

NGHIÊN CỨU QUI TRÌNH NUÔI TRỒNG NẤM LINH CHI (*GANODERMA LUCIDUM*) PHÙ HỢP TẠI ĐÀ NẴNG

A STUDY OF THE SUITABLE PROTOCOL OF CULTIVATING LINGZHI MUSHROOM (*GANODERMA LUCIDUM*) IN DANANG CITY

Lê Lý Thùy Trâm

Trường Đại học Bách khoa, Đại học Đà Nẵng; lltram@dut.udn.vn

Tóm tắt - Nấm Linh chi (*Ganoderma lucidum*) là một loại thảo dược quý đã được sử dụng rộng rãi ở Trung Quốc, Nhật Bản và một số nước châu Á trong ngăn ngừa và điều trị nhiều loại bệnh nguy hiểm. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và môi trường nuôi cấy đến các giai đoạn nhân giống và nuôi trồng thu quả thể nhằm tìm ra những giống Linh chi phù hợp nuôi trồng tại Đà Nẵng. Kết quả cho thấy đã xây dựng thành công qui trình nuôi trồng 2 giống G_1 và G_3 trên mùn cưa keo với năng suất khô $33,4 \pm 2,3$ g/bịch ở 32°C (đối với giống G_3) và $19,3 \pm 1,7$ g/bịch ở 25°C (đối với giống G_1), tương đương như trên nguyên liệu mùn cưa cao su. Hai giống này thích hợp phát triển với đặc điểm sinh thái tại Đà Nẵng vào các mùa khác nhau (Giống G_1 vào mùa lạnh và giống G_3 vào mùa nắng), góp phần giải quyết được những tồn tại hiện nay về vấn đề giống nấm Linh chi cho việc nuôi trồng quanh năm tại Đà Nẵng.

Từ khóa - nấm Linh chi; mùn cưa keo; Đà Nẵng; qui trình nuôi trồng; nhân giống; nhiệt độ, môi trường nuôi cấy.

Abstract - Lingzhi mushroom (*Ganoderma lucidum*) is a precious natural medicinal herb that has been widely used for promoting health and longevity in China, Japan and other Asian countries. The objective of this study is to investigate the effect of temperature and culture media on the stages of the growth and and cultivation of some *Ganoderma* strains in order to find the suitable varieties for the ecological conditions in Danang. Results show that we have successfully established the protocol of cultivation of 2 strains (G_1 and G_3) using the acacia sawdust substrate, getting the yield similar to using the rubbersawdust substrate. The highest yield of dry fruit body is $33,4 \pm 2,3$ gram/bag for G_3 strain at 32°C and is $19,3 \pm 1,7$ gram/bag for G_1 strain at 25°C . Both strains could grow well in different seasons in Danang (G_1 strain for the rainy season and G_3 strain for the dry season). This can help solve current problems in finding the suitable *Ganoderma* strains for cultivation throughout the year in Danang.

Key words - *Ganoderma lucidum*; acacia sawdust; Danang; cultivation protocol; spawn production; temperature; culture media.

1. Đặt vấn đề

Nấm Linh chi (*Ganoderma lucidum*) là một loại dược liệu quý trong y học cổ truyền. Với thành phần hóa học có chứa polysaccharide (giàu β -glucan), triterpenoid, steroid, saponin..., nấm Linh chi được ghi nhận có tác dụng phòng chống ung thư, tăng cường hệ miễn dịch, giải độc gan, hỗ trợ điều trị tiểu đường, giảm cholesterol trong máu...[7, 9]. Chính vì thế, nhu cầu sử dụng nấm Linh chi trong phòng ngừa và điều trị bệnh là rất lớn, không chỉ ở Việt Nam, mà còn ở nhiều nơi trên thế giới như Nhật Bản, Trung Quốc, Hàn Quốc, Đài Loan, Malaysia, Thái Lan,...[9].

Việc khai thác nguồn nấm Linh chi mọc hoang dại trong tự nhiên không phải là cách bền vững để đáp ứng nhu cầu sử dụng đang ngày càng gia tăng. Do đó, giải pháp nuôi trồng nấm Linh chi trong điều kiện nhân tạo là một xu hướng cần thiết để bảo tồn nguồn giống và đáp ứng đủ nhu cầu của thị trường.

Hiện nay, nhiều giống nấm Linh chi đã được đưa vào nuôi trồng nhân tạo thành công tại Việt Nam trên nguồn nguyên liệu phổ biến là mùn cưa cao su [5,6]. Tuy nhiên, ở khu vực miền Trung nói chung và Đà Nẵng nói riêng, việc nuôi trồng nấm Linh chi vẫn còn rất hạn chế. Nguyên nhân là do nguồn giống nấm chưa ổn định về mặt chất lượng; nguồn nguyên liệu mùn cưa cao su không có sẵn tại địa phương, phải vận chuyển đường xa làm tăng chi phí sản xuất và giá thành sản phẩm, khó cạnh tranh trên thị trường trong nước.

Trước thực tế này, việc nghiên cứu xây dựng một qui trình nuôi trồng nấm Linh chi phù hợp tại địa bàn Đà Nẵng là rất cần thiết và có ý nghĩa thực tiễn cao. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã chọn lựa các giống nấm Linh chi phù

hợp với các điều kiện khí hậu tại Đà Nẵng và khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến năng suất nuôi trồng trên nguồn nguyên liệu thay thế là mùn cưa keo.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

2.1.1. Giống nấm

Sử dụng 2 giống nấm Linh chi có nguồn gốc khác nhau được ký hiệu G_1 (có nguồn gốc Hàn Quốc) và G_3 (có nguồn gốc Nhật Bản).

2.1.2. Nguyên liệu mùn cưa

Mùn cưa cao su được lấy từ xưởng cưa khu vực Hòa Khánh Bắc, quận Liên Chiểu, thành phố Đà Nẵng (gỗ cao su có nguồn gốc từ Quảng Trị).

Mùn cưa keo được lấy tại Công ty TNHH Hòa Thịnh, tại Bà Rén, Quê Xuân 1, Duy Xuyên, Quảng Nam (gỗ keo có nguồn gốc tại Quảng Nam).

2.1.3. Môi trường nuôi cấy

Các hóa chất sử dụng để pha chế môi trường nuôi cấy có nguồn gốc Trung Quốc.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp khử trùng mẫu

Quả thể được thu hái khi đã trưởng thành nhưng chưa hóa gỗ hoàn toàn được dùng làm mẫu phân lập tạo giống gốc. Tiến hành khử trùng mẫu bằng cách dùng bông vô trùng có thấm cồn 70% hoặc javel 10% để lau bề mặt quả thể. Tách lấy phần thịt nấm ở cuống, cắt thành những mảnh vuông có kích thước 0,5cm x 0,5cm, cấy vào môi trường thạch PGA. Đánh giá thí nghiệm dựa trên tỉ lệ nhiễm và tỉ lệ sống, chết của mẫu phân lập sau 5 ngày nuôi cấy.

2.2.2. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và môi trường nuôi cấy đến quá trình nhân giống cấp 1

Nhiệt độ nuôi cấy: khảo sát ở 2 mức là 25°C và 32°C.

Môi trường nuôi cấy: khảo sát trên 3 loại môi trường MT1, MT2 và MT3. Thành phần trong 1L môi trường tương ứng như sau: MT1 (200g khoai tây + 20g glucose + 20g agar); MT2 (200g khoai tây + 20g glucose + 20g agar + 3g cao nấm men); MT3 (200g khoai tây + 3g pepton + 2g NaHPO₄, 0,5g MgSO₄.7H₂O + 20g glucose 20g agar) [3].

Đánh giá thí nghiệm thông qua tốc độ lan tơ (cm) sau 5 ngày nuôi cấy.

2.2.3. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và môi trường nuôi cấy đến quá trình nhân giống cấp 2

Nhiệt độ nuôi cấy: khảo sát ở 2 mức là 25°C và 32°C.

Môi trường nuôi cấy: khảo sát trên 4 loại môi trường:

- MT4 (thóc luộc + 1% CaCO₃);
- MT5 (thóc luộc + 2% CaCO₃);
- MT6 (ngô luộc + 1% CaCO₃);
- MT7 (ngô luộc + 2% CaCO₃).

Đánh giá thí nghiệm thông qua tốc độ lan tơ (cm) sau 4 ngày nuôi cấy.

2.2.4. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và môi trường nuôi cấy đến quá trình nhân giống sản xuất và chăm sóc thu quả thể [1]

Meo giống cấp 2 (meo hạt) sẽ được cấy chuyển sang môi trường meo cọng (cọng khoai mì + 2% bột nhẹ + 3% cám bắp) và nuôi ở 32°C trong 10 ngày để tạo nguồn meo giống sản xuất. Meo giống sản xuất sẽ được cấy vào các bình nguyên liệu chứa mùn cưa để chăm sóc cho hệ sợi phát triển và tưới thu quả thể. Chúng tôi chỉ khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phát triển của hệ sợi nấm và chăm sóc thu quả thể.

Nhiệt độ nuôi cấy: khảo sát ở 2 mức là 25°C và 32°C.

Môi trường nhân giống: khảo sát trên 2 loại nguyên liệu là mùn cưa keo (MT-K) và mùn cưa cao su (MT-CS). Trên từng loại nguyên liệu, tiến hành 4 nghiệm thức bổ sung dinh dưỡng khác nhau được ký hiệu từ MT-K1-4 và MT-CS1-4; cụ thể: nghiệm thức 1(3% cám gạo + 5% cám bắp); nghiệm thức 2(3% cám gạo + 3% cám bắp + 3% phân gà); nghiệm thức 3(8% phân gà); nghiệm thức 4 (không bổ sung).

Đánh giá thí nghiệm thông qua thời gian hệ sợi nấm ăn kín bình trong giai đoạn nuôi ủ tơ và tỷ lệ kết nụ, đường kính quả thể và năng suất thu hoạch quả thể khô trong giai đoạn tưới nước và chăm sóc thu quả thể [4].

2.2.5. Xử lý số liệu

Tất cả các thí nghiệm đều được lặp lại ít nhất 3 lần. Các số liệu được phân tích thống kê bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Khảo sát điều kiện phân lập giống gốc nấm Linh chi

Kết quả ghi nhận ở Bảng 1 cho thấy, việc khử trùng bằng cồn 70° hoặc javel 10% cho hiệu quả khử trùng gần tương tự nhau trên cả 2 giống G₁ và G₃. Mặc dù hiệu quả

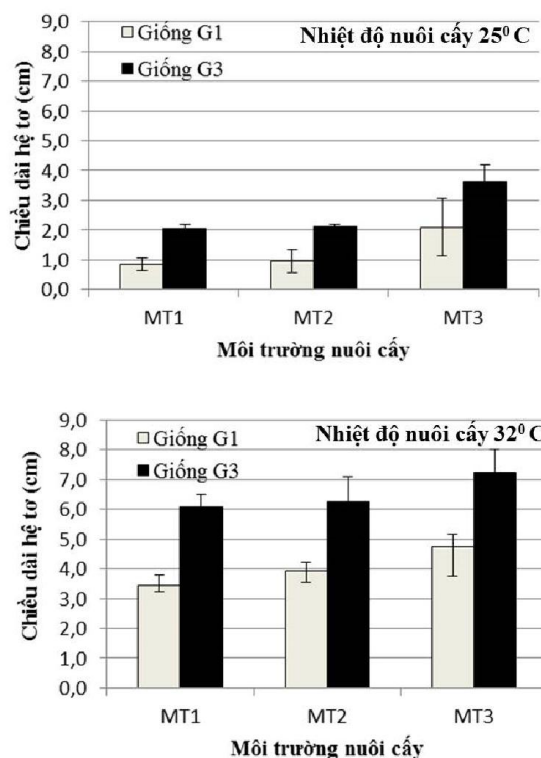
khử trùng không đạt mức tuyệt đối nhưng tất cả các mẫu không bị nhiễm đều còn sống và có khả năng tạo hệ sợi nấm sau 5 ngày nuôi cấy. Chúng tôi, các tác nhân khử trùng sử dụng chỉ có tác dụng tiêu diệt các tế bào sinh dưỡng vì sinh vật trên bám trên bề mặt quả thể nấm nhưng không có tác dụng gây hại đối với phần thịt nấm bên trong được sử dụng làm mẫu phân lập tạo giống gốc. Với tỉ lệ mẫu sống trong các trường hợp đều lớn hơn 80%, là một tỉ lệ có thể chấp nhận được; do đó, có thể chọn cả 2 phương pháp khử trùng này.

Bảng 1. Ảnh hưởng của điều kiện khử trùng đến khả năng sống của giống gốc nấm Linh chi

Tác nhân khử trùng	Cồn 70°		Javel 10%	
Giống nấm	G ₁	G ₃	G ₁	G ₃
Tỷ lệ mẫu nhiễm (%)	14,2	16,77	13,5	18,75
Tỷ lệ mẫu sống (%)	85,8	83,33	86,5	81,25

3.2. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và môi trường nuôi cấy đến quá trình nhân giống cấp 1

Đặc điểm khí hậu tại địa bàn Đà Nẵng có hai mùa rõ rệt với mùa lạnh kéo dài từ tháng 10 đến tháng 3 hằng năm với nhiệt độ trung bình khoảng 25°C và mùa nóng kéo dài từ tháng 4 đến tháng 9 hằng năm với nhiệt độ trung bình khoảng 32°C. Do đó, chúng tôi muốn khảo sát ảnh hưởng của 2 mức nhiệt độ này đến quá trình nhân giống cấp 1. Kết quả được ghi nhận trong Hình 1:



Hình 1. Chiều dài hệ tơ sau 5 ngày nuôi cấy trên các điều kiện nhiệt độ và môi trường khác nhau

Hình 1 cho thấy nhiệt độ nuôi cấy có ảnh hưởng rõ rệt đến tốc độ lan tơ khi nhân giống cấp 1. Cả 2 giống đều phát triển tốt hơn khi nuôi cấy ở nhiệt độ 32°C thể hiện ở tốc độ lan tơ nhanh hơn so với khi nuôi cấy ở nhiệt độ 25°C sau 5 ngày nuôi cấy (Hình 1). Có thể mức nhiệt độ này (32°C) phù hợp cho hoạt động của các enzyme tham gia vào quá

trình trao đổi chất diễn ra cực kỳ mạnh mẽ trong giai đoạn phát sinh hệ khuẩn ty từ mô thịt nấm.

Khi so sánh về ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy, chúng tôi nhận thấy môi trường MT3 là phù hợp nhất để nhân giống cho cả 2 giống khảo sát với chiều dài hệ tơ đạt cao nhất sau 5 ngày nuôi cấy ở 32°C ($7,23 \pm 0,767$ cm và $4,73 \pm 0,424$ cm tương ứng với giống G₃ và G₁). Điều này chứng tỏ sự hiện diện của pepton và chất khoáng bổ sung trong môi trường là cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của hệ sợi nấm trong giai đoạn này.

Ngoài ra, chúng tôi nhận thấy trong tất cả các trường hợp khảo sát, giống G₁ đều sinh trưởng và phát triển chậm hơn so với giống G₃.

3.3. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và môi trường nuôi cấy đến quá trình nhân giống cấp 2

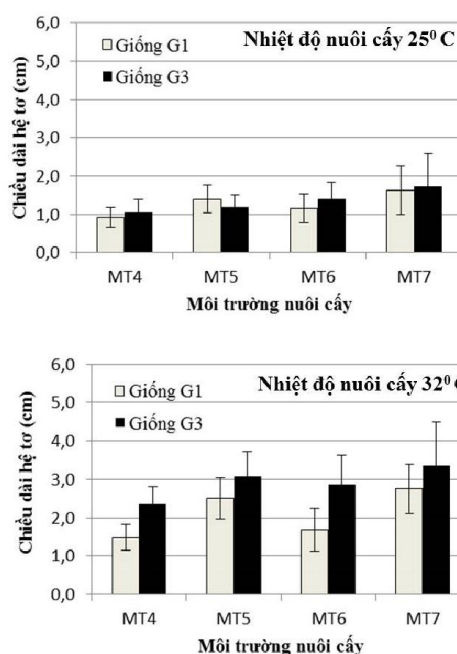
Nhằm mục tiêu gia tăng sinh khối sợi nấm và tạo thuận lợi cho quá trình cấy giống vào bịch nguyên liệu trong giai đoạn sản xuất, chúng tôi tiến hành khảo sát các yếu tố có ảnh hưởng đến quá trình nhân giống cấp 2.

Trong các công trình nghiên cứu trước đây về nấm Linh chi cũng như trong sản xuất thực tế tại Việt Nam, giống cấp 2 thường được nhân lên trên môi trường thóc [3]. Trong nghiên cứu này, chúng tôi thử nghiệm khảo sát thêm trên 1 loại cơ chất khác là ngô, do nguồn nguyên liệu này có thành phần dinh dưỡng dồi dào các vitamin và các acid amin thiết yếu. Hơn thế nữa, nguồn cơ chất này cũng rất dồi dào trên địa bàn Quảng Nam - Đà Nẵng.

Bố trí 4 nghiệm thức môi trường khác nhau về nguồn cơ chất (thóc hoặc ngô) và tỉ lệ % của bột nhẹ, chúng tôi đã ghi nhận được sự sinh trưởng khác nhau hệ sợi nấm từ nguồn giống cấp 1 cấy chuyển sang của 2 giống G₁ và G₃. Kết quả được mô tả trong Hình 2.

Khi so sánh tốc độ lan tơ của từng giống trên cùng loại cơ chất thóc (MT4, MT5) hoặc ngô (MT6, MT7), có thể nhận thấy việc thay đổi tỉ lệ bột nhẹ trong môi trường có ảnh hưởng đến sự sinh trưởng của hệ sợi nấm. Trên cả hai loại cơ chất, bột nhẹ với tỉ lệ 2% (MT5, MT7) đều giúp hệ sợi nấm phát triển tốt hơn so với tỉ lệ 1% (MT4, MT6). CaCO₃ có tác dụng điều chỉnh pH môi trường, giúp duy trì điều kiện môi trường ổn định cho sự phát triển của hệ sợi nấm.

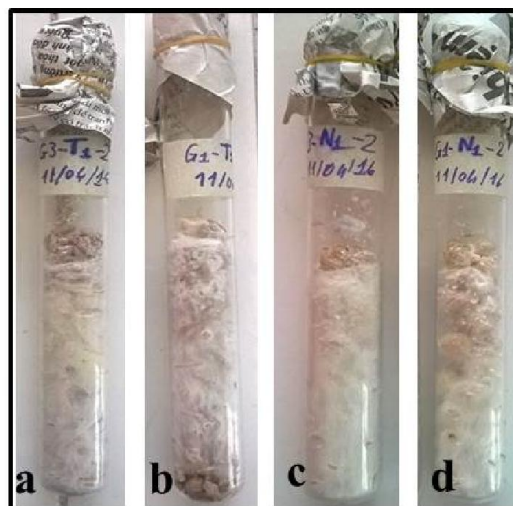
Khi so sánh giữa cơ chất thóc và ngô, nhìn chung kết quả cho thấy trên môi trường cơ chất ngô, chiều dài hệ tơ trung bình sau 4 ngày nuôi cấy vẫn cao hơn trên môi trường cơ chất thóc, mặc dù sự chênh lệch cũng không đáng kể. Cũng có thể do kích thước hạt ngô lớn hơn, tạo độ thông thoáng tốt trong môi trường nên hệ sợi nấm phát triển nhanh hơn. Ngoài ra, xét về mặt dinh dưỡng, trong hạt ngô có giàu các axit amin thiết yếu và các vitamin B và H, nên thuận lợi hơn cho sự sinh trưởng của hệ sợi nấm. Về mặt hình thái của hệ sợi, chúng tôi nhận thấy các sợi tơ trắng, chắc khỏe, không có sự khác biệt giữa 2 môi trường cơ chất thóc hoặc ngô (Hình 3). Do đó, chúng tôi đề xuất có thể sử dụng ngô làm nguồn cơ chất thay thế thóc để nhân giống cấp 2 khi nguồn nguyên liệu này có sẵn tại địa phương và giá thành thấp hơn thóc. Kết quả này cũng phù hợp với công bố trước đây của nhóm tác giả Nguyễn Thị Bích Hằng và các cộng sự [8].



Hình 2. Chiều dài hệ tơ sau 4 ngày nuôi cấy trên các điều kiện nhiệt độ và môi trường khác nhau

Về ảnh hưởng của nhiệt độ, cũng tương tự như kết quả nhân giống cấp 1, ở giai đoạn nhân giống cấp 2 này, chúng tôi nhận thấy nhiệt độ 32°C vẫn tốt hơn cho sự sinh trưởng của hệ sợi nấm so với nhiệt độ 25°C.

Trong tất cả các nghiệm thức khảo sát, giống G₁ vẫn có tốc độ lan tơ thấp hơn so với giống G₃. Bên cạnh đó, khi quan sát đặc điểm hình thái của hệ sợi, chúng tôi cũng nhận thấy giống G₁ cho sợi tơ mỏng hơn, hệ sợi thưa hơn, trong khi giống G₃, hệ sợi phát triển khỏe hơn, sợi tơ dày, chắc chắn hơn (Hình 3).



Hình 3. Hình thái hệ tơ nấm trên môi trường thóc: giống G₃ (a), giống G₁ (b) và trên môi trường ngô: giống G₃ (c), giống G₁ (d)

3.4. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và môi trường nuôi cấy đến quá trình nuôi ủ tơ và chăm sóc thu quả thể

3.4.1. Thời gian hệ tơ nấm ăn kín bịch nguyên liệu

Từ kết quả Bảng 2 cho thấy, sự phát triển của hệ sợi nấm không có sự khác biệt nhiều giữa môi trường sử dụng

nguyên liệu là mùn cưa keo và mùn cưa cao su. Mặc dù sau 10 ngày cấy giống chúng tôi quan sát trên các bịch nguyên liệu mùn cưa cao su có tỉ lệ bịch xuất hiện tơ nấm trên bề mặt nhiều hơn. Tuy nhiên, sau đó hệ tơ nấm trên các bịch nguyên liệu mùn cưa keo đã phát triển rất nhanh và kết quả cho thấy thời gian để hệ tơ nấm ăn kín bịch là xấp xỉ với các bịch nguyên liệu mùn cưa cao su. Điều này cho thấy mùn cưa keo có thể sử dụng để nuôi trồng nấm Linh chi, thay thế cho mùn cưa cao su.

Bảng 2. Thời gian (ngày) hệ tơ nấm ăn kín bịch nguyên liệu trong các điều kiện khảo sát khác nhau

Nhiệt độ	Nhiệt độ 25°C		Nhiệt độ 32°C	
Giống	G ₁	G ₃	G ₁	G ₃
MT-K1	35,1 ± 2,1	34,3 ± 1,5	36,4 ± 2,6	35,7 ± 2,5
MT-K2	33,2 ± 2,2	32,6 ± 1,4	34,2 ± 2,2	33,3 ± 3,4
MT-K3	32,7 ± 1,8	31,8 ± 1,2	33,7 ± 3,8	32,6 ± 2,2
MT-K4	> 50	> 50	> 50	> 50
MT-CS1	35,1 ± 1,3	34,1 ± 2,3	36,2 ± 3,3	35,9 ± 1,5
MT-CS2	32,9 ± 2,4	32,2 ± 1,3	34,9 ± 2,2	33,1 ± 2,4
MT-CS3	31,7 ± 2,9	31,5 ± 1,9	33,1 ± 2,3	32,2 ± 1,4
MT-CS4	> 50	> 50	> 50	> 50

Khi thử nghiệm thay đổi các thành phần bổ sung vào môi trường, nghiệm thức 1(MT-K1 và MT-CS1) là công thức môi trường thường được sử dụng trên thực tế hiện nay. Kết quả cho thấy thời gian trung bình để tơ nấm ăn kín bịch và có thể tưới thu quả thể là khoảng 34 -36 ngày, phù hợp số liệu thực tế ghi nhận tại các trại nấm ở địa phương. Từ nghiệm thức 1, chúng tôi đã thử loại bỏ thành phần cám gạo và cám bắp, thay bằng 8% phân gà (trong MT-K3 và MT-CS3) hoặc bổ sung thêm 3% phân gà (trong MT-K2 và MT-CS2), kết quả cho thấy thời gian tơ nấm ăn kín bịch có giảm xuống từ 2 - 4 ngày (Bảng 2). Chứng tỏ, phân gà có vai trò kích thích quá trình sinh trưởng của hệ sợi nấm Linh chi trong giai đoạn sản xuất. Thực tế, trong phân gà có hàm lượng nito cao, có thể thay thế cho cám gạo và cám bắp. Và quan trọng hơn, trong phân gà có mang hệ vi sinh vật có khả năng phân hủy cellulose, phân hủy nguyên liệu mùn cưa trong giai đoạn ủ nguyên liệu nên hỗ trợ cho quá trình lan tơ của hệ sợi nấm tốt hơn. Trái lại, trong các nghiệm thức 4, khi chúng tôi chỉ sử dụng nguyên liệu mùn cưa, nhưng không bổ sung thêm các thành phần khác thì hệ sợi nấm phát triển rất chậm, sau hơn 50 ngày vẫn chưa ăn kín bịch.

Về ảnh hưởng của nhiệt độ, trong giai đoạn nuôi ủ sợi này, chúng tôi không thấy sự khác biệt rõ rệt giữa 2 nghiệm thức nhiệt độ 25°C và 32°C như các giai đoạn nhân giống trước đây. Thậm chí ở nhiệt độ 32°C, các bịch nấm lan tơ cũng không đều nhau với biên độ dao động về thời gian tơ nấm ăn kín bịch lớn hơn so với ở nhiệt độ 25°C (Bảng 2). Điều này có thể là do với nghiệm thức nhiệt độ 32°C là chúng tôi lấy giá trị nhiệt độ trung bình của nhà ủ tơ trong thời gian nghiên cứu, thực tế nhiệt độ phòng thay đổi từ 30 đến 35°C theo sự thay đổi của thời tiết bên ngoài. Trong khi đó, với nghiệm thức nhiệt độ 25°C, nhiệt độ trong phòng ủ tơ ổn định hơn do chúng tôi có sử dụng máy lạnh. Tuy nhiên, kết quả này cho thấy, 2 giống nấm G₁ và G₃ vẫn có thể nuôi ủ tơ trong giai đoạn nuôi trồng ở nhiệt độ 25°C đến 32°C, cho kết quả tương tự nhau. Điều này có ý nghĩa rất lớn

trong thực tiễn do điều kiện khí hậu quanh năm tại Đà Nẵng vẫn rất phù hợp cho quá trình nuôi ủ tơ nấm Linh chi, mà không cần tốn thêm chi phí cho việc điều chỉnh nhiệt độ trong phòng ủ tơ.

3.4.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỉ lệ kết nụ và năng suất thu hoạch quả thể

Sau khi các bịch nguyên liệu đã phủ kín tơ, chúng tôi bắt đầu tưới nước để kích thích ra quả thể. Kết quả được ghi nhận trong Bảng 3 - 4:

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỉ lệ kết nụ và năng suất thu hoạch quả thể trên nguyên liệu mùn cưa keo

Giống nấm	Tỉ lệ kết nụ (%)	Đường kính quả thể (cm)	Năng suất khô (g/bịch)
Nhiệt độ 25°C	G ₁	72,5 ± 3,4	6,7 ± 2,4
	G ₃	55,3 ± 5,6	9,1 ± 3,3
Nhiệt độ 32°C	G ₁	5,5 ± 1,4	3,2 ± 1,1
	G ₃	94,7 ± 7,3	12,2 ± 2,7

Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến tỉ lệ kết nụ và năng suất thu hoạch quả thể trên nguyên liệu mùn cưa cao su

Giống nấm	Tỉ lệ kết nụ (%)	Đường kính quả thể (cm)	Năng suất khô (g/bịch)
Nhiệt độ 25°C	G ₁	72,7 ± 1,9	6,3 ± 2,4
	G ₃	53,2 ± 4,6	9,3 ± 3,3
Nhiệt độ 32°C	G ₁	4,3 ± 1,2	3,5 ± 1,1
	G ₃	95,4 ± 5,3	12,7 ± 2,7

Bảng 3 - 4 cho thấy, giống G₁ không có khả năng kết nụ ở nhiệt độ 32°C; nhưng lại thích hợp kết nụ ở nhiệt độ 25°C, chứng tỏ đây là giống chịu lạnh, phù hợp để nuôi trồng vào mùa mưa ở tại địa bàn Đà Nẵng. Trái ngược lại, giống G₃ lại kết nụ tốt hơn ở nhiệt độ 32°C so với 25°C, chứng tỏ đây là giống chịu được phổ nhiệt độ rộng hơn so với G₁ và tốt hơn vào mùa nóng, phù hợp để nuôi trồng vào mùa nắng ở tại địa bàn Đà Nẵng.

Về đường kính quả thể, giống G₃ có quả thể to hơn, đặc biệt khi trồng vào mùa nóng. Trong khi đó, giống G₁ có quả thể nhỏ hơn gần một nửa so với G₃ nhưng quả thể rất dày. Ngoài ra, về mặt hình thái, quả thể G₃ có cuống nấm dài, trong khi quả thể G₁ có cuống nấm ngắn (Hình 4). Xét về năng suất khô thì trồng giống G₃ cho hiệu quả cao hơn (gần gấp đôi, Bảng 3 - 4).



Hình 4. Quả thể nấm linh chi (G₁) và (G₃) trồng trên nguyên liệu mùn cưa keo

Khi so sánh giữa hiệu quả trồng cả 2 giống G₁ và G₃ trên nguyên liệu mùn cưa cao su (Bảng 3) và mùn cưa keo (Bảng 4), chúng tôi nhận thấy không có sự khác biệt đáng kể trên 2 nguồn nguyên liệu này. Như vậy, có thể sử dụng

mùn cưa keo để thay thế cho mùn cưa cao su để trồng nấm Linh chi.

4. Kết luận

Từ các kết quả thu được từ nghiên cứu này, chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

- Hai giống nấm Linh chi (*Ganoderma lucidum*) có nguồn gốc từ Nhật Bản và Hàn Quốc (G_3 và G_1) đều có thể nuôi trồng trong điều kiện khí hậu tại địa bàn Đà Nẵng. Trong đó giống G_1 phù hợp với mùa lạnh và giống G_3 phù hợp với mùa nóng.

- Để phân lập giống, chọn các mẫu đã trưởng thành nhưng chưa tạo bào tử. Khử trùng bằng cồn 70⁰ hoặc Javel 10% đều cho hiệu quả khử trùng tương đối tốt với dưới 20% mẫu nhiễm; các mẫu không nhiễm đều có khả năng hình thành hệ sợi, đặc biệt tốt nhất trên môi trường MT3. Sau 5 ngày nuôi cấy, có thể chuyển giống cấp 1 sang môi trường nhân giống cấp 2.

- Môi trường nhân giống cấp 2 tối ưu nhất là môi trường ngô luộc + 2% bột nhẹ. Sau 7 ngày có thể cấy chuyển meo giống sang môi trường nhân giống cấp 3 là meo cọng, nuôi cấy trong 10 ngày.

- Môi trường để nuôi trồng thu quả thể nên bổ sung thêm 8% phân gà hoặc 3% phân gà + 3% cám gạo + 3% cám bắp đều cho kết quả tốt.

- Kết quả trồng thử nghiệm cho thấy, có thể sử dụng mùn cưa keo để thay thế mùn cưa cao su cho việc nuôi trồng 2 giống nấm Linh chi nói trên, cho năng suất tương đương.

- Với qui trình nuôi trồng kéo dài khoảng 90 ngày từ khi cấy giống sản xuất cho đến khi thu hoạch quả thể, năng suất khô khi trồng trên mùn cưa keo là $33,4 \pm 2,3$ g/bịch

(đối với giống G_3) và $19,3 \pm 1,7$ g/bịch (đối với giống G_1)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Azizi M., Tavana M., Farsi M, Oroojalian F., 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 Mushrooms*. 14(5):p.521-527,2012.
- [2] Bidegain MA., Cubitto MA., Curvetto NR., Optimization of the Yield of Lingzhi or Reishi Medicinal Mushroom, *Ganoderma lucidum* (Higher Basidiomycetes), Cultivated on a Sunflower Seed Hull Substrate Produced in Argentina: Effect of Olive Oil and Copper. *Int J Med Mushrooms*. 17(11):p.1095-105,2015.
- [3] Bùi Cách Tuyến và cộng sự, Tận dụng phụ phẩm nông nghiệp trồng nấm Linh Chi (*Ganoderma lucidum*). *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Nông Lâm nghiệp*. số 2, tr.12-17, 2012.
- [4] Jandaik S., Singh R., Sharma M., Comparative growth characteristics and yield attributes of Lingzhi or Reishi medicinal mushroom, *Ganoderma lucidum* (Higher Basidiomycetes) on different substrates in India. *Int J Med Mushrooms*. 5(5):p.497-503,2013.
- [5] Nguyễn Lân Dũng, *Công nghệ nuôi trồng nấm, tập 1,2*, Nhà xuất bản nông nghiệp, Hà Nội, 2008.
- [6] Nguyễn Hữu Đồng, *Nuôi trồng chế biến nấm ăn và nấm làm thuốc chữa bệnh*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà nội, 2003.
- [7] Nguyễn Hữu Đồng và Đinh Xuân Linh, *Nấm ăn, nấm dược liệu - công dụng và công nghệ nuôi trồng*, Nhà xuất bản Hà nội, 2000.
- [8] Nguyễn Thị Bích Hằng, Võ Châu Tuấn, Nguyễn Ngọc Thuận, “Ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy đến khả năng phân lập và nhân giống nấm Linh chi (*Ganoderma lucidum*) tại thành phố Đà Nẵng”, *Kỷ yếu hội nghị nấm học: Nghiên cứu và ứng dụng tại khu vực phía Nam*, năm 2014.
- [9] Wachtel-Galor S, Yuen J, Buswell JA, et al. *Ganoderma lucidum* (Lingzhi or Reishi): A Medicinal Mushroom. In: Benzie IFF, Wachtel-Galor S, editors. *Herbal Medicine: Biomolecular and Clinical Aspects*. 2nd edition. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; Chapter 9, 2011.

(BBT nhận bài: 10/09/2016, phản biện xong: 21/09/2016)