

## ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC CÔNG THỨC GIÁ THỂ ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT NẤM LINH CHI

Nguyễn Hữu Hỷ<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Mỹ<sup>1</sup>, Đinh Văn Cường<sup>1</sup>,  
Trương Minh Hòa<sup>1</sup>, Ngô Thị Bích Ngọc<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Phương Hoa<sup>1</sup>,  
Nguyễn Bá Nhật Minh<sup>1</sup>, Trần Thị Thu Phương<sup>1</sup>, Nguyễn Chiến Thắng<sup>1</sup>

### TÓM TẮT

Nghiên cứu nhằm đánh giá ảnh hưởng của 5 công thức giá thể phối trộn giữa mùn cưa cao su và thân sắn theo tỷ lệ khác nhau tới sinh trưởng và phát triển của nấm linh chi (*Ganoderma lucidum*). Mỗi công thức được bổ sung thêm 10% cám gạo (tương đương 50 gam) trên trọng lượng khô của công thức giá thể là 500 gam. Kết quả thí nghiệm cho thấy giá thể gồm 75% mùn cưa cao su và 25% thân sắn xây cho kết quả tốt nhất với năng suất là 579 g nấm/ô thí nghiệm. Trọng lượng quả thể nấm thu đợt 1 cao nhất là 19,46 gam; hiệu suất sinh học cao nhất là 17,51% và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các công thức giá thể còn lại.

**Từ khóa:** Nấm linh chi, giá thể, công thức, mùn cưa cao su, thân sắn xây

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nấm linh chi (*Ganoderma lucidum*) là một trong những dược liệu truyền thống nổi tiếng nhất của Trung Quốc, được sử dụng như một loại thực phẩm và dược phẩm cho sức khỏe hơn 2000 năm qua. Nấm linh chi chứa các chất hóa học khác nhau, bao gồm hơn 119 triterpen khác nhau và một số loại polisaccarit (Hsieh and Yang, 2004). Các nghiên cứu đã chứng minh tác dụng của nấm linh chi đối với cơ thể sinh vật sử dụng loại nấm này là do tác động của các polisaccarit và triterpenoid (Yong, 2008).

Các loại nấm dược liệu thường được nuôi trồng trên giá thể cơ bản là mùn cưa gỗ cứng được bổ sung cám 20%, CaCO<sub>3</sub> 1%, độ ẩm 60 - 65% và pH 5,5 - 6,5. Trồng nấm mang lại lợi nhuận cao vì chúng có thể sinh trưởng và phát triển trên nhiều loại giá thể khác nhau và giúp xử lý được nhiều loại phụ phẩm nông nghiệp, góp phần bảo vệ môi trường (Bano *et al.*, 1993). Các phương pháp nuôi trồng nấm linh chi phổ biến như trồng trên khúc gỗ, gốc cây, túi mùn cưa và chai (Wasser, 2005). Erkel (2009) đã tiến hành các thí nghiệm đánh giá ảnh hưởng của ba loại giá thể mùn cưa (cây dương, sồi và dẻ) và các loại cám bổ sung (lúa mì, cám gạo và cám ngô) tới sinh trưởng của nấm linh chi (*G. lucidum*), kết quả thí nghiệm cho thấy năng suất và hiệu quả sinh học cao nhất từ công thức nuôi trồng nấm linh chi trên giá thể mùn cưa gỗ sồi và cám lúa mì so với giá thể và chất bổ sung khác.

Hiện nay, ở các tỉnh phía Nam sẵn có các nguyên liệu như thân sắn, gốc sắn dư thừa trên đồng, các nguyên liệu này rất dễ thu gom, chế biến và bảo quản. Thông qua dự án hợp tác và sự tài trợ dự án KOPIA về trồng nấm và nghiên cứu phụ phẩm nông nghiệp để nuôi trồng một số loại nấm, nghiên cứu này được

tiến hành với mục đích đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ mùn cưa cao su phối trộn với thân sắn tới sinh trưởng và phát triển của nấm linh chi.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguyên liệu thí nghiệm: Mùn cưa cao su, thân sắn xây, cám gạo, bột nhẹ.

Vật liệu thí nghiệm: Nấm linh chi được sử dụng có nguồn gốc từ Công ty TNHH Đà Lạt HQ Farm, Lâm Đồng. Đây là giống nấm linh chi đang được thương mại tại thị trường phía Nam.

#### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

##### 2.2.1. Thiết kế thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 5 công thức, 3 lần lặp lại, mỗi lần lặp lại tương đương với ô thí nghiệm gồm 20 bịch phôi. Tổng số bịch phôi trong thí nghiệm là: 20 bịch (ô) × 3 lần lặp lại × 5 công thức = 300 bịch phôi.

Công thức giá thể nuôi trồng: Công thức 1 (CT1): 100% mùn cưa cao su; Công thức 2 (CT2): 75% mùn cưa cao su + 25% thân sắn xây; Công thức 3 (CT3): 50% mùn cưa cao su + 50% thân sắn xây; Công thức 4 (CT4): 25% mùn cưa cao su + 75% thân sắn xây; Công thức 5 (CT5): 100% thân sắn xây. Trọng lượng khô của công thức giá thể bao gồm mùn cưa cao su và mùn cưa thân sắn là 500 gam. Mỗi công thức được bổ sung 10% cám gạo (tương đương 50 gam) và 1% CaCO<sub>3</sub> (tương đương 5 gam) dựa trên trọng lượng khô 500 gam của mỗi công thức giá thể.

##### 2.2.2. Phương pháp thực hiện

Thí nghiệm sử dụng phương pháp nuôi trồng và đánh giá đặc điểm hệ sợi, năng suất theo Lê Duy Thắng và Trần Văn Minh (2005).

<sup>1</sup> Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Nông nghiệp Hưng Lộc

Chuẩn bị nguyên liệu giá thể: Thân sắn thu gom, xay nghiền và phối khô đạt ẩm độ 10%. Mùn cưa cao su và thân sắn xay được phối trộn theo công thức, bổ sung 1% CaCO<sub>3</sub>, thêm nước trộn đều giá thể và tiến hành ủ giá thể khoảng 12 giờ. Độ ẩm nguyên liệu sau khi ủ 65% và tiến hành bổ sung cám gạo 10%, sau đó đóng túi kích thước 19 × 29 cm, mỗi bịch nguyên liệu đạt 1,2 kg/bịch. Đưa các bịch vào lò hấp khử trùng hấp cách thủy ở nhiệt độ 121°C, trong thời gian 240 phút. Sau đó để nguội tự nhiên ở nhiệt độ phòng rồi chuyển vào phòng cấy giống để tiến hành cấy giống.

Sau khi cấy, bịch giá thể được ủ ở 28 ± 2°C và trong phòng tối. Thời gian nuôi ủ hoàn thành khi sợi nấm đã phủ đầy bịch giá thể. Bịch giá thể tiếp tục chuyển sang phòng nuôi trồng và mở miệng bịch giá thể. Nhiệt độ phòng nuôi trồng 30 ± 2°C với độ ánh sáng 800 lux, tạo ẩm độ không khí nhà trồng bằng cách tiến hành tưới nước một đến hai lần trong ngày nhưng tránh tưới lên miệng bịch và quả thể, ẩm độ nhà trồng đạt khoảng 70 - 80% phù hợp cho sự hình thành quả thể. Sự hình thành mầm quả thể nấm linh chi bắt đầu trong 2 - 3 ngày sau khi mở miệng túi.

Quả thể nấm linh chi được thu hoạch khi màu sắc đỏ hoàn toàn và không còn viền trắng quanh quả thể (Rai, 2003). Thu hoạch bằng kéo và cắt sát phần gốc chân nấm sát miệng bịch. Sau thu hoạch lần đầu tiên, tiếp tục tạo điều kiện cho mầm quả thể xuất hiện. Tại phía Nam, giá thể sau nuôi trồng nấm linh chi sẽ được tái sử dụng lại trong nuôi trồng nấm rơm (Minh Đám, 2018).



**Hình 1.** Quả thể nấm linh chi trưởng thành trong thí nghiệm

### 2.2.3. Chỉ tiêu theo dõi

Tốc độ của sợi nấm được tính theo công thức:  $V = S/T$ ; trong đó:  $V$  là tốc độ mọc của hệ sợi (mm/ngày);  $S$ : chiều dài bịch nguyên liệu;  $T$ : thời gian hệ sợi nấm mọc trên nguyên liệu (ngày).

Thời gian hình thành mầm quả thể nấm (ngày) tính từ khi cấy giống đến khi ra mầm; thời gian xuất hiện quả thể trưởng thành (ngày) tính từ khi cấy giống đến khi quả thể trưởng thành; chiều dài cuống, đường kính mũ nấm (cm).

Công thức tính hiệu suất sinh học BE% = (khối lượng nấm tươi/khối lượng nguyên liệu khô) × 100.

### 2.2.4. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý bằng phần mềm Excel 2013 và phần mềm SAS 9.1.1.

## 2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Giống nấm linh chi (*Ganoderma lucidum*) sử dụng trong thí nghiệm được phân lập và lưu giữ giống cấp 1 trên môi trường PDA (Thạch - đường - khoai tây), giống cấp 2 được nhân trên môi trường hạt thóc bổ sung 10% cám gạo, giống cấp 3 được nhân trên môi trường cọng sắn bổ sung 5% cám gạo. Quá trình nhân giống thực hiện tại phòng thí nghiệm của Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Nông nghiệp Hưng Lộc.

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 3 đến tháng 9 năm 2018 tại Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Nông nghiệp Hưng Lộc.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1 Ảnh hưởng của giá thể nuôi trồng tới sinh trưởng và phát triển của hệ sợi nấm linh chi

Nấm là loài hoại sinh, phát triển trên chất hữu cơ chết có nguồn gốc thực vật nên có thể sử dụng hầu hết tất cả các chất thải nông nghiệp làm chất nền (Miles and Chang, 1997). Trong quá trình phát triển của hệ sợi nấm, quả thể và bào tử, những thay đổi sinh hóa xảy ra, nấm tiết ra các enzyme ngoại bào để phân huỷ các đại phân tử hữu cơ trong giá thể thành các phân tử đơn giản và hòa tan được, chuyển hoá các chất này thành nguồn dinh dưỡng của nấm (Baardseth *et al.*, 1979). Hệ sợi nấm (Mycelia) là bộ phận sinh dưỡng của một loại nấm bao gồm một khối sợi nấm, phân nhánh. Sự phát triển của sợi nấm phụ thuộc vào hàm lượng dinh dưỡng của môi trường giá thể. Bảng 1 cho thấy sau khi cấy khoảng 5 ngày hệ sợi nấm bắt đầu xuất hiện. Thời gian xuất hiện hệ sợi nấm sớm nhất ở công thức giá thể CT2. Thời gian hệ sợi lan kín bịch của CT2 và CT4 cũng ngắn nhất, lần lượt là 28,93 và 28,73 ngày. Tuy nhiên, sự khác biệt này không có nghĩa về mặt thống kê.

**Bảng 1.** Ảnh hưởng của nguyên liệu nuôi trồng đến thời gian sinh trưởng hệ sợi nấm linh chi

Công thức giá thể	Thời gian xuất hiện tơ nấm (NSC)	Thời gian tơ lan đầy bịch (NSC)
CT1	5,30	29,00
CT2	4,87	28,93
CT3	5,40	29,00
CT4	5,47	28,73
CT5	5,47	29,00
CV (%)	8,65	2,11

Tốc độ sinh trưởng hệ sợi nấm dao động từ 7,24 đến 7,30 mm/ngày và không có sự khác biệt về thống kê (Bảng 2). Cao nhất là công thức CT4 (25% mùn của cao su + 75% thân sắn xay).

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của nguồn nguyên liệu đến sinh trưởng hệ sợi nấm linh chi

Công thức giá thể	Tốc độ sinh trưởng (mm/ngày)	Độ dày tơ nấm	Tỷ lệ nhiễm (%)
CT1	7,25	+++	10,00
CT2	7,26	+++	6,67
CT3	7,24	++	13,33
CT4	7,30	++	8,33
CT5	7,24	++	10,00
CV (%)	2,10	-	-

Ghi chú: Độ dày mỏng của tơ nấm quan sát bằng mắt và đánh giá với 3 mức độ: +++ hệ tơ dày, ++ hệ tơ mỏng, + hệ tơ rất mỏng.

Kết quả này cao hơn so với các thí nghiệm của Rai và cộng tác viên (2004); Sobieralski và Grzebielucha (2005) nhưng thấp hơn so với nghiên cứu của Azizi và cộng tác viên (2012). Tốc độ mọc của sợi nấm của nấm linh chi trong nghiên cứu của Rai và cộng tác viên (2004); Sobieralski và Grzebielucha (2005) từ 5,2 đến 6,3 mm/ngày. Tốc độ mọc sợi nấm tăng lên cùng với sự gia tăng hàm lượng cám từ 5 đến 20% trong giá thể, tuy nhiên vượt quá 20% thì làm giảm tốc độ tăng trưởng hệ sợi nấm.

Gonzalez-Matute và cộng tác viên (2002) thông báo khi nuôi trồng nấm trên giá thể vỏ hướng dương bổ sung cám lúa mì và mạch nha, tốc độ tăng trưởng của sợi nấm dao động từ 5,33 đến 5,88 mm mỗi ngày. Tốc độ tăng trưởng lớn hơn của sợi nấm đã được báo cáo bởi Azizi và cộng tác viên (2012). Khi nuôi trồng nấm linh chi trên giá thể mùn của cao su có bổ sung

cám lúa mì 5% và maltose 5% tốc độ tăng trưởng sợi nấm nhanh nhất là 10,6 mm/ngày. Tốc độ sinh trưởng hệ sợi cũng khác nhau ở các chủng nấm linh chi khác được báo cáo bởi Siwulski và Sobieralski (2001), Sobieralski và Grzebielucha (2005). Sự khác biệt về tốc độ tăng trưởng sợi nấm có thể do các thành phần khác nhau của công thức giá thể được sử dụng trong các thí nghiệm và tỷ lệ C/N khác nhau. Tốc độ sinh trưởng hệ sợi nấm thương mại của *G. lucidum* nhanh hơn so với các chủng tự nhiên của địa phương.

Tỷ lệ nhiễm trình bày trong bảng 2 cho thấy dưới 14% trên ô thí nghiệm. Công thức giá thể có tỷ lệ nhiễm thấp nhất là CT2 là 6,67%, cao nhất là công thức giá thể CT3 là 13,3%. Trong quá trình nuôi trồng đa số bịch phôi bị nhiễm nấm mốc xanh, có thể do điều kiện nuôi trồng chưa đảm bảo, ảnh hưởng của nguồn nấm mốc bên ngoài tác động tới thí nghiệm.

### 3.2 Ảnh hưởng của nguồn nguyên liệu đến sự hình thành quả thể và năng suất nấm linh chi

Có rất ít các nghiên cứu về giá thể nuôi trồng nấm linh chi, các nghiên cứu đa số chỉ xoay quanh về thu sinh khối sợi nấm linh chi trong môi trường dịch thể phục vụ các nghiên cứu về dược liệu. Thí nghiệm này được tiến hành với mục đích khảo sát ảnh hưởng của các nguồn nguyên liệu nuôi trồng khác nhau như mùn của cao su, thân sắn đến quá trình hình thành quả thể và năng suất của nấm linh chi *Ganoderma lucidum*. Sau khi hoàn tất giai đoạn sinh trưởng hệ sợi nấm, gặp các điều kiện thuận lợi, sự liên kết của các hệ sợi dinh dưỡng sẽ tạo nên mầm quả thể hay còn gọi là nụ nấm (Trịnh Tam Kiệt, 2011). Sử dụng nguồn nguyên liệu, biện pháp kỹ thuật phù hợp sẽ giúp nấm sinh trưởng tốt và hình thành mầm quả thể. Số liệu trình bày ở bảng 3 có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về thời gian ra mầm quả thể giữa công thức nuôi trồng khác nhau, thời gian xuất hiện mầm quả thể sớm nhất ở công thức CT2 là 32,33 ngày sau cấy (NSC).

Quả thể nấm hoàn thiện, mép nấm không còn vành màu trắng thì tiến hành thu hoạch và đem phơi, sấy đạt ẩm độ dưới 10% để tính trọng lượng khô quả thể. Trọng lượng khô quả thể nấm đợt 1 cao nhất ở công thức giá thể CT2 là 19,46 gam và khác biệt rất có ý nghĩa so với các công thức còn lại (Bảng 3). Trọng lượng quả thể nấm ở đợt 2 có khác biệt có nghĩa thống kê, nhưng trọng lượng quả thể nấm đợt 2 thấp hơn so với đợt 1, cao nhất là công thức giá thể CT2 là 11,32 gam/quả thể nấm, thấp nhất là công thức CT1 là 10,49 gam/quả thể nấm.

Đường kính mũ nấm linh chi dao động từ 7,21 đến 7,89 cm, đường kính cao nhất ở công thức giá thể CT2 là 7,89 cm và khác biệt có ý nghĩa thống kê

so với các công thức giá thể còn lại. Chiều dài cuống nấm dao động từ 7,48 đến 7,89 cm và không có sự khác biệt về thống kê (Bảng 3).

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của nguồn nguyên liệu đến thành phần năng suất nấm linh chi

Công thức giá thể	Thời gian xuất hiện nấm quả thể (NSC)	Trọng lượng nấm đợt 1 (gam)	Trọng lượng tai nấm đợt 2 (gam)	Đường kính mũ nấm (cm)	Chiều dài cuống nấm (cm)
CT1	36,93a	17,90b	10,49b	7,51ab	7,83
CT2	32,33b	19,46a	11,32a	7,89a	7,83
CT3	34,67ab	18,03b	11,10ab	7,56ab	7,89
CT4	32,53b	17,37b	10,79b	7,53ab	7,67
CT5	32,53b	17,40b	11,09ab	7,21b	7,48
CV (%)	4,18	1,86	1,62	2,10	2,96
LSD <sub>0,05</sub>	2,57	-	0,33	-	-
LSD <sub>0,01</sub>	-	0,87	-	0,41	-

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có kí tự theo sau giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê; các giá trị trung bình có kí tự theo sau khác nhau thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức 0,01 hoặc 0,05.



**Hình 2.** Quả thể nấm khô thu hoạch ở các nghiệm thức

Năng suất ô thí nghiệm cao nhất ở công thức CT2 là 579 g/ô và khác biệt rất có ý nghĩa thống kê so với các công thức còn lại, thấp nhất là công thức CT5 là 517,80 g/ô (Bảng 4). Hiệu suất sinh học mô tả tiềm năng năng suất nấm trồng trên các loại các phụ phẩm nông nghiệp khác nhau, là tỷ lệ chuyển hoá dinh dưỡng từ vật liệu chất nền khô thành sinh khối nấm. Qua bảng 4 cũng cho thấy công thức giá thể CT2 có hiệu suất sinh học cao nhất là 17,41%.

**Bảng 4.** Năng suất ô thí nghiệm và hiệu suất sinh học

Công thức giá thể	Năng suất ô thí nghiệm (g/ô)	BE (%)
CT1	525,83 b	16,46 b
CT2	579,00 a	17,41 a
CT3	520,37 b	16,62 b
CT4	526,33 b	16,13 b
CT5	517,80 b	16,25 b
CV (%)	1,45	1,34
LSD <sub>0,01</sub>	20,03	0,57

Ghi chú: Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có kí tự theo sau giống nhau thì khác biệt không thống kê; các giá trị trung bình có kí tự theo sau khác nhau thì khác biệt thống kê ở mức 0,01.

Nhiều nghiên cứu cho thấy ảnh hưởng của điều kiện canh tác và thành phần giá thể đến sự tăng trưởng hệ sợi nấm, hiệu suất sinh học và hàm lượng các hợp chất hoạt tính sinh học trong nấm linh chi (Skalicka Woźniak *et al.*, 2012).

Philippoussis và cộng tác viên (2001), Peksen và Yakupoglu (2009) cũng như Fanadzo và cộng tác viên (2010) đã thông báo về ảnh hưởng của các tính chất vật lý và hóa học của giá thể đến mức năng suất và hiệu quả sinh học ở nhiều loài nấm. Theo công bố của Erkel (2009), nấm linh chi được nuôi trồng trên giá thể mùn cửa gỗ dẻ và bổ sung cám ngô theo tỷ lệ 4 : 1 thì cho hiệu suất sinh học là 19,89 %.

#### IV. KẾT LUẬN

Trọng lượng quả thể nấm, năng suất, hiệu suất sinh học của nấm linh chi khác nhau ở các công thức giá thể khác nhau. Công thức giá thể CT2 chứa 75% mùn cửa cao su với 25% thân sắn, sau đó bổ sung thêm 10% cám và 1% vôi cho kết quả tốt nhất với năng suất trung bình 579 gam/ô thí nghiệm tương đương với năng suất 23,95 gam/bịch.

## LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn Trung tâm Nông nghiệp Quốc tế của Hàn Quốc tại Việt Nam (KOPIA) do Tổng Cục Phát triển Nông thôn Hàn Quốc (RDA) tài trợ để thực hiện và Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam (VAAS) đã hợp tác hỗ trợ trong dự án này.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Minh Đám**, 2018. *Trồng nấm rơm trong nhà*. Báo Nông nghiệp Việt Nam điện tử. Địa chỉ: <https://nongnghiep.vn/trong-nam-rom-trong-nha-post227520.html>; truy cập ngày 27/6/2018.
- Trịnh Tam Kiệt**, 2011. *Nấm lớn ở Việt Nam*, Tập 1. Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội.
- Lê Duy Thắng, Trần Văn Minh**, 2005. *Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật trồng nấm*. Nhà xuất bản Nông nghiệp. Tp Hồ Chí Minh.
- Azizi, M., M. Tavana, M. Farsi and F. Oroojalian**, 2012. Yield performance of Lingzhi or Reishi medicinal mushroom, *Ganoderma lucidum* (W. Curt. :Fr.) P. Karst. (Higher Basidiomycetes), using different waste materials as substrates. *Int. J. Med. Mushr.*, 14: 521-527.
- Baardseth, P.**, 1979. Enzymatic cellulosic induced quality changes in fresh and frozen carrot. *Acta Hort.* 93: 67-71.
- Bano, Z., Shashirekha, M. N. and Rajarathnam, S.**, 1993. Improvement of the bioconversion and biotransformation efficiencies of the oyster mushroom (*Pleurotus sajor-caju*) by supplementation of its rice straw with oil seed cakes. *Enzyme and Microbial Technology*, 15: 985-989.
- Erkel, E.I.**, 2009. The effect of different substrate medium on the yield of *Ganoderma lucidum* (Fr.) Karst. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 7(3-4): 841-844.
- Fanadzo, M., D. T. Zireva, E. Dube and A. B. Mashingaidze**, 2010. Evaluation of various substrates and supplements for biological efficiency of *Pleurotus sajor-caju* and *Pleurotus ostreatus*. *Afric. J. Biotechnol.*, 9: 2756-2761.
- Gonzalez-Matute, R., D. Figlas, R. Devalis, S. Delmastro and N. Curvetto**, 2002. Sunflower seed hulls as a main nutrient source for cultivation *Ganoderma lucidum*. *Micologia Int.*, 14: 19-24.
- Hsieh, C. and Yang, F.**, 2004. Reusing soy residue for the solid-state fermentation of *Ganoderma lucidum*. *Bioresour. Technol.*, 91(1): 105-109.
- Miles P.G. and Chang S. T.**, 1997. *Mushroom Biology - Concise Basics and Current Developments*, 194 pp. World Scientific. Singapore.
- Peksen, A. and G. Yakupoglu**, 2009. Tea waste as a supplement for the cultivation of *Ganoderma lucidum*. *World J. Microbiol. Biotechnol.*, 25: 611-618.
- Philippoussis, A., G. Zervakis and P. Diamantopoulou**, 2001. Bioconversion of lignocellulosic wastes through the cultivation of the edible mushrooms *Agrocybe aegerita*, *Volvariella volvacea* and *Pleurotus* spp. *World J. Microbiol. Biotechnol.*, 17: 191-200.
- Rai, R. D.**, 2003. Successful cultivation of the medicinal mushroom Reishi, *Ganoderma lucidum* in India. *Mushroom Research*, 12, 87-91.
- Rai, R. D., S. Kamal and S. K. Singh**, 2004. Effect of Wheat Bran Supplementation to the Sawdust Substrate on Mycelial Growth Rate and Production of Extracellular Degradative Enzymes by the Medicinal Reishi Mushroom *Ganoderma lucidum* (W. Curt.: Fr.) Lloyd (Aphyllphoromycetidae). *Int. J. Med. Mushr.*, 6: 375-382.
- Sobieralski, K. and I. Grzebielucha**, 2005. Comparison of mycelium growth of two strains of *Ganoderma lucidum* (Fries) Karst. Cultivated on sawdust substrate. *Sodininkyste ir Darzininkyste*, 24: 336-34.
- Siwulski, M. and K. Sobieralski**, 2001. Mycelium growth and yielding of two strains of *Ganoderma lucidum* (Fries) Karst. Cultivated on sawdust substrate. *Veg. Crops Res. Bull.*, 54: 101-104.
- Sobieralski, K. and I. Grzebielucha**, 2005 Comparison of mycelium growth of two strains of *Ganoderma lucidum* (Fries) Karst. Cultivated on sawdust substrate. *Sodininkyste ir Darzininkyste*, 24: 336-340.
- Skalicka-Woźniak, K., J. Szypowski, R. Łoś, M. Siwulski, K. Sobieralski, K. Głowniak and A. Malm**, 2012. Evaluation of polysaccharides content in fruit bodies and their antimicrobial activity of four *Ganoderma lucidum* (W. Curt.: Fr.) P. Karst. Strains cultivated on different wood type substrates. *Acta Soc. Bot. Pol.*, 81: 17-21.
- Wasser, S.P.**, 2005. Reishi or Ling Zhi (*Ganoderma lucidum*). *Encyclopedia of Dietary Supplements*, pp. 603-622.
- Yong-Tae Jeong, Byung-Keun Yang, Sang-Chul Jeong, Sang-Min Kim and Chi-Hyun Song**, 2008. *Ganoderma applanatum*: a promising mushroom for antitumor and immunomodulating activity. *Phytotherapy*, Volume 22, Issue 5: 614-619.

## Effect of substrate formula on growth and yield of Lingzhi mushroom

Nguyen Huu Hy, Nguyen Thi My, Dinh Van Cuong,  
Truong Minh Hoa, Ngo Thi Bich Ngoc, Nguyen Thi Phuong Hoa,  
Nguyen Ba Nhat Minh, Tran Thi Thu Phuong, Nguyen Chien Thang

### Abstract

The effect of 5 substrate formulas of mixing rubber with cassava sawdust by different ratio on growth and yield of *Ganoderma lucidum* was evaluated in this study. Rice bran 10% (equivalent to 50 grams) was added to each substrate formula with dry weight of 500 grams. The experiment showed that the substrate formula of CT2 (75% rubber sawdust + 25% cassava sawdust) had the best results with the yield of 579 g *Ganoderma lucidum*/plot. The fruiting body weight was highest, reaching 19.46 grams in the first time collecting; the biological efficiency reached highest with 17.51% and the difference was significant in comparison to the remaining formulas.

**Keywords:** Lingzhi mushroom, substrate, formula, rubber sawdust, cassava sawdust

Ngày nhận bài: 9/7/2019

Ngày phản biện: 20/7/2019

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Văn Giang

Ngày duyệt đăng: 9/8/2019

## ĐIỀU TRA NGHIÊN CỨU VỀ THÀNH PHẦN DỊCH HẠI VÀ THIÊN ĐỊCH TRÊN CÂY CHANH LEO Ở VIỆT NAM GIAI ĐOẠN 2015 - 2016

Nguyễn Văn Tuất<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Liêm<sup>2</sup>, Lê Thu Hiền<sup>2</sup>, Bùi Thị Hải Yến<sup>2</sup>,  
Hà Minh Thanh<sup>2</sup>, Trần Thanh Tháp<sup>2</sup>, Nguyễn Kim Hoa<sup>2</sup>, Nguyễn Việt Hà<sup>2</sup>

### TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu điều tra, giám định sâu bệnh hại chính trên cây chanh leo và một số thiên địch của sâu hại tại các vùng trồng chanh leo tập trung đại diện cho 7 vùng sinh thái của Việt Nam giai đoạn 2015 - 2016. Đã giám định được tên khoa học của 12 loài sâu hại, 9 loài thiên địch và 11 loài vi sinh vật gây bệnh trên cây chanh leo trong điều kiện đồng ruộng và quả chanh leo sau thu hoạch. Danh lục và bộ mẫu chuẩn về thành phần sâu hại, kẻ thù tự nhiên của chúng và các loại bệnh hại của chanh leo trên đồng ruộng và trong bảo quản sau thu hoạch đã được xây dựng và bảo quản tại Viện Bảo vệ thực vật. Cơ sở dữ liệu về thành phần sâu, bệnh hại và thiên địch, thời gian phát sinh, phân bố và mức độ gây hại của các loài sâu bệnh hại chính trên cây chanh leo đã được thiết lập và phục vụ cho sản xuất chanh leo ở Việt Nam.

**Từ khóa:** Cây chanh leo, sâu bệnh, thiên địch, phân bố

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây chanh leo hiện nay được xem là loại cây trồng mới, hiệu quả kinh tế cao nhưng có nhiều loại sâu bệnh hại đây chính là yếu tố đe dọa đối với người dân vùng trồng chanh leo ở Việt Nam. Theo thống kê sơ bộ của một số tỉnh trồng chanh leo, dịch hại trên cây chanh leo làm tàn lụi cây không cho thu hoạch chiếm khoảng 10% diện tích, một số vườn xuất hiện hiện tượng chanh leo bị đùn ngọn, lá ngả màu vàng, hoa và trái non rụng hàng loạt, trái cây sắp thu hoạch thì sần sùi, móp méo,... gây thiệt hại lớn về năng suất và chất lượng sản phẩm. Trong những năm gần đây chanh leo trở thành cây có giá trị kinh tế cao và dịch hại trên chanh leo ở các vùng trồng chanh có xu hướng tăng nên mới bắt đầu có những nghiên cứu về các loài dịch hại trên chanh, tuy nhiên chỉ có nghiên cứu về bệnh hại như: bệnh đốm nâu, bệnh thối rễ,

chết cây... Hiện nay, chưa ghi nhận được nghiên cứu cơ bản nào về thành phần thiên địch trên cây chanh leo tại Việt Nam.

Do đó, việc điều tra nghiên cứu thành phần dịch hại và thiên địch của sâu hại trên cây chanh leo trong sản xuất và bảo quản là cần thiết để có cơ sở đi sâu nghiên cứu các loài có ý nghĩa kỹ thuật kinh tế cao nhằm góp phần sản xuất bền vững cây chanh leo ở nước ta.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Các loài sâu hại (côn trùng và nhện nhỏ hại cây trồng), thiên địch của chúng và các tác nhân gây bệnh cây trồng thu thập được trên cây chanh leo và quả chanh leo sau thu hoạch.

<sup>1</sup> Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam; <sup>2</sup> Viện Bảo vệ thực vật