



## Sản xuất Nấm Kiểm Soát Sinh Học *Trichoderma* và *Beauveria*

### Bài viết của ECHO Asia

Bởi: Brock Mashburn, Niemeet Chompoothong và Tiến sĩ Abram Bicksler; Trung Tâm Tác Động ECHO Châu Á

Ngày viết: Tháng 1 năm 2014

### Giới thiệu

Trong tự nhiên có hàng chục loài nấm độc có thể nhanh chóng giết chết một cây, bao gồm nấm *Fusarium spp.*, tác nhân gây bệnh héo vàng và nấm *Phakospora pachyrhizi*, tác nhân gây bệnh rỉ sắt đậu nành (Hình 1). Nấm không có khả năng tự sản xuất chất dinh dưỡng, do đó phải tìm kiếm từ nguồn khác;



Hình 1: Bệnh héo vàng trên cây cà chua. Bệnh héo vàng là một loại bệnh có thể tác động đến hàng trăm loài thực vật (Ảnh: Mercure, 1998)

đôi khi nguồn đó là từ bánh mì cũ, vỏ cam, một thân cây mục nát, hoặc các mô chuyển vị của thực vật. Những loại nấm gây bệnh này phát triển mạnh trong điều kiện lưu thông yếm khí, hệ thống thoát nước chậm, tưới tiêu quá mức hoặc lượng mưa quá nhiều. Các điều kiện bất lợi đó thường có thể ngăn ngừa bằng cách giữ khoảng cách phù hợp giữa cây, tuân theo một lịch trình tưới tiêu, và loại bỏ mảnh vụn có khả năng phát sinh nấm, chẳng hạn như thành phần cây cũ và cỏ dại. Tuy nhiên, cho dù chúng ta có làm gì thì vẫn có một cơ hội tốt cho nấm gây bệnh lây nhiễm sang thực vật của chúng ta không lúc này thì lúc khác.

Tuy nhiên, dù chúng ta có làm cái gì thì vẫn có khả năng cao là nấm gây bệnh sẽ lây nhiễm sang các cây của chúng ta lúc này hay lúc khác.

Thật không may, trong thế giới hiện đại của chúng ta, phân bón hóa học và thuốc trừ sâu đã trở nên bình thường trong sản xuất nông nghiệp, gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Sử dụng các phương pháp nông nghiệp đó có thể

dẫn đến việc nông dân trở nên phụ thuộc vào ngày một nhiều các nguyên liệu đầu vào, khi môi trường trở nên mất cân bằng.

May mắn thay, Vương Quốc Nấm không phải chỉ toàn cư trú bởi thành phần xâm nhập gây bệnh, trú ngụ vô trật tự trong những góc tối của thế giới vô hình. Hai loài nấm đặc biệt có lợi của thế giới nấm, nấm *Trichoderma spp.* và nấm *Beauveria bassiana*, đã được nghiên cứu rộng rãi về các đặc tính có lợi trong sản xuất nông nghiệp. Tiềm năng của các loài nấm này là đặc biệt thú vị bởi khả năng nâng cao năng suất nông nghiệp trong khi làm giảm sự phát triển của các mầm bệnh kháng thuốc diệt nấm.<sup>1</sup>

### Nấm trắng *Beauveria bassiana*

*Beauveria bassiana* là một loại nấm thường có trong đất xuất hiện khắp thế giới. Đây là một loại nấm gây bệnh cho côn trùng. Khi các bào tử của *B. bassiana* tiếp xúc với biểu bì của côn trùng, chúng thâm

<sup>1</sup> Studholme

nhập vào bộ xương ngoài và bắt đầu sản sinh một loại chất độc gọi là Beauvericin, làm suy yếu hệ thống miễn dịch của côn trùng đến khi nó chết.<sup>2</sup> Cuối cùng, nấm sẽ lấp đầy toàn bộ khoang cơ thể. Trong điều kiện độ ẩm cao, nấm sẽ phát triển thông qua các bộ phận cơ thể mềm hơn, tạo ra một đặc tính "nở hoa trắng" xuất hiện như nấm bao quanh cơ thể (Hình 2). Toàn bộ quá trình diễn ra chậm, khoảng hơn ba đến bảy ngày, vậy nên nó cần thời gian để trấn áp quần thể côn trùng và sử dụng một lần duy nhất sẽ không đủ. Ngoài ra, lưu ý rằng nấm *Beauveria* sẽ chỉ ngăn chặn và không triệt bỏ một quần thể côn trùng, giết chết trung bình khoảng 50% đến 75% quần thể. Phun trong thời gian độ ẩm càng cao và thời gian càng sớm của vòng đời côn trùng thì hiệu quả càng cao.<sup>3</sup>



Bagrada bug killed by *Beauveria bassiana*  
Surendra Dara, UCCE

**Hình 2: Đặc điểm "nở hoa trắng" của nấm *Beauveria bassiana* trong điều kiện ẩm ướt (Ảnh: Surendra, 2013)**

*Beauveria* được khuyến khích sử dụng chủ yếu trong việc kiểm soát sâu ăn lá, ruồi trắng và bọ cánh cứng. Vì cần tiếp xúc với sâu bọ, nó có thể được sử dụng vào bất kỳ thời điểm nào mà không gây nguy hiểm lớn cho quần thể ong, do tổ ong ở một nơi khác. Mặc dù vậy, tránh phun vào thời gian ong hoạt động mạnh nhất. Bên cạnh việc kiểm soát sâu bọ nông nghiệp, một số chủng *Beauveria* có hiệu quả phòng chống rệp và mối. Trước khi mua một chủng thương mại, bạn nên tìm hiểu hoặc đọc nhãn hiệu để tìm ra chủng nào phòng chống hiệu quả loài nào. Trong khi hầu hết các nghiên cứu được thực hiện về hoạt động của chúng với côn trùng, một vài nghiên cứu đã cho thấy nấm *Beauveria* phòng chống nấm đất như *Rhizoctonia*, loại nấm gây bệnh gây ra tình trạng chết ngập nước, thối rễ và nhiều tình trạng bệnh khác cho nhiều loại thực vật khác nhau.<sup>4</sup>

### **Nấm *Trichoderma* sp.**

*Trichoderma* sp. là một loại nấm thường gặp trên thế giới, với các loài khác nhau theo các vùng khác nhau, do đó được kí hiệu 'sp.' như trên. Các loài nấm này thường được tìm thấy tách biệt với đất nông nghiệp hoặc thấy như các đốm xanh trên vỏ cây và gỗ hỏng (Hình 3). Một vài chủng *Trichoderma* đã được phát triển thành tác nhân kiểm soát sinh học. Là một chất phân hủy, nấm *Trichoderma* có thể được sử dụng để tăng tốc độ của những đống phân ủ. *Trichoderma* sp. dùng hiệu quả nhất như một phương pháp xử lý hạt giống giúp ngăn các cây mới mọc và cây non không bị chết do các loại nấm khác;



**Hình 3: Nấm *Trichoderma* mọc tự nhiên trên vỏ cây gỗ. (Ảnh: Samuels, 2014).**

trong vai trò này, nấm *Trichoderma* có thể là một cải tiến so với các phương pháp xử lý hóa học. Cả hai đều giúp kích thích nảy mầm, nhưng *Trichoderma* lưu lại trong đất và cây trồng, phát huy lợi ích lâu dài mà một biện pháp xử lý hóa học không thể làm.<sup>5</sup> Là chất phun hòa tan, *Trichoderma* có hiệu quả tối ưu nhất khi áp dụng lên hoa, để ngăn chặn sự phát triển của nấm làm giảm khả năng đậu quả.

Cho đến gần đây, lợi ích của nấm *Trichoderma* được cho là xuất phát từ khả năng sản sinh các enzyme có tác dụng tấn công và làm suy thoái chitin, thành phần cấu trúc trong thành tế bào của nấm và côn trùng.

<sup>2</sup> Caldwell, 113

<sup>3</sup> Caldwell 114

<sup>4</sup> Ownley

<sup>5</sup> Harman

Tuy nhiên, nghiên cứu gần đây cho thấy rằng các lợi ích đa dạng của *Trichoderma* là do các cơ chế khác nhau.<sup>6</sup> Nó đã được chứng minh giúp nâng cao khả năng tăng trưởng sinh khối và rễ bên của cây, thông qua những tương tác làm thúc đẩy sản xuất auxin ở cây chủ. Auxin là một loại hormone thực vật không thể thiếu trong sự tăng trưởng và phát triển của cây. *Trichoderma* có khả năng hình thành một mối quan hệ cộng sinh với một số loại cây, thậm chí sống trong hệ thống mạch dẫn của cây và giữa các tế bào<sup>7</sup>, giúp thực vật chống lại nấm gây bệnh trên lá (ví dụ như bệnh đạo ôn trên cây lúa)<sup>8</sup>. Nấm này cũng có thể giúp cây chịu đựng các tổn hại phi sinh học tốt hơn so với cây không được cấy.<sup>9</sup> Tuy nhiên, khả năng chống nấm của *Trichoderma* có thể làm cho *Trichoderma* trở nên có hại quanh khu vực sản xuất nấm.

### Sản xuất *Beauveria* và *Trichoderma*

Các chủng của *Beauveria* và *Trichoderma* đã được nghiên cứu trong điều kiện phòng thí nghiệm. Các chủng với các đặc tính có lợi nhất đã được phân lập và nhân bản, và được thương mại hóa trong khu vực Đông Nam Á. Các enzyme được các loại nấm sản sinh khác nhau tùy theo chủng, khiến tác động của chúng là có thể khó đoán.<sup>10</sup> Vì lý do này, chúng tôi không khuyên bạn nên thử tìm và nhân bản giống "địa phương" của bạn. Tuy nhiên, chúng tôi cũng khuyên bạn cố gắng tạo điều kiện đất giúp thúc đẩy sự phát triển của các loại nấm có lợi trong đất của mình. Bạn có thể làm điều này bằng việc hạn chế cày xới hoặc sử dụng kỹ thuật không cày xới, bằng cách phủ gốc và không phun thuốc diệt nấm hóa học.

May mắn thay, việc tự sản xuất dung dịch nấm *Beauveria* hay *Trichoderma* tại nhà là có thể và khá dễ dàng. Đầu tiên, mua một chủng thương mại, thường ở dạng bột khô. Hãy đảm bảo giữ nó lại làm nguồn giống để sản xuất nhiều đợt nấm nữa. Nấm có thể biến đổi dễ dàng qua nhiều thế hệ; nếu bạn liên tục cấy các bào tử từ đợt trước đó vào chất nền, chỉ sau một vài thế hệ, bạn có thể được cái gì đó khá khác biệt (và kém hiệu quả hơn nhiều) so với lúc đầu. Chi phí sử dụng chủng thương mại mỗi khi bạn tạo ra một đợt mới là xứng đáng.



Hình 4: Các dụng cụ sản xuất dung dịch nấm.  
Hộp trong hình chứa nấm *Beauveria*.  
(Ảnh: Brock Mashburn)

### Nguyên vật liệu

Hãy cẩn thận tránh để bất kỳ loại nấm nào vào phổi và mắt của bạn, dẫu nó có lợi thế nào. Chúng tôi khuyên bạn nên đeo kính bảo hộ, mặt nạ chống bụi và găng tay khi cấy vào môi trường trồng. Cụ thể là *Beauveria*, có thể ảnh hưởng đến con người, nhưng chỉ trong những trường hợp rất đặc biệt. Cả bốn trường hợp được báo cáo xảy ra khi hệ thống miễn dịch của chủ thể đã bị tổn hại nghiêm trọng.<sup>11</sup>

<sup>6</sup> Contreras-Cornejo

<sup>7</sup> Hermosa

<sup>8</sup> Studholme

<sup>9</sup> Hermosa

<sup>10</sup> Contreras-Cornejo

<sup>11</sup> abcd

Các nguyên vật liệu khác mà bạn sẽ cần bao gồm: gạo sạch hoặc cao lương, nước, nồi cơm điện và muống, túi nhựa sạch cỡ lớn, dây thun, kim, và bột *Trichoderma* hoặc *Beauveria* (Hình 4).

### Quy Trình

1. Trộn ba phần gạo với hai phần nước (tỷ lệ 3: 2) vào nồi cơm điện. Cao lương có thể được sử dụng thay thế cho gạo, nếu nó rẻ hơn hoặc sẵn có hơn. Cho lượng vừa đủ vào nồi cơm điện, và bật nồi cơm lên.

2. Khi cơm đã chín, cho hai đến ba muống lớn (muống múc) cơm đã nấu vào một túi nhựa mới. Gói lại, sau đó làm xẹp các túi và gấp lộn ngược túi lại để ngăn không khí (có chứa các bào tử lạ) vào túi trong khi cơm nguội đi. Để cho cơm nguội cho đến khi có thể cầm trên tay được một cách thoải mái.

3. Mở túi ra và rắc ½ thìa cà phê bột *Trichoderma* hoặc *Beauveria* vào cơm (Hình 5). Đóng túi lại và buộc chặt đầu túi bằng dây thun (Hình 6). Không nên cố đẩy toàn bộ không khí ra khỏi túi. Trộn cơm lên để các bào tử lan đều. Sau đó gói túi cơm lại.

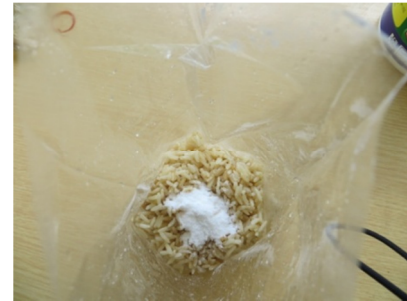
4. Lấy kim chọc 10-15 lỗ ở phần trên của túi chỗ không có cơm. Các lỗ này sẽ giúp trao đổi không khí. Cách khác, có thể làm vài thay đổi nhỏ trong qui trình để làm giảm khả năng bị nhiễm bẩn. Thay vì buộc túi bằng dây thun và chọc lỗ túi bằng một cây kim, bạn có thể luồn một đoạn ống PVC 3cm mỏng vào túi và sử dụng cuộn bông hoặc vải để lấp kín lỗ. Cuộn bông hoặc vải sẽ cho phép trao đổi không khí đồng thời ngăn chặn nhiễm bẩn, điều dễ xảy ra với các lỗ trong túi buộc bằng dây thun (Hình 6).

5. Cất túi trong nhà nơi có điều kiện sạch sẽ (tốt hơn là khử trùng) và ở nhiệt độ phòng. Lưu trữ trong một khu vực có ánh sáng tự nhiên hoặc nhân tạo.

6. Sau hai ngày, trộn lại cơm trong túi và gói lại.

7. Sau bảy ngày, nấm sẽ mọc lan khắp túi. Bây giờ nấm đã có thể đưa vào sử dụng, nhưng vẫn có thể sống trong túi trong khoảng 3-4 tuần nữa. *Trichoderma* khỏe mạnh sẽ có mùi dứa ngọt và thường có màu xanh đậm (Hình 8), nhưng có thể có màu trắng hoặc vàng nhạt. *Beauveria* không có mùi và có màu trắng (Hình 6, ảnh bên phải).

Túi nấm của bạn đã bị lây nhiễm bởi các loại nấm khác nếu bạn nhìn thấy các màu sắc khác biệt, đặc biệt là màu đen, và có mùi thối rữa. Không sử dụng bất kỳ hỗn hợp bị lây nhiễm nào, kể cả khi một phần của nó có vẻ nguyên chất. Hãy vứt bỏ toàn bộ túi.



Hình 5: Không cần thiết phải cho nhiều bào tử nấm vào trong túi gạo. (Ảnh: Brock Mashburn)



Hình 6: Hai phương pháp lưu trữ. Ảnh trên: Các túi được buộc bằng dây thun, và sau đó chọc lỗ xung quanh phần đầu. Ảnh dưới: Các túi được luồn qua một ống nhựa pvc, sau đó buộc lại. Vải hoặc bông được sử dụng để nhét vào các lỗ. (Ảnh: Brock Mashburn)



Nếu chuyện này tiếp tục xảy ra, cố gắng hoàn thành toàn bộ quy trình trong hộp che sinh học hay một máy diệt trùng tương tự. Hướng dẫn tự chế tạo hộp che sinh học của ECHO có tại ECHOcommunity.org (Hình 7).

Cho một phương pháp khác để cấy *Trichoderma* vào ngô, xem "PhilRice," tại "Các Nguồn Bổ Trợ Khác" dưới đây.

### Sử dụng *Beauveria* và *Trichoderma*

Khi các túi *Trichoderma* hoặc *Beauveria* đã hoàn thành, pha loãng 1 kg cơm đã cấy vào 200 lít nước để phun. Bảo đảm súc sạch các túi và cơm để lấy hết tất cả các bào tử có thể. Tách cơm khỏi chất lỏng.

Khi *Trichoderma* hoặc *Beauveria* được trộn với nước thì hỗn hợp này phải được sử dụng hoặc bỏ đi. Hỗn hợp này sẽ không còn tác dụng khi để lâu.

Phun ba hoặc bốn ngày một lần khi sâu bệnh vẫn tồn tại, đặc biệt là bề mặt dưới của lá. Thuốc phun đặc biệt hiệu quả khi côn trùng còn non, trong điều kiện độ ẩm cao và khi dung dịch phun tập trung nhiều bào tử. Bạn có thể tiếp tục phun một lần mỗi tuần khi nấm hoặc côn trùng gây hại đã được kiểm soát. Không trộn với các loại thuốc phun khác và tránh phun các sản phẩm khác trong vòng bốn ngày trước hoặc sau khi phun *Trichoderma* hoặc *Beauveria*.<sup>12</sup>

Gạo đã cấy *Trichoderma* cũng có thể cho thẳng vào đồng phân ủ, đất hoặc nơi trồng cây (ba ngày trước khi trồng).<sup>13</sup>

### Kết luận



Hình 8: Sản xuất *Trichoderma* hàng loạt tại Thái Lan. (Ảnh: Quản lý Dịch hại Tổng hợp Thái Lan, 2013)

Các phương pháp “Canh tác Tự nhiên” khuyến khích việc sử dụng các quy trình tự nhiên thay thế hoá chất nguy hiểm hoặc thuốc trừ sâu, thuốc diệt nấm và phân bón vô cơ. Nhiều phương pháp trong số những phương pháp này chưa được công nhận rộng rãi trong nông nghiệp phương Tây hay trong lĩnh vực học thuật. Tuy nhiên, các tác động của nấm *Trichoderma* và *Beauveria* như một chất kiểm soát sinh học có lợi đã được nghiên cứu rộng rãi và được thương mại hóa trên toàn thế giới. Cả hai loại nấm này đều dễ dàng tái sản xuất với chi phí thấp, và tiềm năng của hai loại nấm này khiến nó xứng đáng thu hút được sự chú ý mà nó đang nhận được trong thế giới học thuật và những người nông dân ở châu Á.

### Nguồn Trích Dẫn

Caldwell, B., Sideman, E., Seaman, A., Shelton, A., Smart, C. 2013. *Tài liệu hướng dẫn về quản lý côn trùng và dịch bệnh cách hữu cơ*, xuất bản lần thứ 2. Đại học Cornell, Ithaca, NY: Công ty In ấn Arnold

<sup>12</sup> Caldwell 115

<sup>13</sup> This is the rate used by Maejo University, Chiang Mai, TH: Boonsong Thansrithong, Agriculture Program Manager, ECHO Asia



Hình 7: Niemeet Chompoothong hoạt động trong hộp thải khí độc tự chế tạo của ECHO. (Ảnh: Brock Mashburn7)

Contreras-Cornejo, H., Macias-Rodriguez, L., Cortes-Penagos, C., Lopez-Bucio, J. 2009. *Trichoderma virens*, một loại nấm có lợi cho cây, tăng cường sản xuất sinh khối và thúc đẩy tăng trưởng rễ bên thông qua cơ chế phụ thuộc auxin trong cây Arabidopsis. *Sinh lý học Thực vật*, 3(149), 1579-1592. doi: PMC2649400

Harman, G. 1997. *Trichoderma* cho việc kiểm soát sinh học các tác nhân gây bệnh cho cây: từ nghiên cứu cơ bản đến các sản phẩm thương mại. Bản thảo xuất bản không chính thức, Bộ môn Khoa học trồng trọt và Bệnh Cây, Đại học Cornell, Geneva, NY, *Tại trang web:* <http://web.entomology.cornell.edu/shelton/cornell-biocontrol-conf/talks/harman.html>

Hermosa, R. 2011. Các tác động có lợi cho cây của *Trichoderma* và gen nó. *Vi sinh học*, 158(1), 17-25. *Tại trang web:* <http://mic.sgmjournals.org/content/158/1/17.long>

Quản lý Dịch hại Tổng hợp (IPM) Thái Lan. 2013. *Trichoderma*. *Tại trang web:* [http://thailand.ipm-info.org/natural\\_enemies/pathogens/trichoderma.htm](http://thailand.ipm-info.org/natural_enemies/pathogens/trichoderma.htm)

Langle, nấm T. *Beauveria bassiana* (bals.-criv.) Vuill. - một chất kiểm soát sinh học với hơn 100 năm lịch sử sử dụng an toàn. Nông nghiệp và Nông phẩm Canada, Trung tâm Quản lý Sâu bệnh. *Tại trang web:* [http://www.rebeca-net.de/downloads/Beauveria\\_bassiana.pdf](http://www.rebeca-net.de/downloads/Beauveria_bassiana.pdf)

Mercure, P. 1998. Bệnh khô héo ở cây cà chua. Khoa Khuyến nông, Đại học Connecticut, Storrs, CT, *Tại trang web:* [http://ipm.uconn.edu/documents/raw2/Vascular Wilts of Tomato/Vascular Wilts of Tomato.php?aid=37](http://ipm.uconn.edu/documents/raw2/Vascular_Wilts_of_Tomato/Vascular_Wilts_of_Tomato.php?aid=37)

Ownley, B., Pereira, R., Klingeman, W., Quigley, N., Leckie, B. 2004. *Beauveria bassiana*, một tác nhân kiểm soát sinh học mục đích kép, với hoạt động chống lại sâu và bệnh ở cây. *Các khái niệm mới về quản lý sức khỏe cây trồng 2004* (trang 255-269).

Studholme, D., Harris, B., Le Cocq, K., Winsbury, R., Perera, V., Ryder, L., Ward, J., Beale, M., Thornton, C., Grant, M. 2012. Khảo sát các đặc điểm có lợi của *Trichoderma hamatum* gd12 cho nông nghiệp bền vững—tìm hiểu từ hệ gen. *Lĩnh vực Khoa học Thực vật*, 4(258), doi: PMC3726867

Surendra, D. 2013. Cập nhật về rệp bagrada. Dữ liệu chưa công bố, Khoa Nông nghiệp và Tài nguyên thiên nhiên, Đại học California, *Tại trang web:* <http://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=9531>

### **Các Nguồn Hữu Ích Khác**

Hayes, Dr. C. 1998. *Trichoderma harzianum*, chủng T-22. Khoa Côn trùng học, Đại học Wisconsin, Madison, WI. *Tin tức Kiểm soát Sinh học*. *Tại trang web:* <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf504.html>

Viện Nghiên cứu và Phát triển Đại học Kasetsart. 2012. Lợi ích của *Trichoderma*. *Tại trang web:* <http://www.youtube.com/watch?v=jlwM9LpHI5I>

Mahr, S. 1997. Nấm côn trùng *Beauveria bassiana*. Khoa Côn trùng học, Đại học Wisconsin, Madison, WI, *Tin tức Kiểm soát Sinh học*. *Tại trang web:* <http://www.entomology.wisc.edu/mbcn/kyf410.html>

PhilRice. "Trichoderma: Thuốc diệt nấm sinh học cho rau." Bản tin Công nghệ Lúa gạo số 62: 18 trang, tháng 10 năm 2009. Tại trang web, <http://www.scribd.com/doc/61293557/TB62-Trichoderma-Biofungicide-for-vegetables>.

Samuels, G.J., Chaverri, P., Farr, D.F., & McCray, E.B. 2014. Trichoderma. Trục tuyến, Phòng thí nghiệm Nấm học hệ thống và Vi sinh vật học, ARS, USDA. Thu được ngày 7/1/2014. Tại trang web: <http://nt.ars-grin.gov/taxadescriptions/keys/TrichodermaIndex.cfm>

Samuels, G.J. Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ, Dịch vụ Nghiên cứu Nông nghiệp. 2000. *Trichoderma stromaticum* sp. nov., thực vật ký sinh của bệnh chổi rồng ở cây cacao. Tại trang web: <http://www.ars.usda.gov/Research/docs.htm?docid=10933>