: Phun tuyến trùng ký sinh côn trùng (*Steinernema* sp., *Heterorhabditis* sp.) với liều lượng 40 tuyến trùng tương ứng với 1 ấu trùng ruồi hoặc 400 tuyến trùng ứng với 1 trưởng thành trên 1 bẫy dính với kích thước là 21,5 cm x 15 cm (10^6 tuyến trùng/m² sàn trồng nấm). Phun dịch chiết thủ công từ hạt xoan và cây khổ sâm 1% khi rạch bịch và phun lặp lại (nếu cần) diệt ấu trùng ruồi. Có thể dùng thuốc bảo vệ thực vật sinh học có chứa vi sinh vật *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* 16.000IU + Granulosis virus 10^8 PIB (Bitadin WP,...) và hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC, ...) khi có ruồi trưởng thành ở bẫy dính.

- Đối với nhện nhỏ hại nấm: Phun thuốc bảo vệ thực vật sinh học chứa các hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC,...), Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10% (GC-Mite 70SL,...), Citrus oil (MAP Green 6SL,...), sử dụng pét phun nhỏ, đảm bảo thời gian cách ly sau khi phun.

- Đối với nhóm nấm mốc: Phun dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5% từ 10 - 15 ngày/lần lên bạt che và phía ngoài bịch nấm ở giai đoạn đóng nắp hoặc trước khi rạch bịch.

Biện pháp hóa học

Giai đoạn trước trồng nấm

- Đối với những vùng sử dụng lại cơ chất cũ, cần áp dụng biện pháp hóa học trừ nhện nhỏ, ấu trùng ruồi, nấm mốc bằng cách phun hoặc tưới đều lên cơ chất thuốc bảo vệ thực vật hóa học có chứa các hoạt chất như Lambda-cyhalothrin (ICON 2.5CS,...), Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...) sau đó ủ bạt 5 - 7 ngày (2 ngày đảo trộn 1 lần).

- Xử lý nhà ươm sợi, nhà trồng nấm: Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hóa học có chứa các hoạt chất như Lambda-cyhalothrin (ICON 2.5CS,...), Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...) diệt ruồi và bào tử nấm mốc. Phun toàn bộ nhà/trại, khu vực sản xuất, các cột, dây treo và mái che trước khi treo bịch nấm.

Giai đoạn ươm sợi nấm, nuôi quả thể và thu hoạch

Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hóa học có chứa các hoạt chất như Lambda-cyhalothrin (ICON 2.5CS,...), Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...) và bổ sung chất bám dính phun phòng và diệt ruồi, nhện, bào tử nấm mốc xung quanh

nhà/trại, nền/sàn khu vực trồng nấm ở thời điểm 5 ngày trước khi rạch bịch hoặc trước mở nắp.

Lưu ý: Không phun hóa chất trực tiếp lên bịch nấm và sử dụng thuốc theo nguyên tắc 4 đúng. Nồng độ và liều lượng theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

4.2. Địa điểm ứng dụng

Tại vùng nghiên cứu và các vùng trồng nấm sò có điều kiện sinh thái tương tự.

4.3. Phạm vi/điều kiện ứng dụng

Quy trình được áp dụng trong quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm sò tại vùng nghiên cứu và các vùng trồng nấm sò có điều kiện sinh thái tương tự.

Các thuốc bảo vệ thực vật sinh học có chứa các hoạt chất Azadirachtin, Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10%, Citrus oil và vi sinh vật *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki 16.000IU+Granulosis virus 10^8 PIB; thuốc bảo vệ thực vật hoá học có chứa hoạt chất Lambda-cyhalothrin, Bạc nano-chitosan chỉ được khuyến cáo sử dụng sau khi được đăng ký vào Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam phòng trừ sinh vật gây hại trên nấm sò.

Phụ lục 4

Một số thông tin về sinh vật gây hại chính trên nấm sò (*Pleurotus* sp.)

I. Nhóm bệnh hại

1. Bệnh mốc xanh (*Trichoderma* spp.)

a. *Triệu chứng*: là bệnh gây hại phổ biến trên cơ chất trồng nấm sò. Ngay sau cấy giống 3 - 5 ngày bên trong bịch nấm đã xuất hiện đám sợi nấm màu xanh. Nấm có tốc độ phát triển nhanh, cạnh tranh dinh dưỡng và không gian sống làm cho sợi nấm không phát triển được. Sợi nấm bệnh phát triển đến đâu thì lớp bào tử màu xanh cũng được hình thành ngay đến đó.



Hình 1. Bệnh mốc xanh hại cơ chất (A); mốc xanh miệng bịch nấm sò (B); Cành và bào tử nấm *Trichoderma* spp. (C)

b. Nguyên nhân

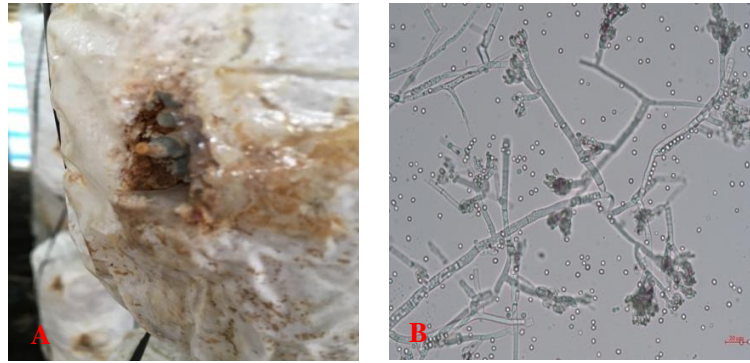
Do nấm *Trichoderma* spp.

c. Đặc điểm phát sinh gây hại

Đặc điểm gây hại của nấm mốc xanh đối với nấm sò khác nhau trong mỗi giai đoạn sinh trưởng nấm sò. Trong đó, giai đoạn mới cấy giống nấm sò bị ảnh hưởng nặng nhất, khi nấm bệnh xuất hiện làm cho sợi nấm sò phát triển chậm, kém dần, thậm chí nấm bệnh mọc kín miệng bịch làm nấm sò không phát triển quả thể ở cổ bịch. Đôi khi bệnh mốc xanh xuất hiện muộn hơn trong bịch nấm sò khi tơ nấm đã phủ kín một nửa hoặc kín toàn bộ bịch phôi mặc dù không lấn át được hoàn toàn sự phát triển của nấm sò nhưng nấm mốc xanh vẫn làm ảnh hưởng không nhỏ đến phát triển sợi nấm và sự hình thành quả thể nấm, làm giảm năng suất nấm/bịch phôi.

2. Bệnh mốc xanh xám (*Penicillium* spp.)

a. *Triệu chứng*: Bệnh gây hại trên cơ chất và quả thể nấm sò. Nấm bệnh phát triển lan dần lên quả thể nấm mới nhú gây teo quả thể, làm giảm năng suất, chất lượng và rút ngắn thời gian thu hoạch.



Hình 2. Mốc xanh xám hại nấm sò (A); Cành và bào tử nấm *Penicillium* spp.

b. Nguyên nhân

Do nấm *Penicillium* spp.

c. Đặc điểm phát sinh gây hại

Bệnh phát sinh gây hại chủ yếu trên giống sò trắng. Nấm *Penicillium* spp. phát triển, lây lan nhanh trong điều kiện nhiệt độ 28 - 30°C, ẩm độ cao. Bào tử phát tán nhờ gió, côn trùng và nước tưới. Bệnh phát sinh tại nhiều vùng trồng nấm sò, khu vực Tây Nguyên và Đông Nam Bộ gây hại quanh năm.

II. Ruồi hại nấm

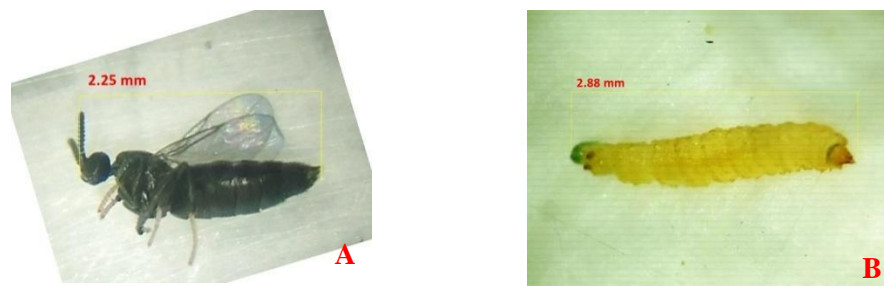
1. Ruồi có ấu trùng mình trắng đầu đen *Bradysia ocellaris* (Diptera: Sciaridae)



Hình 3. Ruồi trưởng thành cái (A) và ấu trùng (B)

Trưởng thành cái cơ thể dài trung bình 3,16 mm, bụng phình to hơn con đực, cuối bụng có bộ phận sinh dục dạng móc kim (hình 3A). Trưởng thành đực cơ thể dài trung bình 2,8 mm, cuối bụng thon. Ấu trùng có 4 tuổi, toàn thân màu trắng đầu đen và chiều dài cơ thể từ 0,7 - 5,5 mm tùy giai đoạn tuổi (hình 3B).

2. Ruồi có ấu trùng mình vàng hai gai *Scatopsidae* sp. (Diptera: Scatopsidae)



Hình 4. Ruồi trưởng thành (A); ấu trùng (B)

Trưởng thành cái cơ thể dài 1,72 - 2,4 mm. Trưởng thành đực cơ thể dài 1,34 - 2,14 mm, màu nâu xám đậm đến gần đen. Râu đầu ngắn và mập, có 9 đốt, màu đen đậm (hình 4A). Ấu trùng màu vàng nhạt, đốt gần cuối có 2 mấu như gai (hình 4B).

Tập tính sinh sống, gây hại của nhóm ruồi hại nấm

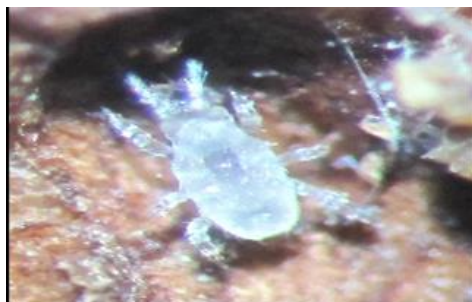
Trưởng thành ruồi đẻ trứng lên trên nấm và bề mặt cơ chất. Trứng nở thành ấu trùng. Ấu trùng ăn phần sợi nấm, nấm và xả luôn chất thải tại chỗ gây thối rữa, biến màu mô nấm xung quanh tạo điều kiện cho vi sinh vật xâm nhiễm và gây hại. Ở cơ chất, ấu trùng ruồi gây hại sợi nấm ở bề mặt cơ chất. Ấu trùng làm nhộng ở cơ chất hoặc dưới phần mũ nấm.

III. Nhện nhỏ hại nấm

Nhện nhỏ *Tyrophagus* spp. [Acari: Acaridae]

Vòng đời của nhện nhỏ gồm các giai đoạn: trứng, ấu trùng/nhện non (thường có 4 tuổi: nhện non tuổi 1, nhện non tuổi 2 = protonymph, nhện non tuổi 3 = deutonymph, nhện non tuổi 4 = tritonymph) và trưởng thành.

Ấu trùng nhện có 6 chân, giai đoạn nhện non và trưởng thành có 4 đôi chân. Nhện non và trưởng thành cơ thể màu trắng đục, bán trong suốt, trên bề mặt cơ thể có nhiều ống nhỏ dài, chân màu nâu nhạt (hình 5).



Hình 5. Nhện nhỏ *Tyrophagus* hại nấm sò

Đặc điểm gây hại của nhện nhỏ hại nấm sò:

Nhện nhỏ thường xuất hiện và gây hại ở giai đoạn sau khi rạch bịch, nhện hại cả sợi nấm và phần cơ chất. Nhện nhỏ hại nấm ăn sợi nấm làm hệ sợi trong bịch nấm kém phát triển, những điểm bị nhện nhỏ hại nấm gây hại nặng làm hệ sợi tại khu vực đó không phát triển được dẫn đến không hình thành quả thể nấm hoặc ảnh hưởng đến chất lượng quả thể.

TIẾN BỘ KỸ THUẬT VỀ LĨNH VỰC BẢO VỆ THỰC VẬT (TBKT 01-111: 2021/BVTV)

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ/BVTV-KH ngày tháng năm 2021
của Cục trưởng Cục Bảo vệ thực vật)

1. Tên tiến bộ kỹ thuật:

Quy trình quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm mốc nhĩ
(*Auricularia* sp.)

2. Tác giả

Tên nhóm tác giả: Đào Thị Hằng, Vũ Thị Phương Bình, Nguyễn Thị Thanh
Hiền, Hà Minh Thanh, Lê Thu Hiền, Lê Đình Thao, Trần Ngọc Khánh, Thiều Thị
Thu Trang, Phạm Thị Ánh, Vũ Thị Thùy Trang, Hà Thị Kim Liên, Lê Thị Xuyên,
Nguyễn Đức Việt, Đặng Đình Thắng, Phùng Sinh Hoạt.

Tổ chức có TBKT được công nhận: Viện Bảo vệ thực vật - Viện Khoa học
Nông nghiệp Việt Nam.

Địa chỉ: Phố Viên, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại: 02438389724 Fax: 02438363563

E-mail: ppri.vaas@mard.gov.vn

3. Xuất xứ của tiến bộ kỹ thuật:

Tiến bộ kỹ thuật (TBKT) được xây dựng dựa trên kết quả nghiên cứu khoa
học của đề tài cấp nhà nước thuộc Chương trình phát triển sản phẩm Quốc gia
“*Nghiên cứu biện pháp tổng hợp phòng trừ sâu bệnh hại nấm ăn, nấm dược
liệu chủ lực*” do ThS. Vũ Thị Phương Bình, Bộ môn Bệnh cây và Miễn dịch thực
vật - Viện Bảo vệ thực vật chủ trì, thực hiện trong thời gian từ tháng 10/2017 đến
6/2021.

4. Tóm tắt nội dung của tiến bộ kỹ thuật

4.1. Nội dung của tiến bộ kỹ thuật

* Các sinh vật gây hại chính trên nấm mốc nhĩ

Bệnh hại: Mốc xanh *Trichoderma* sp. (Hypocreales: Hypocreaceae), thối
chân nấm *Trichothecium roseum* (Hypocreales), mốc cam *Neurospora* sp.
(Sordariales: Sordariaceae).

Ruồi hại: Ruồi có ấu trùng mình vàng *Cecidomyiidae* sp. (Diptera:
Cecidomyiidae), ruồi có ấu trùng mình trắng đầu đen *Bradysia ocellaris* (Diptera:
Sciaridae).

Nhện hại: Nhện trứng *Luciaphorus* sp. (Acari: Pygmephoridae).

*** Biện pháp quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm mộc nhĩ**

Biện pháp giống

Sử dụng giống nấm mộc nhĩ chất lượng tốt, tuổi giống đồng đều và không nhiễm sinh vật hại (nấm mốc, ấu trùng ruồi, nhện trứng).

Biện pháp canh tác

Xử lý cơ chất trồng nấm

Mùn cưa mới cần được tưới nước tạo ẩm và ủ từ 15 - 20 ngày, bổ sung vi sinh vật chức năng (*Actinomyces*) trong đồng ủ làm gia tăng nhiệt độ và rút ngắn thời gian ủ nguyên liệu đồng thời diệt sinh vật hại tồn tại trong cơ chất.

Hấp khử trùng cơ chất:

Các bịch cơ chất được hấp khử trùng ở nhiệt độ 100°C trong thời gian từ 10 - 12 giờ hoặc 121°C - 125°C với áp suất 1 - 1,2 atm trong thời gian 2,5 - 3 giờ và đảm bảo hơi nóng lưu thông đồng đều vào lõi bịch.

Nhà ươm sợi, nhà trồng nấm:

- Thu gom, vệ sinh sạch sẽ tàn dư nấm từ vụ trước;
- Khử trùng bạt che xung quanh, rắc vôi bột nền trại, hoặc dùng nước lau sàn nhà và dung dịch ion điện giải vệ sinh tường, nền, kệ, giá... trước khi treo bịch nấm.
- Thường xuyên thăm, kiểm tra và di dời các bịch nấm bị nhiễm sinh vật gây hại ra khỏi nhà trồng nấm và tiêu hủy.
- Khử trùng vật tư và bảo hộ lao động trước và sau khi vào khu vực sản xuất nấm. Lưu ý khử trùng dụng cụ rạch bịch bằng cồn 70%.

Biện pháp sử dụng bẫy dính

Treo 20 bẫy dính màu vàng (kích thước 21,5 cm x 15 cm)/100 m² sản xuất trong suốt vụ nấm, thay bẫy định kỳ 7 ngày/lần hoặc khi bẫy đã bị dính kín côn trùng.

Biện pháp sinh học

Giai đoạn trước khi trồng

- Cơ chất cũ nếu tái sử dụng cần ủ bạt từ 5 - 7 ngày (2 ngày đảo trộn 1 lần) xử lý diệt nấm mốc, ấu trùng ruồi hại bằng dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5%, cây khổ sâm, hạt xoan 1%.
- Xử lý nhà ươm sợi, nhà trồng nấm: Phun dịch chiết thủ công từ cây khổ sâm và hạt xoan 1% diệt ruồi hại nấm. Đối với nhện trứng phun thuốc bảo vệ thực vật sinh học chứa các hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green

0.3EC,...), Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10% (GC-Mite 70SL,...), Citrus oil (MAP Green 6SL,...) hoặc sử dụng dịch chiết từ cây sả, quế 1% và dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5% ức chế phát triển bào tử nấm mốc. Phun xung quanh lán, bạt che, mái che, tường, lỗ thông gió trước khi treo bịch nấm 5 - 7 ngày.

Giai đoạn sinh trưởng hệ sợi nấm

- Đối với nhóm ruồi hại nấm: Phun tuyến trùng ký sinh côn trùng (*Steinernema* sp., *Heterorhabditis* sp.) lên bề mặt bịch nấm với liều lượng 40 tuyến trùng tương ứng với 1 ấu trùng ruồi hoặc 400 tuyến trùng ứng với 1 trưởng thành trên 1 bẫy dính với kích thước là 21,5 cm x 15 cm (10^6 tuyến trùng/m² sàn trồng nấm). Phun dịch chiết thủ công từ hạt xoan và cây khổ sâm 1% khi rạch bịch và phun lặp lại (nếu cần) diệt ấu trùng ruồi. Có thể dùng định kỳ 5 ngày/lần thuốc bảo vệ thực vật sinh học có chứa vi sinh vật *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* 16.000IU + Granulosis virus 10^8 PIB (Bitadin WP,...) và hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC,...) khi thấy có ruồi trưởng thành dính ở bẫy dính.

- Đối với nhện trứng: Phun thuốc bảo vệ thực vật sinh học chứa các hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC, ...), Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10% (GC-Mite 70SL,...), Citrus oil (MAP Green 6SL,...). Phun định kỳ 7 ngày 1 lần sau khi rạch bịch.

- Đối với nhóm bệnh nấm mốc: Phun dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5% lên bạt che và phía ngoài bịch nấm tiêu diệt bào tử nấm mốc và hạn chế sự xâm nhiễm bào tử vào bịch nấm. Lưu ý kết thúc phun dịch chiết thủ công 7 ngày trước khi rạch bịch.

Giai đoạn rạch bịch, nuôi quả thể và thu hoạch

- Đối với nhóm ruồi hại nấm: Phun tuyến trùng ký sinh côn trùng (*Steinernema* sp., *Heterorhabditis* sp.) lượng dùng 40 tuyến trùng tương ứng với 1 ấu trùng ruồi hoặc 400 tuyến trùng ứng với 1 trưởng thành trên 1 bẫy dính với kích thước là 21,5 cm x 15 cm hoặc định kỳ phun 7 ngày/lần dịch chiết thủ công từ hạt xoan và cây khổ sâm 1%.

- Đối với nhện trứng: Phun thuốc bảo vệ thực vật sinh học chứa các hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC, ...), Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10% (GC-Mite 70SL,...), Citrus oil (MAP Green 6SL,...) hoặc sử dụng dịch chiết từ cây sả, quế 1%. Phun trước khi rạch bịch và phun lặp lại nếu cần, lưu ý đảm bảo thời gian cách ly sau khi phun.

Biện pháp hoá học

Giai đoạn trước khi trồng

- Đối với những vùng sử dụng lại cơ chất cũ, cần áp dụng biện pháp hóa học trừ nhện, ấu trùng ruồi, nấm mốc bằng cách phun hoặc tưới đều lên cơ chất sau đó ủ bạt 5 - 7 ngày (2 ngày đảo 1 lần) bằng thuốc bảo vệ thực vật hóa học có chứa các hoạt chất như Lambda-cyhalothrin (ICON 2.5CS,...), Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...).

- Xử lý nhà ươm sợi, nhà trồng nấm: Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hóa học có chứa các hoạt chất như Lambda-cyhalothrin (ICON 2.5CS,...), Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...) diệt ruồi và bào tử nấm mốc. Phun toàn bộ lán, xung quanh lán, khu sản xuất, nền, các cột, dây treo và mái che trước khi chuyển bịch nấm vào lán/trại.

Giai đoạn ươm sợi nấm, nuôi quả thể và thu hoạch

- Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hóa học có chứa các hoạt chất như Lambda-cyhalothrin (ICON 2.5CS,...), Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...) và bổ sung chất bám dính phun phòng và diệt ruồi, nhện, bào tử nấm mốc xung quanh nhà/trại, khu sản xuất, nền/sàn ở thời điểm 5 - 7 ngày trước khi rạch bịch.

Lưu ý: Không phun thuốc trực tiếp lên bịch nấm và sử dụng thuốc theo nguyên tắc 4 đúng. Nồng độ và liều lượng theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

4.2. Địa điểm ứng dụng

Tại vùng nghiên cứu và các vùng trồng nấm mộc nhĩ có điều kiện sinh thái tương tự.

4.3. Phạm vi/ điều kiện ứng dụng

Quy trình được áp dụng trong quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm mộc nhĩ tại vùng nghiên cứu và các vùng trồng nấm mộc nhĩ có điều kiện sinh thái tương tự.

Các thuốc bảo vệ thực vật sinh học có chứa các hoạt chất Azadirachtin, Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10%, Citrus oil và vi sinh vật *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki 16.000IU + Granulosis virus 10⁸ PIB; thuốc bảo vệ thực vật hoá học có chứa hoạt chất Lambda-cyhalothrin, Bạc nano-chitosan chỉ được khuyến cáo sử dụng sau khi được đăng ký vào Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam phòng trừ sinh vật gây hại trên nấm mộc nhĩ.

Phụ lục 5

Một số thông tin về sinh vật gây hại chính trên nấm mộc nhĩ (*Auricularia* sp.)

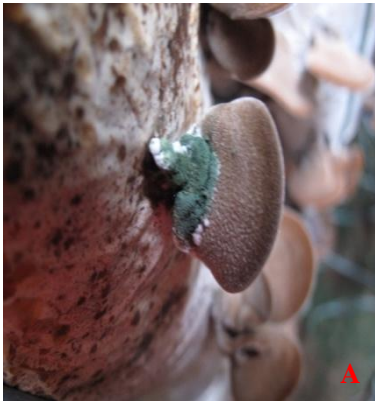
I. Nhóm bệnh hại

1. Bệnh mốc xanh (*Trichoderma* sp.)

a. Triệu chứng

Trong bịch cơ chất: Bên trong bịch nấm mộc nhĩ xuất hiện đám sợi nấm màu xanh ngay sau cấy giống 3 - 5 ngày, đám nấm này có tốc độ phát triển nhanh cạnh tranh dinh dưỡng và không gian sống làm cho sợi nấm không phát triển được.

Trên quả thể nấm mộc nhĩ: ngay từ khi mới nhú nấm non, nấm mốc xanh xuất hiện từ chân nấm sau đó lan rộng cả mặt trước và mặt sau tai nấm.



Hình 1. Bệnh mốc xanh hại quả thể (A); Bào tử nấm *Trichoderma* sp. (B)

b. Nguyên nhân

Do nấm *Trichoderma* sp.

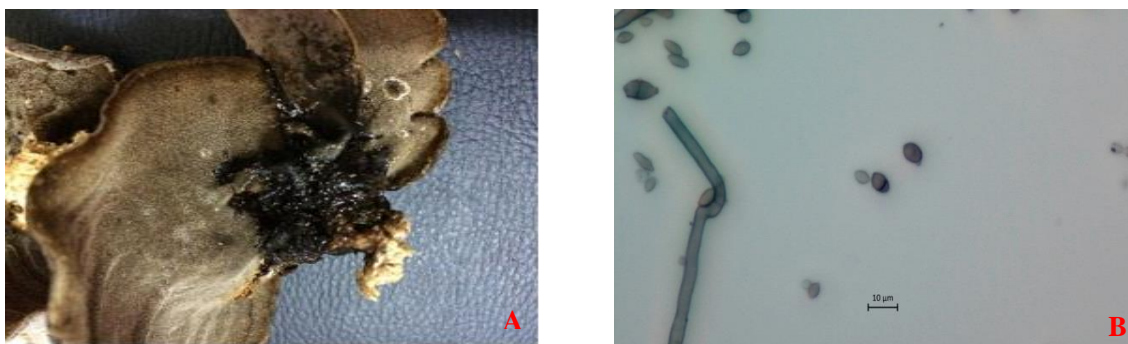
c. Đặc điểm phát sinh, gây hại

Là bệnh gây hại cả cơ chất và trên quả thể nấm mộc nhĩ. Bên trong bịch nấm thường xuất hiện đám sợi nấm màu xanh ngay sau cấy giống 5 ngày, đám nấm này có tốc độ phát triển nhanh cạnh tranh dinh dưỡng và không gian sống làm cho sợi nấm mộc nhĩ không phát triển được, ngăn chặn sự phát triển quả thể nấm. Sợi nấm bệnh phát triển đến đâu thì lớp bào tử màu xanh cũng được hình thành ngay đến đó. Bệnh phát sinh và gây hại trong suốt vụ nấm.

2. Bệnh thối chân nấm (*Trichothecium roseum*):

a. Triệu chứng:

Bệnh thường tấn công và gây hại ở chân nấm mộc nhĩ. Ban đầu tại chân nấm mộc nhĩ xuất hiện vết dạng thấm nước, bệnh lan dần ra phía ngoài tai nấm vết bệnh dạng thấm nước càng rõ, bệnh nặng làm nhũn chân nấm, thể nấm kém phát triển, đôi khi làm rụng quả thể nấm khi chưa đến kỳ thu hoạch.



Hình 2. Thối chân nấm mộc nhĩ (A); Bào tử nấm *Trichothecium roseum* (B)

b. Nguyên nhân

Do nấm *Trichothecium roseum*

c. Đặc điểm phát sinh gây hại

Nấm *Trichothecium roseum* phát triển nhanh và gây hại nặng trong điều kiện nhiệt độ từ 25 - 30°C, ẩm độ không khí cao trên 80%. Khu vực Tây nguyên và Đông Nam Bộ bệnh gây hại quanh năm, bệnh phát sinh và gây hại nặng nhất khi trồng mộc nhĩ trái vụ (mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10 hàng năm). Bên cạnh nhiệt độ và ẩm độ cao, nhìn chung, bệnh sẽ phát triển mạnh khi nấm mộc nhĩ sinh trưởng trong điều kiện dinh dưỡng bổ sung trong cơ chất trồng kém.

3. Bệnh mốc cam (*Neurospora* sp.)

a. Triệu chứng bệnh

Bệnh gây hại cả bịch giống, cổ bịch nấm phần nút bông bị ướt và vết rạch bịch. Khi nấm mới xâm nhiễm sợi nấm phát triển hơi bông màu trắng nhạt, sợi nấm lan dần phát triển bao trùm toàn bộ miệng bịch giống lúc này nấm chuyển màu vàng đậm. Khi bệnh xuất hiện ở vết rạch sợi nấm mọc thành từng cụm dọc theo vết rạch làm cho quả thể nấm mộc nhĩ không nhú ra được.



Hình 3. Bệnh mốc cam hại bịch giống (A); hại bịch nấm (B); Cành và bào tử nấm *Neurospora* sp. (C)

b. Nguyên nhân

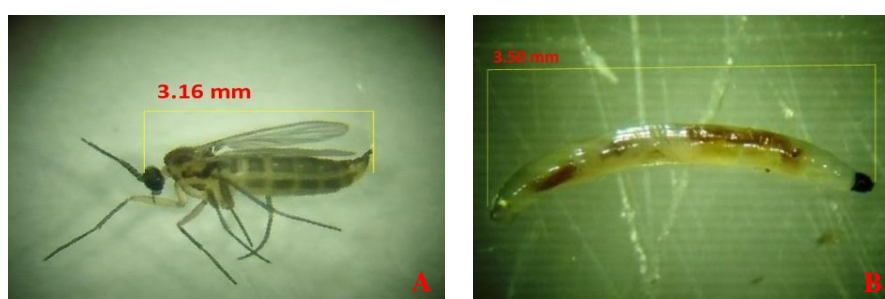
Do nấm *Neurospora* sp.

c. Đặc điểm phát sinh gây hại

Bệnh phát sinh gây hại ở tất cả các vùng trồng nấm mộc nhĩ. Ở điều kiện ẩm độ cao và nhiệt độ cao, trên cỏ bịch và vết rạch hình thành nhiều khối bào tử nấm màu cam, bào tử phát tán nhờ nước tưới, dụng cụ rạch bịch và côn trùng/nhện. Bệnh phát triển mạnh tại các cơ sở trồng nấm không có quy hoạch lán/trại trồng nấm gần, sát ngay khu tập kết nguyên liệu đầu vào và đầu ra, đặc biệt là tận dụng lại bịch nấm đã nhiễm sinh vật hại bị loại bỏ từ nhà ươm sợi nấm và trại sản xuất.

II. Ruồi gây hại

1. Ruồi có ấu trùng mình trắng đầu đen *Bradysia ocellaris* (Diptera: Sciaridae)



Hình 4. Ruồi trưởng thành cái (A) và Ấu trùng (B)

Trưởng thành cái cơ thể dài trung bình 3,16 mm, bụng phình to hơn con đực, cuối bụng có bộ phận sinh dục dạng móc kim (hình 4A). Trưởng thành đực cơ thể dài trung bình 2,8 mm, cuối bụng thon. Ấu trùng có 4 tuổi, toàn thân màu trắng đầu đen và chiều dài cơ thể từ 0,7 - 5,5 mm tùy giai đoạn tuổi (hình 4B).



Hình 5. Ấu trùng của ruồi gây hại trên bịch (C) và trên nấm mộc nhĩ (D)

2. Ruồi có ấu trùng mình vàng *Cecidomyiidae* sp. (Diptera: Cecidomyiidae)



Hình 6. Ruồi trưởng thành (A); Ấu trùng (B); Ấu trùng gây hại sợi nấm mộc nhĩ (C)
Trưởng thành có cơ thể màu vàng nhạt hơi ngả tối, kích thước rất nhỏ (3-5 mm) (hình 6A), chân dài, râu đầu dạng chuỗi hạt có lông và có từ 13 đốt. Ấu trùng màu vàng, kích thước nhỏ (1,5-3mm) (hình 6B); Ấu trùng hại sợi nấm (hình 6C).

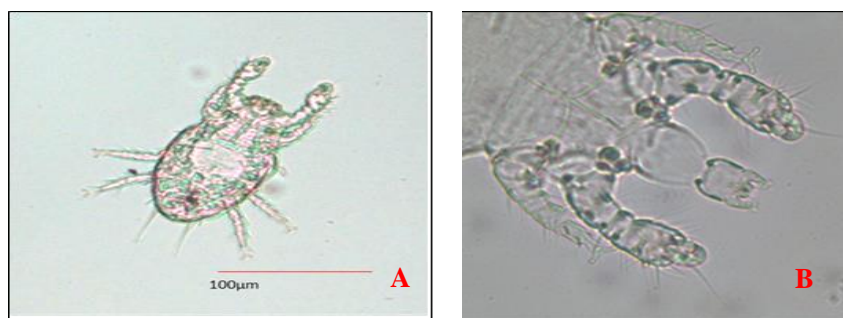
Tập tính sinh sống và gây hại của nhóm ruồi

Trưởng thành ruồi đẻ trứng lên bề mặt cơ chất. Trứng nở thành ấu trùng. Ấu trùng ăn phần sợi nấm, nấm và xả luôn chất thải tại chỗ nên gây thối rữa, biến màu mô nấm xung quanh tạo điều kiện cho vi sinh vật xâm nhiễm và gây hại. Ở cơ chất, ấu trùng ruồi gây hại sợi nấm tạo thành các đám màu vàng trên bề mặt cơ chất và rất dễ nhận biết. Ấu trùng làm nhộng ở cơ chất hoặc ở nấm.

III. Nhện trứng (*Luciaphorus* sp.)

a. Triệu chứng

Nhện trứng hại nấm mộc nhĩ thường tập trung hại cả phần sợi nấm ở cơ chất và phần mũ nấm từ khi mới hình thành. Đối với sợi nấm, nhện trứng thường gây hại ở phía bìa ngoài ngay phía trong tiếp giáp với túi đựng giá thể. Do đặc điểm của nhện trứng là nhện trưởng thành định vị ở một vị trí cố định, tại đó nhện trưởng thành gây hại và sinh sản bằng hình thức hình thành bọc trứng trên cơ thể, vì vậy phía bìa ngoài tiếp giáp với túi đựng có không gian để bọc trứng hình thành và phát triển. Nhện trứng cũng bám và trích vào phần tai nấm, tại đó nhện sinh sản tạo thành bọc trứng, làm cho tai nấm mộc nhĩ bị hại không phát triển được và bị thui đi.



Hình 7. Nhện trứng (A) và phần đầu nhện trứng (B)



Hình 8. Bọc trứng nhện (C); Trứng nhện trên quả thể nấm mộc nhĩ (D)

b. Đặc điểm hình thái và phát sinh gây hại

Vòng đời của loài nhện này có đặc điểm là trứng phát triển thành trưởng thành diễn ra ở bên trong bọc trứng (gọi là thể nhồi physogastry) bên trong cơ thể con cái. Giao phối diễn ra ở cả bên trong bọc trứng và bên ngoài bọc trứng.

Nhện trưởng thành có 4 đôi chân, đôi chân trước rất phát triển. Cơ thể hình bầu dục, kích thước nhỏ, chiều dài khoảng 120 - 150 μm , màu trắng đục. Bọc trứng hình thành từ phần bụng của cơ thể nhện trưởng thành, bọc trứng lớn dần, màu sắc ban đầu màu trắng sau đó chuyển dần sang màu vàng nhạt. Khi bọc trứng vỡ ra, nhện trưởng thành phát tán ra ngoài và di chuyển tìm vị trí phù hợp để định vị, gây hại và sinh sản cho thế hệ tiếp theo. Nhện trưởng thành di chuyển rất nhanh, định vị thức ăn phù hợp sẽ nằm cố định tại vị trí đó, chích gnathosomas vào bộ phận bị hại để gây hại và bắt đầu sinh sản.

TIẾN BỘ KỸ THUẬT VỀ LĨNH VỰC BẢO VỆ THỰC VẬT (TBKT 01-112: 2021/BVTV)

(Ban hành kèm theo Quyết định số /QĐ/BVTV-KH ngày tháng năm 2021
của Cục trưởng Cục Bảo vệ thực vật)

1. Tên tiến bộ kỹ thuật:

Quy trình quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm linh chi (*Ganoderma lucidum*).

2. Tác giả

Tên nhóm tác giả: Vũ Thị Phương Bình, Nguyễn Thị Thanh Hiền, Đào Thị Hằng, Hà Minh Thanh, Lê Thu Hiền, Lê Đình Thao, Trần Ngọc Khánh, Thiều Thị Thu Trang, Phạm Thị Ánh, Vũ Thị Thùy Trang, Hà Thị Kim Liên, Lê Thị Xuyên, Nguyễn Đức Việt, Đặng Đình Thắng, Phùng Sinh Hoạt.

Tổ chức có TBKT được công nhận: Viện Bảo vệ thực vật - Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

Địa chỉ: Phố Viên, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội

Điện thoại: 02438389724 Fax: 02438363563

E-mail: ppri.vaas@mard.gov.vn

3. Xuất xứ của tiến bộ kỹ thuật:

Tiến bộ kỹ thuật (TBKT) được xây dựng dựa trên kết quả nghiên cứu khoa học của đề tài cấp nhà nước thuộc Chương trình phát triển sản phẩm Quốc gia “*Nghiên cứu biện pháp tổng hợp phòng trừ sâu bệnh hại nấm ăn, nấm dược liệu chủ lực*” do ThS. Vũ Thị Phương Bình, Bộ môn Bệnh cây và Miễn dịch thực vật – Viện Bảo vệ thực vật chủ trì, thực hiện trong thời gian từ tháng 10/2017 đến 6/2021.

4. Tóm tắt nội dung của tiến bộ kỹ thuật

4.1. Nội dung của tiến bộ kỹ thuật

* Các sinh vật gây hại chính trên nấm linh chi

Bệnh hại: Mốc xanh *Trichoderma* sp.; *T. harzianum* (Hypocreales: Hypocreaceae), mốc xanh xám *Penicillium sclerotiorum* (Eurotiales: Aspergillaceae).

Ruồi hại: Ruồi có ấu trùng mình vàng hai gai *Scatopsidae* sp. (Diptera: Scatopsidae), ruồi có ấu trùng mình trắng đầu đen *Bradysia ocellaris* (Diptera: Sciaridae).

Nhện hại: Nhện nhỏ *Tyrophalus* spp. (Acari: Acaridae).

*** Biện pháp quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm linh chi**

Biện pháp giống

Sử dụng giống nấm sò chất lượng tốt, tuổi giống đồng đều và không nhiễm sinh vật hại (mốc xanh, ấu trùng ruồi, nhện).

Biện pháp canh tác

Xử lý cơ chất trồng nấm

Mùn cưa mới trước khi sử dụng cần tưới nước tạo ẩm và ủ 7 ngày, bổ sung vi sinh vật chức năng (*Actinomyces*) trong đồng ủ làm gia tăng nhiệt độ, tiêu diệt sinh vật hại tồn tại trong cơ chất và rút ngắn thời gian ủ nguyên liệu.

Hấp khử trùng cơ chất:

Các bịch cơ chất được hấp khử trùng ở nhiệt độ 100°C trong thời gian từ 10 - 12 giờ hoặc 121°C - 125°C với áp suất 1 - 1,2 atm trong thời gian 2,5 - 3 giờ và đảm bảo hơi nóng lưu thông đồng đều vào lõi bịch nhằm tiêu diệt hoàn toàn ấu trùng ruồi, bào tử nấm mốc.

Xử lý nhà ương sợi, nhà trồng nấm

Thu gom tàn dư lưu vự.

Khử trùng bạt che xung quanh, rắc vôi bột nền trại, hoặc dùng nước lau sàn và dung dịch ion điện giải vệ sinh tường, nền, kệ, giá trước khi treo bịch nấm.

Thường xuyên thăm, kiểm tra và di dời các bịch nấm bị nhiễm sinh vật gây hại ra khỏi nhà trồng nấm và tiêu huỷ.

Biện pháp sử dụng bẫy dính

Treo 20 bẫy dính màu vàng (kích thước 21,5 cm x 15 cm)/100 m² sản xuất trong suốt vụ nấm, thay bẫy định kỳ 7 ngày hoặc khi bề mặt miếng bẫy đã hết dính.

Biện pháp sinh học

Giai đoạn trước khi trồng

Phun phòng trừ nhóm nấm mốc bằng dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5%. Đối với nhện hại sử dụng dịch chiết từ cây sả hoặc quế 1%.

Giai đoạn sinh trưởng hệ sợi

Đối với ruồi hại: phun dịch chiết thủ công từ cây khô sâm và hạt xoan 1% khi nở nút bông 3 ngày; phun tuyến trùng ký sinh côn trùng (*Steinernema* sp., *Heterorhabditis* sp.) lượng dùng 40 tuyến trùng tương ứng với 1 ấu trùng ruồi

hoặc 400 tuyến trùng ứng với 1 trưởng thành trên 1 bẫy dính với kích thước là 21,5 cm x 15 cm lên bề mặt bịch nấm hoặc bôi thuốc bảo vệ thực vật sinh học có chứa vi sinh vật *Bacillus thuringiensis* var.kurstaki 16.000IU + Granulosis virus 10⁸ PIB (Bitadin WP,...) vào cổ bịch ở thời điểm nói nút bông.

Đối với nhện nhỏ hại nấm: Phun thuốc bảo vệ thực vật sinh học chứa các hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC,...), Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10% (GC-Mite 70SL,...), Citrus oil (MAP Green 6SL,...).

Phun dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5% từ 10 - 15 ngày/lần lên bạt che và phía ngoài bịch nấm ức chế phát triển bào tử nấm mốc (chú ý bịch nấm phải đóng nắp).

Giai đoạn nuôi quả thể nấm

Đối với ruồi hại nấm: Phun tuyến trùng ký sinh côn trùng (*Steinernema* sp., *Heterorhabditis* sp.) lượng dùng 40 tuyến trùng tương ứng với 1 ấu trùng ruồi hoặc 400 tuyến trùng ứng với 1 trưởng thành trên 1 bẫy dính với kích thước là 21,5 cm x 15 cm lên bề mặt bịch nấm ở giai đoạn nói nút bông và khi thấy có trưởng thành ruồi dính ở bẫy dính hoặc có thể phun dịch chiết thủ công từ cây khổ sâm và hạt xoan 1% lên bịch trước khi nói nút bông. Ở giai đoạn nấm phun bào tử thì chỉ phun xuống sàn nhà theo hình thức giữ ẩm.

Đối với nhện nhỏ hại nấm: Khi xuất hiện nhện nhỏ, phun các thuốc bảo vệ thực vật sinh học chứa các hoạt chất Azadirachtin (Neem Nim Xoan Xanh green 0.3EC,...), Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10% (GC-Mite 70SL,...), Citrus oil (MAP Green 6SL,...), phun kép sau 7 ngày.

Đối với nhóm bệnh nấm mốc: phun dịch chiết thủ công từ tỏi và quế 1,5% từ 10 - 15 ngày/lần lên bạt che xung quanh lán/trại.

Biện pháp hoá học

Giai đoạn trước khi trồng nấm

Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hóa học có chứa các hoạt chất như Lambda-cyhalothrin (ICON 2.5CS,...), Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...) và bổ sung chất bám dính phun diệt ruồi và bào tử nấm mốc. Phun toàn bộ nhà/trại, khu sản xuất, nền, các cột, dây treo, và mái che 5 - 7 ngày trước khi treo bịch nấm.

Giai đoạn nuôi quả thể và thu hoạch

Sử dụng thuốc bảo vệ thực vật hóa học có chứa các hoạt chất như Lambda-

cyhalothrin (ICON 2.5CS,...), Bạc nano-chitosan (Nano Kito 2,6SL,...) và bổ sung chất bám dính, phun phòng và diệt ruồi, nhện nhỏ, bào tử nấm mốc xung quanh khu trồng nấm, nền/sàn ở thời điểm 7 ngày trước nới nút bông.

Lưu ý: chỉ phun phòng ở giai đoạn ươm sợi nấm và kết thúc phun thuốc hoá học 7 ngày trước khi rút nút bông cho quả thể nấm nhú ra khỏi miệng bịch, không phun trực tiếp thuốc hoá học lên bịch nấm khi quả thể đang phát triển. Sử dụng thuốc theo nguyên tắc 4 đúng. Nồng độ và liều lượng theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

4.2. Địa điểm ứng dụng

Tại vùng nghiên cứu và các vùng trồng nấm linh chi có điều kiện sinh thái tương tự.

4.3. Phạm vi/điều kiện ứng dụng

Quy trình được áp dụng trong quản lý tổng hợp sinh vật gây hại chính trên nấm linh chi tại vùng nghiên cứu và các vùng trồng nấm linh chi có điều kiện sinh thái tương tự.

Các thuốc bảo vệ thực vật sinh học có chứa các hoạt chất Azadirachtin, Dầu hạt bông 40% + dầu đinh hương 20% + dầu tỏi 10%, Citrus oil và vi sinh vật *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki 16.000IU+Granulosis virus 10^8 PIB; thuốc bảo vệ thực vật hoá học có chứa hoạt chất Lambda-cyhalothrin, Bạc nano-chitosan chỉ được khuyến cáo sử dụng sau khi được đăng ký vào Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam phòng trừ sinh vật gây hại trên nấm linh chi.

Phụ lục 6

Một số thông tin cơ bản về sinh vật gây hại chính trên nấm linh chi (*Ganoderma lucidum*)

I. Nhóm bệnh hại

1. Bệnh mốc xanh (*Trichoderma* spp.)

a. Triệu chứng

Bệnh gây hại cơ chất: (*Trichoderma* sp.): là bệnh gây hại phổ biến trên cơ chất trồng nấm linh chi. Ngay sau cấy giống 3 - 5 ngày bên trong bịch nấm đã xuất hiện đám sợi nấm màu xanh, có khi nấm bệnh xuất hiện ngay ở cổ bịch hay phần thân bịch nấm. Nấm có tốc độ phát triển nhanh, cạnh tranh dinh dưỡng và không gian sống làm cho tơ nấm không phát triển được. Sợi nấm bệnh phát triển đến đâu thì lớp bào tử màu xanh cũng được hình thành ngay đến đó.

Bệnh gây hại quả thể: (*Trichoderma harzianum*): mặt dưới quả thể nấm linh chi xuất hiện đám nấm màu xanh từ mép ngoài ăn dần vào trong thịt nấm, làm mặt dưới mũ nấm biến màu, quả thể nấm bị biến dạng đùn thành u cục, quả thể nấm bị hại phát triển kém, đôi khi nấm bệnh còn làm biến dạng quả thể phát triển không cân đối.



Hình 1. Bệnh mốc xanh hại bịch nấm (A) và quả thể nấm linh chi (B);
Bào tử nấm *T. harzianum* (C)

b. Nguyên nhân:

Bệnh mốc xanh hại cơ chất do nấm *Trichoderma* sp.

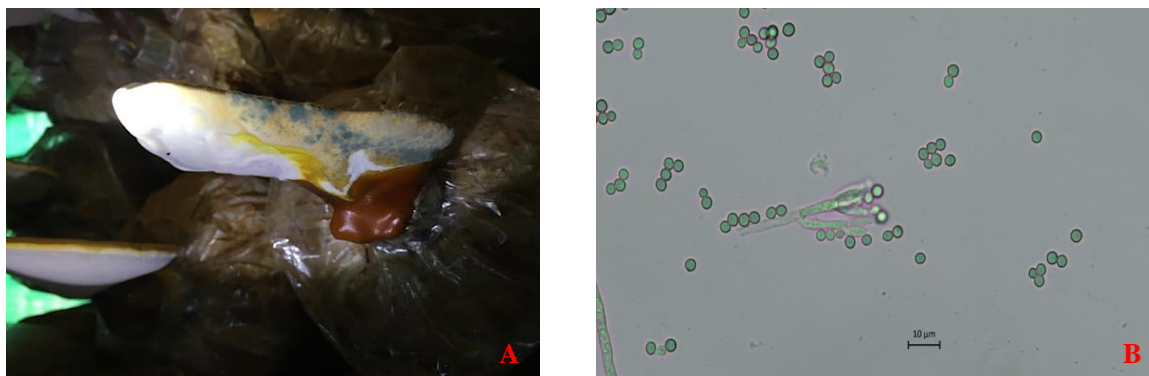
Bệnh mốc xanh hại quả thể do nấm *Trichoderma harzianum*.

c. Đặc điểm phát sinh gây hại

Đặc điểm gây hại của nấm mốc xanh đối với nấm linh chi có sự khác nhau trong mỗi giai đoạn sinh trưởng nấm. Trong đó, giai đoạn mới cấy giống nấm linh chi bị ảnh hưởng nặng nhất, khi nấm bệnh xuất hiện làm cho tơ nấm linh chi phát triển chậm, co cụm lại, thậm chí nấm bệnh mọc trùm lên tơ nấm linh chi ở cổ bịch làm cho nấm linh chi không phát triển quả thể ở cổ bịch. Đôi khi bệnh mốc xanh xuất hiện muộn hơn trong bịch nấm linh chi khi tơ nấm đã phủ kín một nửa hoặc kín toàn bộ bịch phôi mặc dù không lấn át được hoàn toàn sự phát triển của nấm linh chi nhưng nấm mốc xanh vẫn làm ảnh hưởng không nhỏ đến phát triển sợi nấm và sự hình thành, phát triển quả thể nấm.

2. Bệnh mốc xanh xám (*Penicillium sclerotiorum*)

a. *Triệu chứng*: Nấm bệnh xâm nhiễm mặt dưới quả thể nấm linh chi, tạo ra các lớp bào tử màu xanh xám. Bệnh gây hại nặng bao phủ toàn bộ mặt dưới và làm biến màu mặt dưới quả thể nấm linh chi.



Hình 2. Mốc xanh xám hại quả thể linh chi (A);
Cành và bào tử nấm *P. sclerotiorum* (B)

b. *Nguyên nhân*:

Do nấm *Penicillium sclerotiorum*.

c. *Đặc điểm phát sinh gây hại*

Bệnh lây lan và phát triển với tốc độ nhanh chóng trong điều kiện nuôi trồng có ẩm độ cao, đặc biệt ở giai đoạn nấm linh chi bắt đầu hình thành lớp bào tử trên bề mặt quả thể, dẫn đến giảm năng suất và chất lượng nấm linh chi.

II. Ruồi hại nấm

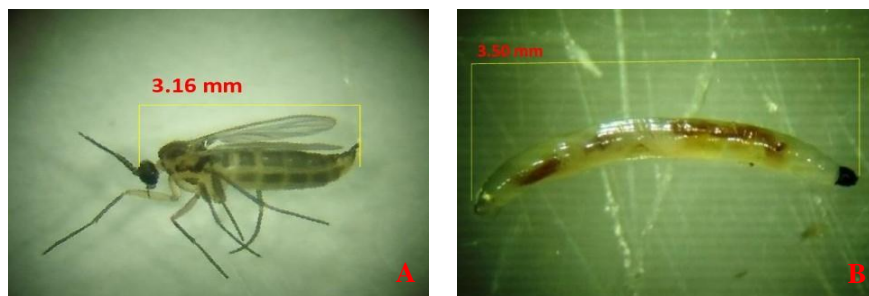
1. Ruồi có ấu trùng mình vàng hai gai *Scatopsidae* sp. (Diptera: Scatopsidae)



Hình 3. Ruồi trưởng thành (A); Ấu trùng (B); Ấu trùng gây hại sợi nấm (C)

Trưởng thành cơ thể có màu nâu xám đậm đến đen. Trưởng thành cái có chiều dài thân 1,72 - 2,4 mm và trưởng thành đực là 1,34 - 2,14 mm. Râu đầu ngắn và mập, râu có 9 đốt và màu đen đậm (hình 3A). Ấu trùng có màu vàng nhạt, đốt gần cuối có 2 mấu như gai (hình 3B).

2. Ruồi có ấu trùng mình trắng đầu đen *Bradysia ocellaris* (Diptera: Sciaridae)



Hình 4. Ruồi trưởng thành cái (A) và ấu trùng (B)

Trưởng thành cái cơ thể dài trung bình 3,16 mm, bụng phình to hơn con đực, cuối bụng có bộ phận sinh dục dạng móc kim (hình 4A). Trưởng thành đực cơ thể dài trung bình 2,8 mm, cuối bụng thon. Ấu trùng có 4 tuổi, toàn thân màu trắng đầu đen và chiều dài cơ thể từ 0,7 - 5,5 mm tùy giai đoạn tuổi (hình 4B).

Tập tính sinh sống của ruồi hại nấm

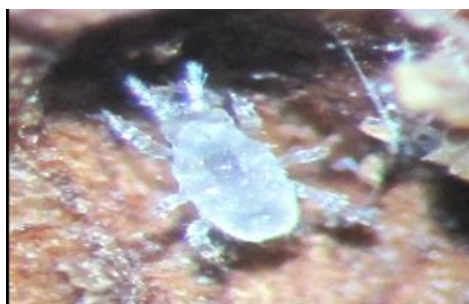
Trưởng thành ruồi đẻ trứng lên bề mặt cơ chất. Trứng nở thành ấu trùng.

Ấu trùng gây hại cho sợi nấm. Ruồi chỉ gây hại giai đoạn ươm sợi nấm và hiếm xuất hiện khi nấm đã mọc.

III. Nhện nhỏ hại nấm:

1. Nhện nhỏ *Tyrophagus* spp. [Acari: Acaridae]

Vòng đời của nhện gồm các giai đoạn: trứng, ấu trùng/ nhện non (thường có 4 tuổi: nhện non tuổi 1, nhện non tuổi 2 = protonymph, nhện non tuổi 3 = deutonymph, nhện non tuổi 4 = tritonymph) và trưởng thành. Ấu trùng tuổi 1 có 6 chân, ấu trùng các tuổi khác và trưởng thành có 4 đôi chân. Nhện nhỏ non và trưởng thành cơ thể màu trắng đục, bán trong suốt, trên bề mặt cơ thể có nhiều lông dài, chân màu nâu nhạt (hình 5).



Hình 5. Nhện nhỏ *Tyrophagus* hại nấm linh chi

Tập tính sinh sống của nhện nhỏ hại nấm

Nhện nhỏ hại cả sợi nấm và phần cơ chất. Nhện ăn sợi nấm làm hệ sợi nấm kém phát triển, những điểm bị nhện gây hại nặng có thể làm hệ sợi tại khu vực đó không phát triển được dẫn đến không hình thành quả thể hoặc ảnh hưởng đến chất lượng quả thể.