

NGHIÊN CỨU NUÔI TRỒNG CHÙNG NẤM HƯƠNG ƯA NHIỆT (*Lentinula platinedodes*) PHÁT HIỆN Ở VƯỜN QUỐC GIA CÁT TIÊN

Phạm Ngọc Dương¹, Nguyễn Thị Anh¹

Ngày nhận bài: 27/11/2020; Ngày phản biện thông qua: 15/12/2020; Ngày duyệt đăng: 15/01/2021

TÓM TẮT

Nấm hương là một trong những loài nấm ăn phổ biến với giá trị dinh dưỡng rất cao. Tuy nhiên, việc nuôi trồng nấm hương ở nước ta không được phổ biến và sản lượng sản xuất cũng còn khá thấp do nấm hương là một loại nấm ôn đới. Trong nghiên cứu này, nấm hương được thu thập, thuần hóa, và trồng ở quy mô thử nghiệm. Giống nấm hương ưa nhiệt được thu thập tại vườn quốc gia Cát Tiên và nuôi trồng trên mùn cưa có bổ sung dinh dưỡng ở quy mô nhỏ nhằm xác định được công thức nuôi trồng thích hợp. Kết quả là giống nấm hương sau khi thuần hóa có tốc độ sinh trưởng nhanh hơn giống hoang dại và khoảng nhiệt độ nuôi trồng cũng rộng hơn (từ 18-36°C) so với chủng nấm hương ở Đà Lạt (18-30°C). Công thức CT10 là công thức tối ưu cho việc sản xuất meo giống. MTMC5 là công thức thích hợp nhất cho việc nuôi trồng. Với khả năng nuôi trồng quanh năm, chủng nấm hương mới này có tiềm năng rất lớn trong việc nuôi trồng tại Việt Nam.

Từ khóa: nấm bạch hương, *Lentinula platinedodes*, nuôi trồng

1. MỞ ĐẦU

Dựa vào những tổng hợp phân tích về tình hình nghiên cứu và sản xuất nấm hương trên thế giới và Việt Nam, có thể nhận thấy sản xuất nấm hương trên thế giới hiện nay đã trở thành một ngành công nghiệp mang lại hiệu quả kinh tế cao ở nhiều quốc gia. Trong đó, ấn tượng nhất phải kể đến Trung Quốc, quốc gia có sản lượng nấm hương lớn nhất thế giới hiện nay. Năm 1974 tổng sản lượng nấm hương tươi của Trung Quốc chỉ vào khoảng 6.000 tấn đến năm 1987 đã tăng lên 187.800 tấn và đến năm 2003 là 2.220.000 tấn (Chang, 2005). Chiến lược hợp lý cho phát triển sản xuất nấm đã làm nên sự phát triển kỳ diệu của ngành sản xuất nấm hương tại Trung Quốc. Tại Trung Quốc hiện nay có không dưới 20 Viện và các Trung tâm nghiên cứu lớn về nấm, các cơ quan này chính là những đầu mối quan trọng để hỗ trợ hiệu quả cho các cơ sở trồng nấm tại nước này. Bên cạnh đó nguồn tài nguyên nấm tự nhiên cũng được khảo cứu một cách kỹ lưỡng góp phần tạo ra các chủng nấm năng suất cao, phù hợp với khí hậu của từng vùng miền. Phát minh các túi màng mỏng sử dụng công nghệ khử trùng trong nuôi trồng nấm là một tiến quan trọng cho ngành sản xuất nấm trên thế giới, nhờ cái tiến này mà việc nuôi trồng nấm đã trở nên dễ dàng hơn và năng suất nuôi trồng cũng được tăng lên đáng kể.

Ở Việt Nam nấm hương được đưa vào nuôi trồng ở nước ta từ những năm 1990 chủ yếu bằng các chủng giống ngoại nhập của Trung Quốc, Nhật Bản, Mỹ di thực vào Việt Nam thông qua nhiều con đường khác nhau nên phần nào chưa thích ứng

được với điều kiện khí hậu Việt Nam, do đó sản lượng nấm sản xuất hiện nay còn thấp. Tại Miền Nam chỉ có một số cơ sở ở Đà Lạt, miền Bắc cũng chỉ được nuôi trồng rất hạn chế vào mùa đông với sản lượng chưa tốt và giá thành còn cao (Nguyễn Lân Dũng, 2002; Trương Thị Hồng, 2008; Lê Xuân Thám và Phạm Ngọc Dương, 2010; Phạm Ngọc Dương, 2017)

Nghiên cứu này nhằm mục đích nghiên cứu sưu tập, thuần hóa và xây dựng mô hình nuôi trồng thử nghiệm chủng nấm bạch hương phát hiện ở Vườn quốc gia Cát Tiên. Tạo ra một chủng nấm hương mới, có khoảng nhiệt độ nuôi trồng rộng hơn các chủng thương mại hiện tại, có khả năng thích nghi tốt với điều kiện khí hậu Đồng Nai và mở ra cơ hội nuôi trồng nấm hương ngay trong mùa hè ở các tỉnh miền bắc. Góp phần thúc đẩy ngành sản xuất nấm hương ở Đồng Nai và trong nước phát triển.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Chủng giống nấm bạch hương *Lentinula platinedodes* được phát hiện và sưu tập ở Vườn Quốc gia Cát Tiên.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp phân lập giống nấm

Môi trường thạch nghiêng PGA là môi trường tách giống thuần khiết và khảo sát hệ sợi trên môi trường thạch có thành phần cho 1 lít môi trường: 300g khoai tây, 100g cà rốt, 100g giá đỗ, 1g pep-tone, 1g cao nấm men, 10g glucose, 20g agar. Khoai tây, cà rốt được gọt vỏ và giá đỗ được rửa

¹Phòng thí nghiệm nấm – Vườn Quốc gia Cát Tiên;

Tác giả liên hệ: Phạm Ngọc Dương; ĐT: (+84)394887248; Email: netnhatrang2001@yahoo.com

sạch đun sôi khoảng 15 - 20 phút, lọc lấy nước chiết, bỏ xác bã. Môi trường thạch nghiêng được hấp khử trùng ở 121°C, 1 atm trong 30 phút.

Môi trường cấy chuyển giống cấp hai và khảo sát hệ sợi trên môi trường hạt: 1.000g thóc, 600 - 700ml nước, 0,5g CaCO_3 , thóc được nấu chín rồi trộn với CaCO_3 cho vào bình tam giác và hấp khử trùng ở 121°C, 1 atm trong 30 phút.

2.2.2. Phương pháp thuần hóa giống, chọn dòng giống nấm

Giống nấm bạch hương được tách phân lập từ những mẫu vật thu được ngoài tự nhiên, tiến hành nuôi trồng nhiều lần trong phòng thí nghiệm, chọn dòng, phân lập lại đến khi chủng giống hoang dại đạt sự ổn định trong việc hình thành quả thể và nuôi trồng nhân tạo.

2.2.3. Phương pháp nuôi trồng nấm

Quy trình nuôi trồng với các chủng nấm hương có nguồn gốc từ Nhật Bản đang được nuôi trồng ở Đà Lạt được chúng tôi sử dụng để tối ưu hóa và phát triển công nghệ nuôi trồng của chủng nấm hương phát hiện ở Vườn Quốc gia Cát Tiên. Để nuôi trồng chủng nấm hương phát hiện ở Vườn Quốc gia Cát Tiên chúng tôi tiến hành các khảo nghiệm sau, để tối ưu hóa các công đoạn trong quy trình nuôi trồng.

2.2.3.1. Khảo sát tốc độ lan sâu của tơ nấm trên các môi trường nhân giống hạt khác nhau.

Tiến hành khảo nghiệm với 03 công thức môi trường hạt khác nhau gồm thóc bổ sung 05% cám gạo (TC5), thóc bổ sung 10% cám gạo (TC10) và thóc bổ sung 15% cám gạo (TC15).

Tất cả các công thức môi trường đều được bổ sung nước để tạo ẩm độ (60%), vôi 01%. Mỗi công thức môi trường trên cho vào 20 bình tam giác dung tích 250 ml, hấp khử trùng bằng Autoclave ở 121°C, 1atm trong 45 phút. Sau khi khử trùng, để nguội cấy giống từ môi trường thạch vào, ủ ở nhiệt độ phòng (30 - 32°C). Tiến hành đo và thu thập số liệu sau 6 ngày, cứ cách 02 ngày đo số liệu 01 lần cho đến khi tơ nấm lan kín, chỉ tiêu theo dõi: Tốc độ tăng trưởng của hệ sợi.

2.2.3.2. Khảo sát khoảng nhiệt độ chịu đựng của chủng nấm bạch hương

Tiến hành khảo sát khoảng nhiệt độ phát triển của nấm hương bằng cách bố trí thí nghiệm theo dõi tốc độ phát triển nấm hương Cát Tiên ở các khoảng nhiệt độ khác nhau (18, 21, 24, 27, 30, 33, 36°C).

2.2.3.3. Nghiên cứu dinh dưỡng tối ưu

Để tìm môi trường dinh dưỡng tối ưu cho nấm phát triển, tiến hành nuôi trồng nấm trên các môi trường mùn cưa cao su có bổ sung thành phần dinh dưỡng khác nhau.

* Các điều kiện áp dụng chung cho tất cả các môi trường mùn cưa.

Số bịch/MTMC: 100 bịch

Kích thước bịch: cao 20cm, rộng 10cm

pH: 5-6, Nhiệt độ môi trường, độ ẩm từ 80 - 85%

Bổ sung nước tạo độ ẩm 60%

Số lần tiến hành thí nghiệm: 03 lần

Chỉ tiêu ghi nhận và quan sát: Tốc độ phát triển tơ nấm trên từng môi trường.

* Các công thức môi trường tiến hành khảo nghiệm:

MTMC1: Mùn cưa cao su 93,2%, DAP 0,8%, Vôi 01%, cám gạo 05% (đây là môi trường đang được sử dụng để nuôi trồng ra quả thể tại phòng thí nghiệm nấm Cát Tiên): 1,2kg/bịch.

MTMC2: Mùn cưa cao su 88,2%, DAP 0,6%, 0,2% NPK, CaCO_3 01%, cám gạo 10%, 1,2kg/bịch.

MTMC3: Mùn cưa cao su 82,2%, DAP 0,5%, 0,3% NPK, CaCO_3 01%, cám gạo 10%, cám ngô 5%, 1,2kg/bịch.

MTMC4: Mùn cưa cao su 87,09%, DAP 0,8%, CaCO_3 01%, cám gạo 10%, 0,5% đường, 1,2kg/bịch.

MTMC5: Mùn cưa cao su 87,09%, DAP 0,8%, CaCO_3 01%, cám gạo 10%, 0,5% đường, MnSO_4 0,01%, 1,2kg/bịch.

MTMC 6: 100% mùn cưa cao su đã qua xử lý - môi trường đối chứng

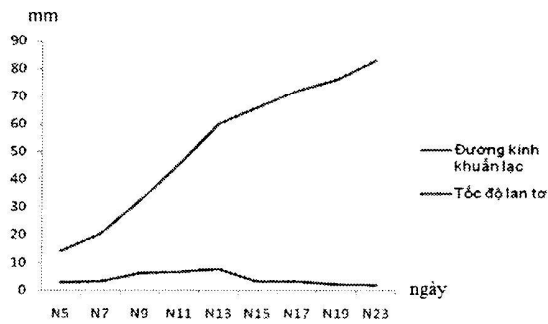
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu thuần hóa chủng giống

3.1.1. Kết quả phân lập bảo quản giống nấm

Nấm được phân lập thành công trên môi trường PGA, từ mảnh mô tách từ mẫu nấm thu thập ngoài tự nhiên trong quá trình điều tra (Hình 2), tơ nấm bắt đầu phát triển và lan xuống môi trường thạch sau 04 - 07 ngày. Sau 15 ngày đã có thể sử dụng tơ nấm trên các môi trường thạch phân lập để cấy chuyển sang các môi trường khác, khảo sát tốc độ lan tơ nấm, thời gian cấy chuyển và bảo quản giống nấm thích hợp.

Kết quả ghi chép thí nghiệm khảo sát đường kính khuẩn lạc và tốc độ lan tơ nấm được thống kê trong Hình 1.



Hình 1. Biểu đồ mối quan hệ tốc độ lan tơ và đường kính khuẩn lạc trên môi trường PGA cải tiến.

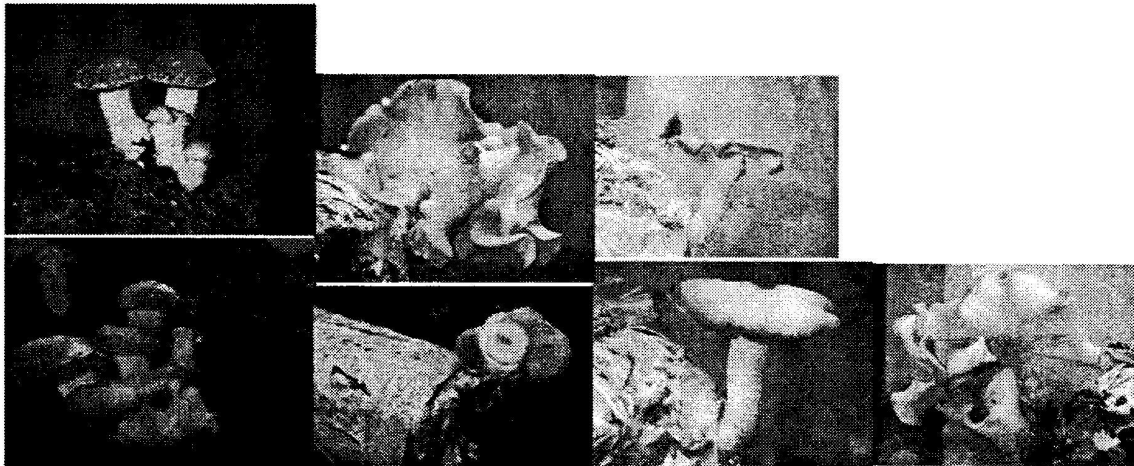
Qua các số liệu ở Hình 1 có thể nhận thấy: Nấm bạch hương có thể được phân lập và nhân giống tốt trên môi trường PGA cải tiến có bổ sung thêm một số thành phần dinh dưỡng. Tơ nấm phát triển tốt lan kín bề mặt môi trường trong khoảng từ 20 – 23 ngày sau khi cấy giống nấm, về mặt cảm quan tơ nấm phát triển mạnh, dày, phân nhánh nhiều. Tốc độ phát triển của tơ nấm tăng dần từ ngày 01 đến ngày thứ 13 đạt tốc độ tăng trưởng lớn nhất sau đó tốc độ tăng trưởng của tơ nấm giảm dần. Như vậy, có thể thấy trong thời gian đầu tốc độ phát triển

tơ nấm tăng tỉ lệ thuận với kích thước đường kính khuẩn lạc, điều này có thể được lý giải do trong thời gian đầu khi tơ nấm bắt đầu phát triển, nồng độ cơ chất trong môi trường còn dồi dào nên tốc độ phát triển tơ nấm tăng nhanh. Tuy vậy, khi nồng độ dưỡng chất trong môi trường giảm dần thì tốc độ cơ chất cũng giảm theo.

Từ những kết quả ghi nhận được có thể đi đến kết luận rằng nên tiến hành sử dụng giống nấm cho việc nhân giống chuyển cấp trên các môi trường tiếp theo và cho việc bảo quản giống nấm ở ngày thứ 13, khi tơ nấm đang trong tình trạng phát triển tốt nhất.

3.1.2. Kết quả nghiên cứu thuần hóa chủng giống

Giống nấm hoang dại sau khi phân lập được thuần hóa bằng cách cấy chuyển và chọn dòng quả thể nhiều lần đến khi thu được chủng giống có hình dáng quả thể, tốc độ phát triển ổn định. Quá trình này được tiến hành trong nhiều năm, từ chủng giống hoang dại ban đầu khi nuôi trồng cho ra rất nhiều hình dạng quả thể, qua quá trình thuần hóa đã tạo ra chủng giống có hình dạng quả thể ổn định, thời gian nuôi trồng cũng được rút ngắn đáng kể từ 8 – 9 tháng/ đợt nuôi trồng xuống còn khoảng 06 tháng /đợt nuôi trồng.



Hình 2. Các dạng hình quả thể của chủng nấm hoang dại

Bảng 1. Đường kính khuẩn lạc (mm) nấm trên môi trường PGA

Chủng giống	Ngày theo dõi								
	N5	N7	N9	N11	N13	N15	N17	N19	N21
Chủng thuần	25±3,8	42±1,2	65±2,7	82±1,1					
Chủng hoang dại	15±2,2	21±2,7	33±1,3	53±2,4	62±1,3	68±1,8	72±1,4	79±1,4	83±6,4

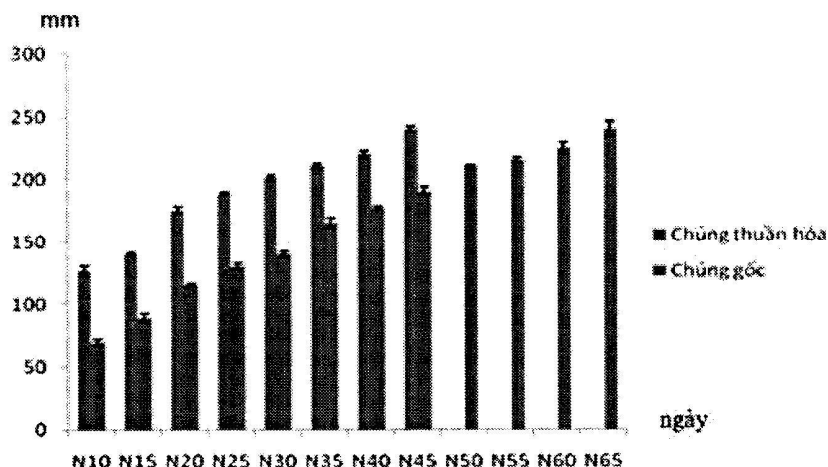
❖ So sánh sự phát triển chủng gốc và thuần hóa trên môi trường thạch.

Với những số liệu chỉ ra ở Bảng 1 có thể nhận thấy có sự khác biệt lớn giữa chủng nấm hương đã qua quá trình thuần hóa và chủng hoang dại. Thời gian tơ nấm lan kín môi trường thạch ở chủng thuần hóa giảm đáng kể chỉ còn 11 ngày, trong khi ở

chủng hoang dại là 21 ngày khi nấm được cấy trên môi trường PGA. Có thể thấy chủng sau thuần hóa có tốc độ phát triển tơ nấm nhanh hơn, khi già tơ có hiện tượng hóa nâu và tiết dịch nâu rõ. Bảng 1 cho thấy có sự khác biệt đáng kể ($p < 0,05$) giữa sự phát triển của chủng giống sau nuôi trồng thuần hóa và chủng hoang dại ở tất cả những ngày tiến hành theo dõi.

❖ So sánh sự phát triển chủng gốc và thuần hóa trên môi trường mùn cưa

Các kết quả thống kê ở Hình 3 cho thấy trên môi trường nuôi trồng ra quả thể có sự khác biệt lớn giữa chủng giống đã qua thuần hóa và chủng hoang dại. Chủng thuần hóa có tốc độ tăng trưởng tốt hơn, thời gian lan kín bịch mùn cưa được rút ngắn từ 65 ngày xuống còn 45 ngày. Khả năng hình thành quả thể tốt hơn, mầm quả thể hình thành nhiều, các quả thể có mức độ đồng nhất về màu sắc cao.



Hình 3. Tăng trưởng hệ sợi nấm (mm) trên môi trường giá thể bổ sung dinh dưỡng

3.2. Khảo sát tốc độ lan sâu của tơ nấm trên các môi trường nhân giống hạt khác nhau.

Hiện nay trên thế giới nuôi trồng nấm hương trên mùn cưa thường sử dụng 03 dạng cơ chất giống là mùn cưa, giống hạt và giống dung dịch. Trong nghiên cứu này, những nguồn nguyên liệu phổ biến và rẻ tiền ở Việt Nam được thử nghiệm để nhân giống cho sản xuất như thóc để làm nguyên liệu nhân giống nấm bạch hương trong sản xuất.

Về mặt cảm quan ở môi trường TC10 và môi trường TC15 tơ nấm có độ bền kết cao hơn hẳn so với môi trường TC5, tuy vậy ở môi trường TC15 sợi nấm lan chậm, môi trường dễ bị nhiễm các loại mốc từ bên ngoài vào. Vì vậy, sử dụng môi trường TC10 để làm môi trường nhân giống hạt là phù hợp nhất. Trong môi trường này tốc độ ăn sâu của tơ nấm vào môi trường hạt khá nhanh, các sợi nấm phân nhánh và có độ bền kết cao, tơ nấm khỏe nên

❖ Khoảng nhiệt độ phát triển của nấm bạch hương.

Từ Bảng 2 cho thấy biên độ nhiệt độ phát triển nấm bạch hương rộng hơn chủng nấm hương đang nuôi trồng tại Đà Lạt. Như vậy, khi nhiệt độ từ 33-36°C nấm hương Đà Lạt ngừng phát triển, trong khi đó chủng nấm bạch hương vẫn phát triển nhưng tốc độ chậm hơn so với nhiệt độ dưới 33°C.

Bảng 2 cũng cho thấy hệ sợi của nấm bạch hương Cát Tiên có thể phát triển tốt nhất ở điều kiện nhiệt độ từ 24°C đến 27°C.

khi cây chuyển sang môi trường khác hoặc vào môi trường cơ chất nuôi trồng sẽ nhanh phục hồi hơn.

Kết quả xử lý thống kê (Bảng 3) cho thấy không có sự khác biệt đáng kể ($p>0,05$) về tốc độ lan sâu của tơ nấm trên môi trường hạt giữa hai môi trường hạt TC5 và môi trường TC10. Tuy nhiên có sự khác biệt đáng kể ($P<0,05$) giữa các môi trường TC5 và TC15, TC10 và TC15.

3.3. Kết quả nghiên cứu chọn môi trường dinh dưỡng tối ưu

Từ các số liệu thống kê và phân tích ở Bảng 4 có thể thấy nồng độ các chất dinh dưỡng bổ sung trong môi trường có ảnh hưởng lớn đến sự phát triển của hệ sợi nấm trong môi trường mùn cưa. Có thể thấy rằng ở công thức môi trường không bổ sung dinh dưỡng, tốc độ phát triển của hệ sợi nấm là kém nhất, về mặt cảm quan ở môi trường không bổ sung dinh dưỡng, tơ nấm mảnh, độ bền kết kém.

Bảng 2. Tốc độ ($\mu\text{m/giờ}$) phát triển hệ sợi chủng nấm bạch hương ở các nhiệt độ khác nhau.

Chủng	Nhiệt độ nuôi cấy ($^{\circ}\text{C}$)						
	18	21	24	27	30	33	36
Nấm hương Đà Lạt	162,0	163,5	186,9	186,5	126,5	0	
Nấm bạch hương	141,0	142,5	153,7	170,4	170,6	148,7	115,2

Bảng 3. Kết quả tốc độ lan sâu của tơ nấm trên các môi trường hạt

Thời gian (ngày)	Tốc độ lan tơ (cm)		
	TC5	TC10	TC15
8	3,5 ± 0,96	3,2 ± 1,62	1,5 ± 1,96
11	4,2 ± 1,05	4,0 ± 1,43	2,2 ± 1,05
13	5 ± 1,89	5 ± 1,68	3 ± 1,89
15	5,9 ± 0,18	5,7 ± 0,16	3,9 ± 0,18
18	6,5 ± 1,96	6,2 ± 1,86	4,5 ± 1,96
21	7,4 ± 1,95	7,1 ± 0,90	5,4 ± 0,10

Bảng 4. Tăng trưởng của hệ sợi (mm) của nấm trên các công thức môi trường giá thể mùn cưa

Môi trường	Ngày theo dõi									
	N10	N15	N20	N25	N30	N40	N45	N50	N60	N70
MTMC1	61	109	120	130	139	161	179	190	221	235
MTMC2	61	110	124	125	147	165	184	211	225	240
MTMC3	70	115	124	135	157	179	190	215	235	
MTMC4	96	124	134	146	170	191	209	230		
MTMC5	126	131	175	188	201	220	240			
MTMC6	55	111	120	129	135	150	175	185	205	230

3.4. Nghiên cứu nuôi trồng ra quả thể trên môi trường mùn cưa cao su.

Cây giống và ủ tơ: giống hạt là sợi nấm thuần khiết được nuôi trên môi trường gạo lứt, lượng giống cây

thường nhỏ hơn 02%. Do dinh dưỡng của hạt cao nên cây dạng giống này nấm mọc nhanh, tỷ lệ nhiễm ít hơn. Tơ nấm phát triển trên môi trường hỗn hợp mùn cưa sau 45 ngày cho tơ lan đầy bình phôi (Bảng 5).

Bảng 5. Sự phát triển của nấm trên môi trường hỗn hợp mùn cưa

Thời gian (ngày)	Tăng trưởng hệ sợi trong bình (mm)
10	126 ± 1,25
15	131 ± 2,20
20	175 ± 0,97
25	188 ± 1,70
30	201 ± 1,15
40	220 ± 1,61
45	235 ± 1,35

Giai đoạn ra quả thể: Sau khi tơ nấm lan đầy bình, thì tiến hành lột bình để nấm ra quả thể. Sở dĩ phải lột bình vì để phôi nấm tiếp xúc với không khí và nhờ đó sẽ kích thích ra quả thể. Ẩm độ không khí cao, bề mặt bình phôi sẽ hình thành một lớp màu nâu, có chức năng như vỏ của cây. Lớp vỏ nâu này tạo vi môi trường thuận lợi cho sự hình thành nụ nấm. Ngược lại ẩm độ quá thấp làm bình phôi khô nhanh cũng làm nụ nấm bị thui chột. Ẩm độ không khí từ 85 - 95% để nấm hình thành quả thể.

Sau khoảng 45 ngày tơ nấm bắt đầu lan kín bề mặt môi trường, tuy vậy ở thời điểm này sợi tơ khá mảnh, chưa có độ bền kết cao, tiếp tục nuôi ủ tơ đến thời gian 60 - 65 ngày tơ nấm bắt đầu có sự bền kết chặt, bề mặt bình bắt đầu xuất hiện các u, cục sần sùi cũng chính là thời gian có thể lột bình

và chuyển tới các nhà tưới nấm tạo độ ẩm để hình thành quả thể (Hình 4-5).



Hình 4. Bình phôi nấm bạch hương trong giai đoạn ủ tơ sau 45 ngày



Hình 5. Bịch phơi nấm bạch hương trên môi trường mùn cưa giai đoạn từ 45 đến 65 ngày.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã thuần hóa được chủng nấm hương ưa nhiệt phát hiện ở Vườn Quốc gia Cát Tiên cho thời gian phát triển tơ ngắn hơn so với chủng hoang dại. Chủng nấm hương mới có khoảng nhiệt độ nuôi cấy rộng (18 - 36°C), nhiệt độ tối ưu ở 27 - 30°C. Môi trường TC10 (thóc bổ sung 10% cám) là môi trường nhân giống hạt phù hợp nhất và MTMC5 là công thức thích hợp nhất cho nuôi trồng.

STUDY ON CULTIVATION STRAIN SHIITAKE (*Lentinula platinedodes*) FROM CAT TIEN NATIONAL PARK

Pham Ngoc Duong², Nguyen Thi Anh²

Received Date: 27/11/2020; Revised Date: 15/12/2020; Accepted for Publication: 15/01/2021

SUMMARY

Shiitake mushrooms are one of the most popular edible mushrooms with high nutritional value. However, the production of shiitakes in our country is low and unpopular due to shiitake is temperate climate mushroom. In this study, shiitake mushroom was collected, domestic, and cultivated in trial cultivation. Thermophilic shiitake mushroom was collected in Cat Tien National Park and cultivated on sawdust and nutrition addition in small scale to determine optimize substrate. As the results, the domestic strain grown faster than original strain and has wider cultivation temperature range (18 – 36°C) than Da Lat strain (18 – 30°C). The formula CT10 was optimize formula for spawn production. MTMC5 was the best formula for cultivation. This new strain has potential for cultivating shiitake in Vietnam because it can be cultivated year-round.

Keywords: white shiitake, *Lentinula platinedodes*, cultivation

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tài liệu tiếng Việt

- Nguyễn Lâm Dũng (2002). *Công nghệ trồng nấm tập 1,2*. NXB. Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.
- Phạm Ngọc Dương (2017). Nghiên cứu phát hiện sự phân hóa của nấm hương *Lentinula edodes* và loài mới: Bạch hương *Lentinula platinedodes* sp. nov., mới tìm thấy ở Cát Tiên (Nam Việt Nam). *Tạp chí sinh học*, số 33(3): 22-28.
- Trương Thị Hồng (2008). Nghiên cứu các chủng nấm hương nuôi trồng ở Lâm Đồng. Luận văn Thạc sỹ, Đại học Đà Lạt.
- Lê Xuân Thám, Phạm Ngọc Dương (2010). Nghiên cứu phát hiện sự phân hóa của nấm hương *Lentinula edodes* ở Sapa, (Bắc Việt Nam), *Lentinula cf. lateritia* ở Langbiang, Đà Lạt và *Lentinula sp.* mới tìm thấy ở Cát Tiên (Nam Việt Nam). *Tạp chí Công nghệ sinh học*, số 8(1): 87-101.

Tài liệu tiếng nước ngoài

- Chang, S.T. (2005). Witnessing the development of the Mushroom industry in China. *Mushroom biology and mushroom products proceeding of the fifth international conference on mushroom biology and mushroom products*.

²Laboratory of Fungi – Cat Tien National Park;

Corresponding author: Pham Ngoc Duong; Tel: (+84)394887248; Email: netnhatrang2001@yahoo.com