

# SẢN XUẤT CHẾ PHẨM SINH HỌC TỪ TỔ HỢP CÁC CHỦNG NẤM ĐỐI KHÁNG TRICHODERMA, CHAETONIUM PHÒNG TRỪ BỆNH NỨT GỐC, CHẢY MỦ VÀ BỆNH VÀNG LÁ, THỐI RỄ HẠI CÂY CAM

■ Lê Minh Thanh<sup>(1)</sup>, Nguyễn Thị Thu Hương<sup>(2)</sup>  
Nguyễn Thị Ngọc<sup>(1)</sup>



## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây cam (*Citrus sinensis*) thuộc họ *Rutaceae*, họ phụ *Aurantioideae*, chi *Citrus*, có nguồn gốc từ vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới Đông Nam châu Á, phân bố từ 35 vĩ độ Nam và Bắc bán cầu, có khi lên tới 40 vĩ độ Nam và Bắc bán cầu. Cam là một trong những loại cây ăn quả có giá trị kinh tế và dinh dưỡng cao. Nghệ An là một trong những tỉnh có diện tích trồng cam lớn nhất của cả nước. Tại đây, cây cam được xem là cây chủ lực của một số xã vùng đồi núi ở các huyện phía Tây Nghệ An như Nghĩa Đàn, Quỳnh Hợp, Tân Kỳ. Tuy nhiên

cũng như nhiều loại cây trồng khác, chất lượng và sản lượng cam đang bị đe dọa nghiêm trọng bởi các loại dịch bệnh, trong đó bệnh nứt thân, chảy mủ do *Phytophthora* sp. và bệnh vàng lá, thối rễ do *Rhizoctonia* sp., *Fusarium* sp. là những bệnh phổ biến.

Để trị bệnh nứt thân, chảy mủ do *Phytophthora* sp. và bệnh vàng lá, thối rễ do *Rhizoctonia* sp., *Fusarium* sp., thuốc hóa học như Treppach Bull 607SL, Mexyl 80WP hoặc Alpine 80WG phối hợp với phân Naturfos hoặc thuốc Pylacol 700WP tỏ ra

<sup>(1)</sup> Trung tâm Ứng dụng Tiến bộ Khoa học và Công nghệ Nghệ An; <sup>(2)</sup> Trường Đại học Hồng Đức

có hiệu quả. Tuy nhiên, sử dụng thuốc hóa học để trị bệnh cho cây cam trong thời kỳ kinh doanh không dễ dàng và tốn nhiều chi phí, phụ thuộc vào diện tích trồng. Hơn nữa, việc sử dụng thuốc hóa học về lâu dài sẽ ảnh hưởng đến hệ vi sinh vật đối kháng và côn trùng có ích khác, từ đó sẽ ảnh hưởng tới môi trường sinh thái. Hiện nay, việc sử dụng các chủng nấm *Trichoderma* và *Chaetomium* để kiểm soát các loại nấm bệnh thực vật được xem là một biện pháp an toàn và hiệu quả. *Trichoderma* và *Chaetomium* là những tác nhân kiểm soát sinh học đối với nhiều loại bệnh như *Phytophthora*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*... (Bankole và Adebajo, 1996). Từ thực tế trên, chúng tôi đã thực hiện: “Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất chế phẩm sinh học từ tổ hợp các chủng nấm đối kháng *Trichoderma*, *Chaetomium* phòng trừ bệnh nứt gốc, chảy mủ (*phytophthora* sp.) và bệnh vàng lá, thối rễ (*Rhizoctonia* sp., *Fusarium* sp.) hại cây cam”.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Đối tượng nghiên cứu

- 3 chủng nấm *Trichoderma asperellum*, *Chaetomium globosum* và *Chaetomium cochliodes* được tuyển chọn đối kháng cao với nấm *Phytophthora* sp., *Rhizoctonia* sp., *Fusarium* sp gây bệnh vàng lá, thối rễ và nứt gốc chảy mủ trên cây cam tại Thị xã Thái Hòa và huyện Quỳnh Hợp, tỉnh Nghệ An.

- Các thí nghiệm được tiến hành tại Trại Nghiên cứu Thực nghiệm và Dịch vụ Khoa học và Công nghệ, Trung tâm Ứng dụng Tiến bộ Khoa học và Công nghệ Nghệ An.

- Các hóa chất sử dụng: đường, giá, urê,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$  và các hóa chất khác.

- Môi trường nuôi giữ giống: 30g khoai tây; 20g dextrose; 0,77l nước; 15g Agar.

### 2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.1. Phương pháp xác định mật độ bào tử và số lượng tế bào nấm

- Xác định mật độ bào tử nấm bằng buồng đếm hồng cầu: Dịch bào tử nấm được lọc và pha loãng trong nước muối sinh lý (0,85%) đến độ pha loãng thích hợp rồi cho mao dẫn vào buồng đếm. Quan sát dưới kính hiển vi và xác định số lượng bào tử trong 4 ô lớn ở 4 góc và một ô lớn ở giữa. Mật độ bào tử trong 1ml được tính theo công thức:  $S = 0,25 \times a \times L \times 10^6$ .

Trong đó: a là số lượng bào tử trung bình trong một ô lớn, L là độ pha loãng.

- Xác định gián tiếp số lượng tế bào bằng cách đếm các khuẩn lạc phát triển trên môi trường thạch: Pha loãng mẫu đến nồng độ thích hợp. Tiến hành đếm bào tử ở 3 nồng độ liên tiếp nhau. Đối với nấm mốc, khuẩn lạc thường to và có nhiều sợi, nên phải pha loãng đến nồng độ  $10^{-5}$ - $10^{-8}$  để dễ quan sát và đếm khi khuẩn lạc mọc trên bề mặt nuôi cấy. Mỗi khuẩn lạc tương trưng cho một bào tử. Số tế bào được tính bởi công thức: Số tế bào/ml mẫu =  $n \times D/V$ .

Trong đó: n là số tế bào, D là độ pha loãng, V là thể tích mẫu.

#### 2.2. Xác định môi trường nhân giống cấp 1

Thí nghiệm tiến hành với 4 công thức, lặp lại 3 lần. Cụ thể:

- Công thức 1 (11 MT): 10g đường + 100g giá + 1g Urê + 1g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  + 0,5g  $\text{MgSO}_4$ .

- Công thức 2 (11 MT): 15g đường + 100g giá + 1g Urê + 1g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  + 0,5g  $\text{MgSO}_4$ .

- Công thức 3 (11 MT): 20g đường + 100g giá + 1g Urê + 1g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  + 0,5g  $\text{MgSO}_4$ .

- Công thức 4 (11 MT): 25g đường + 100g giá + 1g Urê + 1g  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  + 0,5g  $\text{MgSO}_4$ .

Phương pháp tiến hành: Tiến hành cho vào mỗi bình tam giác 250ml, 100ml môi trường. Mỗi bình tam giác là một lần lặp lại. Hấp khử

trùng môi trường ở nhiệt độ 121<sup>0</sup>C, áp suất 1atm trong thời gian 30 phút. Môi trường sau khi khử trùng được để nguội. Cắt 5 khoanh thạch nấm *Trichoderma asperellum*, *Chaetomium globosum* và *Chaetomium cochliodes*, mỗi khoanh 5mm, nghiền nát, cấy vào từng môi trường riêng rẽ, lắc 200 vòng/phút trong thời gian 72 giờ. Xác định số lượng bào tử của từng loại nấm sau khi lên men.

### 2.3. Xác định môi trường nhân giống cấp 2

Xác định môi trường bán rắn để lên men chế phẩm sinh học nấm đối kháng:

Công thức 1: 5g cám ngô + 10g đậu tương + 50ml dầu thực vật.

Công thức 2: 10g cám ngô + 10g đậu tương + 50ml dầu thực vật.

Công thức 3: 15g cám ngô + 10g đậu tương + 50ml dầu thực vật.

Công thức 4: 20g cám ngô + 10g đậu tương + 50ml dầu thực vật.

Phương pháp tiến hành: Tiến hành cho vào mỗi bình tam giác 250ml, 100ml môi trường. Mỗi bình tam giác là một lần lặp lại. Hấp khử trùng môi trường ở nhiệt độ 121<sup>0</sup>C, áp suất 1atm trong thời gian 30 phút. Môi trường sau khi khử trùng được để nguội. Cấy 5ml mỗi giống nấm cấp 1 vào bình tam giác, lắc 200 vòng/phút trong thời gian 72 giờ. Xác định số lượng bào tử của từng loại nấm sau khi lên men.

### 2.4. Xác định điều kiện nhân giống (ảnh hưởng thời gian nuôi cấy, tỷ lệ bổ sung giống) cho quá trình nhân giống lớn phục vụ sản xuất

a) Ảnh hưởng của tuổi giống đến quá trình lên men:

Thí nghiệm gồm 4 công thức, 3 lần nhắc lại. Cụ thể:

Công thức 1: thời gian nhân giống 48 giờ.

Công thức 2: thời gian nhân giống 72 giờ.

Công thức 3: thời gian nhân giống 120 giờ.

Phương pháp tiến hành: Chủng nấm *Trichoderma asperellum*, *Chaetomium globosum* và *Chaetomium cochliodes* được nhân giống trên môi trường nhân giống cấp 1 ở nhiệt độ 30<sup>0</sup>C, điều kiện lắc với tốc độ 200 vòng/phút sau 72 giờ nuôi cấy được cấy chuyển với lượng giống 10% sang nhân giống cấp 2 trên bình lên men 250ml với các điều kiện: tốc độ khuấy 200 vòng/phút, nhiệt độ 30<sup>0</sup>C. Thực hiện thay đổi thời gian nhân giống.

Lựa chọn thời gian có số lượng bào tử/ml chế phẩm lớn nhất. Xác định lượng bào tử/ml chế phẩm sau khi hoàn thành quá trình lên men.

b) Ảnh hưởng của tỷ lệ bổ sung giống:

Thí nghiệm gồm 3 công thức, 3 lần nhắc lại.

Cụ thể:

Công thức 1: tỷ lệ giống 5%.

Công thức 2: tỷ lệ giống 10%.

Công thức 3: tỷ lệ giống 15%.

Phương pháp tiến hành: Ba chủng nấm *Trichoderma asperellum*, *Chaetomium globosum* và *Chaetomium cochliodes* được nhân giống trên môi trường nhân giống cấp 2, thời gian nhân giống, nhiệt độ, tốc độ khuấy và pH môi trường nuôi cấy được xác định qua các thí nghiệm trước đó. Xác định tỷ lệ bổ sung giống phù hợp bằng cách thay đổi tỷ lệ giống. Sau 72 giờ nuôi cấy, tiến hành xác định số lượng bào tử/ml chế phẩm. Lựa chọn tỷ lệ bổ sung giống có số lượng bào tử/ml chế phẩm lớn nhất.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 1. Xác định môi trường nhân giống cấp 1

Môi trường dinh dưỡng là yếu tố không thể thiếu được trong quá trình nhân giống vi sinh vật. Trong điều kiện thí nghiệm, nhằm phù hợp với điều kiện thực tế và để phục vụ cho quá trình nhân giống lớn thì việc hoàn thiện môi trường dinh dưỡng là cần thiết. Kết quả nghiên

cứ sự phát triển của ba chủng nấm trên 4 loại môi trường khác nhau cho thấy: trong số các môi trường nghiên cứu, môi trường CT3 cho số lượng bào tử cao nhất đạt  $20,4 \times 10^8$  bào tử/ml (*Tricho-*

*derma asperellum*),  $3,6 \times 10^8$  bào tử/ml (*Chaetomium globosum*),  $3,3 \times 10^8$  bào tử/ml (*Chaetomium cochliodes*) sau 72 giờ nuôi cấy (bảng 1).

**Bảng 1. Mật độ bào tử của các chủng nấm trên các môi trường khác nhau**

| Môi trường                 | Số lượng bào tử/ml ( $\times 10^8$ bào tử/ml) |                            |                              |
|----------------------------|---|----------------------------|------------------------------|
|                            | <i>Trichoderma asperellum</i>                 | <i>Chaetomium globosum</i> | <i>Chaetomium cochliodes</i> |
| CT1                        | $4,7 \pm 0,3^c$                               | $1,5 \pm 0,2^c$            | $1,3 \pm 0,1^c$              |
| CT2                        | $5,6 \pm 0,6^{bc}$                            | $2,1 \pm 0,7^{bc}$         | $2,2 \pm 0,3^b$              |
| CT3                        | $20,4 \pm 1,4^a$                              | $3,6 \pm 0,9^a$            | $3,3 \pm 0,7^a$              |
| CT4                        | $11,9 \pm 0,8^b$                              | $2,7 \pm 0,8^b$            | $2,6 \pm 0,5^{ab}$           |
| <i>LSD</i> <sub>0,05</sub> | 1,64  | 1,12                       | 0,84                         |
| <i>CV</i> %                | 6,8   | 6,2                        | 5,4                          |

Ghi chú: các chữ cái là số mũ khác nhau trong cột sai khác có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )



Hình 1. Thí nghiệm xác định môi trường nhân giống cấp 1

## 2. Xác định môi trường nhân giống cấp 2

Trên cơ sở môi trường CT3, tiến hành thay thế nguồn glucose bằng cám gạo, nguồn nitơ bằng đậu tương và giữ nguyên các thành phần khác trong môi trường gốc với các điều kiện nuôi cấy như trên (pH môi trường 7,0; nhiệt độ nuôi  $30^\circ\text{C}$ , lượng giống tiếp vào là 10%, tuổi giống 72 giờ, lắc 200 vòng/phút).



Hình 2. Thí nghiệm xác định môi trường nhân giống cấp 2

Nuôi cấy các chủng nấm trong thời gian 72 giờ, kết quả thu bào tử nấm cho thấy: trong số các môi trường nghiên cứu, môi trường CT3 cho số lượng bào tử cao nhất đạt  $21,3 \times 10^8$  bào tử/ml (*Trichoderma asperellum*),  $3,8 \times 10^8$  bào tử/ml (*Chaetomium globosum*),  $3,2 \times 10^8$  bào

tử/ml (*Chaetomium cochliodes*) sau 72 giờ nuôi cấy (bảng 2).

Từ kết quả nghiên cứu dựa trên cơ sở thành phần môi trường CT3 (nhân giống cấp 1), CT3 được lựa chọn làm môi trường phục vụ cho quá trình nhân giống cấp 2.

**Bảng 2. Mật độ bào tử của các chủng nấm trên các môi trường khác nhau**

| Môi trường          | Số lượng bào tử/ml ( $\times 10^8$ bào tử/ml) |                             |                              |
|---------------------|---|-----------------------------|------------------------------|
|                     | <i>Trichoderma asperellum</i>                 | <i>Chaetomium globosum</i>  | <i>Chaetomium cochliodes</i> |
| CT1                 | 4,6 $\pm$ 0,4 <sup>c</sup>                    | 1,6 $\pm$ 0,4 <sup>c</sup>  | 1,4 $\pm$ 0,2 <sup>c</sup>   |
| CT2                 | 5,7 $\pm$ 0,9 <sup>bc</sup>                   | 2,2 $\pm$ 0,6 <sup>bc</sup> | 2,5 $\pm$ 0,5 <sup>b</sup>   |
| CT3                 | 21,3 $\pm$ 1,7 <sup>a</sup>                   | 3,8 $\pm$ 1,3 <sup>a</sup>  | 3,2 $\pm$ 1,1 <sup>a</sup>   |
| CT4                 | 12,8 $\pm$ 1,1                                | 2,9 $\pm$ 0,9 <sup>b</sup>  | 2,8 $\pm$ 0,8 <sup>ab</sup>  |
| LSD <sub>0,05</sub> | 1,58  | 1,92                        | 0,65                         |
| CV%                 | 7,3   | 6,6                         | 5,1                          |

Ghi chú: các chữ cái là số mũ khác nhau trong cột sai khác có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

### 3. Xác định điều kiện nhân giống (ảnh hưởng thời gian nuôi cấy, tỷ lệ bổ sung giống) cho quá trình nhân giống lớn phục vụ sản xuất

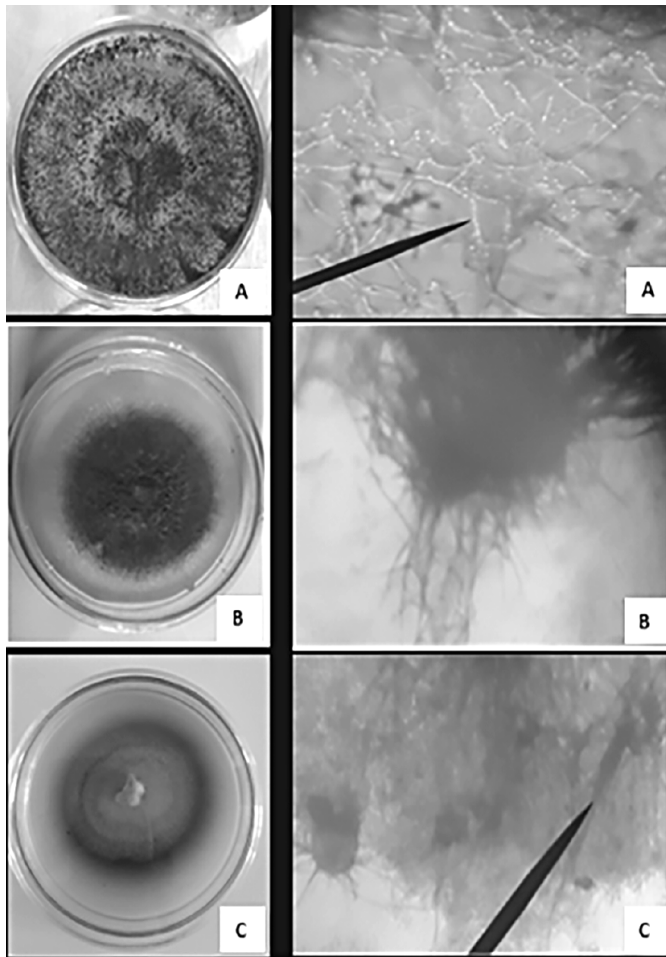
#### 3.1. Sự sinh trưởng của ba chủng *Trichoderma asperellum*, *Chaetomium globosum* và *Chaetomium cochliodes*

- Nấm *T. asperellum* được nuôi cấy trên môi trường PDA ở nhiệt độ 30°C, quan sát sự phát triển của nấm, đặc điểm của tản nấm, cành bào tử phân sinh và bào tử phân sinh. Tản nấm *T. asperellum* phát triển nhanh, dày và xốp, sau 4-5 ngày nuôi cấy, nấm phát triển được 9,0cm và hình thành nhiều bào tử phân sinh. Thể bình của nấm *T. asperellum* mọc đối xứng và thành chùm 2-3 thể bình trên đầu cành bào tử phân sinh (hình 3.3A). Từ thể bình hình thành các bào tử phân sinh, bào tử phân sinh đều tròn tròn hoặc hình trứng. Kích thước bào tử trung bình 2,9-3,1 x 2,3-3,3µm. Với các đặc điểm phát triển

nhanh và hình thành số lượng bào tử phân sinh lớn, nấm *T. asperellum* có thể được ứng dụng để phòng trừ nhiều nấm gây bệnh cây quan trọng có nguồn gốc trong đất.

- Nấm *Chaetomium globosum*: Mọc sau 3 ngày nuôi cấy trên môi trường PGA, sau 9 ngày lan toàn bộ bề mặt đĩa nuôi cấy. Sợi nấm ban đầu màu nâu vàng, khi phát sinh bào tử chuyển màu nâu rêu. Sợi tơ nấm ở rìa khuẩn lạc. Bề mặt khuẩn lạc mịn, không giọt tiết, không mùi, tiết sắc tố màu nâu rêu ra ngoài môi trường. Sợi nấm mảnh, không vách ngăn. Bào tử hình cầu, không có vách ngăn. Lòng bề mặt xoắn, dày, lông bên ngắn hơn, phần ngọn thẳng (hình 3B).

- Nấm *Chaetomium cochliodes*: Mọc sau 3 ngày nuôi cấy trên môi trường PGA, sau 9 ngày lan toàn bộ bề mặt đĩa nuôi cấy. Sợi nấm mảnh mịn, ban đầu màu trắng, khi phát sinh bào tử có màu vàng nhạt, phát triển đều, bông xốp trên bề mặt đĩa thạch. Khuẩn lạc không có giọt tiết, khuẩn lạc không mùi, tiết sắc tố màu hơi vàng. Sợi nấm mảnh, không vách ngăn. Bào tử hình cầu, không có vách ngăn, phình ra ở giữa. Lòng bề mặt ngắn, ít, phần ngọn thẳng (hình 3C).

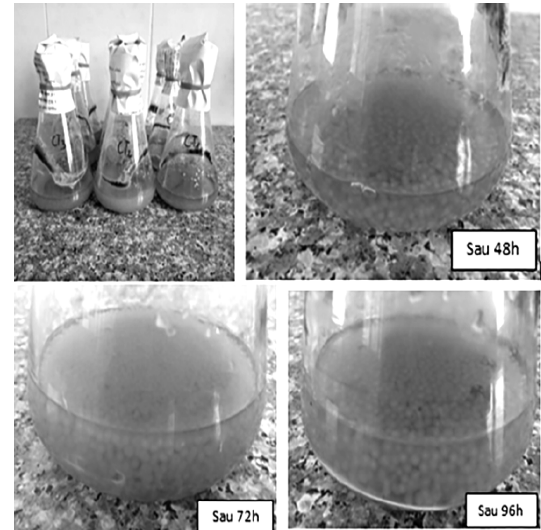


Hình 3. Sợi nấm và bào tử nấm *Trichoderma asperellum* (A), *Chaetomium globosum* (B) và *Chaetomium cochliodes* (C) sau 3 ngày nuôi cấy

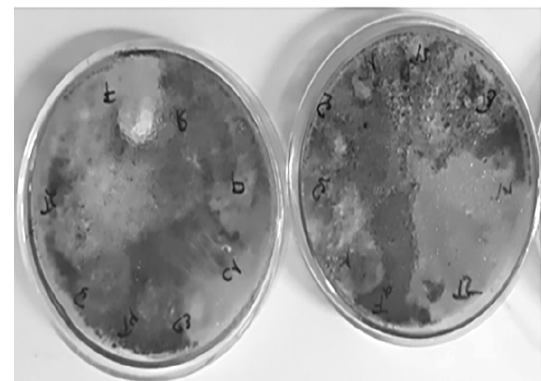
### 3.2. Lựa chọn tuổi giống của chủng *Trichoderma asperellum*, *Chaetomium globosum* và *Chaetomium cochliodes*

Tuổi giống cũng là yếu tố quyết định đến khâu tạo ra sản phẩm, cũng như chi phí cho quá trình sản xuất. Nghiên cứu động thái phát triển của ba chủng *Trichoderma asperellum*, *Chaetomium globosum* và *Chaetomium cochliodes*, kết quả cho thấy: trong quá trình lên men, số lượng bào tử tăng dần từ 0 ngày đến ngày thứ 5, sau đó không có dấu hiệu tăng lên. Trong lên men cấp 1 và 2, số lượng bào tử nấm ba chủng *Trichoderma asperellum*, *Chaetomium globosum* và *Chaetomium cochliodes* đạt tối đa sau 3 ngày với mật độ  $5,4-6,8 \times 10^8$  bào tử/ml. Khi tuổi giống quá cao (96

giờ) được cấp vào môi trường lên men sẽ làm cho các chủng nấm già hóa sinh trưởng và sinh bào tử ở mức thấp. Nếu tuổi giống thấp (12 giờ), lượng sinh khối thấp sẽ làm giảm số lượng bào tử sinh ra.



Hình 4. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của tuổi giống đến quá trình lên men



Hình 5. Khả năng ức chế nấm *Phytophthora*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* của dịch lên men sau 72 giờ nuôi cấy

### 3.3. Lựa chọn tỷ lệ tiếp giống *Trichoderma asperellum*, *Chaetomium globosum* và *Chaetomium cochliodes*

Kế thừa các kết quả nghiên cứu trước, lựa chọn các tỷ lệ giống khác nhau 5, 10 và 15%, sau khi lên men kiểm tra số lượng bào tử/ml sau 72 giờ lên men. Số lượng bào tử đạt được cao nhất  $3,5 \times 10^8-22,1 \times 10^8$  bào tử/mL với tỷ lệ tiếp giống là 10% (bảng 3).

**Bảng 3. Mật độ bào tử của các chủng nấm với các tỷ lệ tiếp giống khác nhau**

| Tỷ lệ tiếp giống (%)       | Số lượng bào tử/ml ( $\times 10^8$ bào tử/ml) |                            |                              |
|----------------------------|---|----------------------------|------------------------------|
|                            | <i>Trichoderma asperellum</i>                 | <i>Chaetomium globosum</i> | <i>Chaetomium cochliodes</i> |
| 5                          | 10,5 $\pm$ 0,9 <sup>c</sup>                   | 2,4 $\pm$ 0,5 <sup>c</sup> | 2,8 $\pm$ 0,4 <sup>b</sup>   |
| 10                         | 22,1 $\pm$ 1,9 <sup>a</sup>                   | 4,3 $\pm$ 1,4 <sup>a</sup> | 3,5 $\pm$ 1,0 <sup>a</sup>   |
| 15                         | 18,6 $\pm$ 1,5 <sup>b</sup>                   | 3,8 $\pm$ 1,1 <sup>b</sup> | 3,1 $\pm$ 0,6 <sup>ab</sup>  |
| <i>LSD</i> <sub>0,05</sub> | 1,73  | 1,17                       | 1,21                         |
| <i>CV</i> %                | 7,8   | 6,8                        | 5,9                          |



**Hình 6. Thí nghiệm xác định tỷ lệ tiếp giống *Trichoderma asperellum*, *Chaetomium globosum* và *Chaetomium cochliodes***

#### IV. KẾT LUẬN

Từ những kết quả nghiên cứu trên chúng tôi đưa ra những kết luận sau:

Quá trình lên men các chủng nấm đối kháng (*Trichoderma asperellum*, *Chaetomium globosum*, *Chaetomium cochliodes*) trong bình 300 lít tự chế với môi trường thích hợp bao gồm: ở pH 6.5, tiếp giống là 10%, ở tốc độ khuấy 180-200 vòng/phút, tốc độ thổi khí 1.00 (l/l/p), nhiệt độ lên men 30°C trong thời gian lên men 72 giờ. Về chỉ tiêu của sản phẩm thu được: mật độ vi sinh vật  $\geq 10^8$  /.

#### Tài liệu tham khảo:

1. Bankole, A. Adebajo, 1996. Biocontrol of brown blotch of cowpea caused *Colletotrichum truncatum* with *Trichoderma viride*. Department of Biological Sciences, Ogun State University. Nigeria. 15(7): 633-636.
2. Burgess L. W., Timothy E. Knight, Len Tesoriero and Phan Thuy Hien, 2009, *Cẩm nang chuẩn đoán cây bệnh ở Việt Nam*. Australian Centre for International Agricultural Research, trang 90-91.
3. Bùi Xuân Đồng, Nguyễn Huy Văn, 2000. *Vi nấm dung trong công nghệ sinh học*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, trang 148-153.
4. Damm U., P. F. Cannon, J. H. C. Woudenberg, P. W. Crous, 2012. *The Colletotrichum acutatum species complex*. Stud Mycol. 1: 37-119.
5. Elad Y, Chet I, Henis Y, 1981. A selective medium for improving quantitative isolation of *Trichoderma* spp. from soil. *Phytoparasitica* 1981; 9(1): 59-67.
6. Hyde K. D., Cai L., 2009. *Colletotrichum* - names in current use. *Fungal Diversity*, Vol. 39: 147-182.
7. Soyong, K., Srinon, W., Rattanacherdchai, K., Kanokmedhakul, 2005. Application of antagonistic fungi to control anthracnose disease of grape. *Journal of Agricultural Biotechnology*. 1: 33-41.
8. Than, R. Jeewon, K. D. Hyde, S. Pongsupasamit, O. Mongkolporn and P. W. J. Taylor, 2007. Characterization and pathogenicity of *Colletotrichum* species associated with anthracnose on chilli (*Capsicum* spp.) in Thailand. *Plant Pathology*. 57(3):1365-1375.
9. Vũ Triệu Mân, 2007. *Giáo trình bệnh cây chuyên khoa*, Trường Đại học Nông nghiệp 1, trang 49-50.