

XÂY DỰNG QUY TRÌNH NHÂN GIỐNG VÀ NUÔI TRỒNG ĐỂ TĂNG NĂNG SUẤT NẤM HOÀNG ĐẾ

BUILDING THE PROCESS OF PROPAGATION AND CULTIVATION HOANG DE MUSHROOM TO IMPROVE ITS EFFICIENCY

CAO NGỌC MINH TRANG^(*), NGUYỄN KIỀU YÊN^(**) và NGÔ THỊ XUYỀN^(***)

TÓM TẮT: Nghiên cứu nhằm hoàn thiện quy trình nhân giống trên các môi trường thích hợp nhất cho sự sinh trưởng của nấm Hoàng Đế (*Calocybe indica* P&C) và nuôi trồng trên giá thể là những phụ phẩm nông nghiệp dư thừa để nâng cao năng suất và phẩm chất nấm ăn Hoàng Đế. Kết quả chỉ rõ: Môi trường nhân giống cấp 1 (MT3) là tốt nhất cho nấm sinh trưởng và phát triển. Môi trường nhân giống cấp 2 (MH2) có bổ sung dinh dưỡng. Môi trường giá thể nuôi trồng nấm Hoàng Đế tốt nhất khi sử dụng nguồn nguyên liệu là rơm rạ, mật cưa gỗ tạp và bổ sung thêm vôi, cám gạo, cám bắp, ure, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, lân, độ ẩm 65%. Xây dựng được quy trình nhân giống và nuôi trồng nấm Hoàng Đế tận dụng các nguyên liệu nông nghiệp dư thừa sẵn có tại các địa phương là hoàn toàn có thể thực hiện để nâng cao năng suất nấm mang lại hiệu quả kinh tế, giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

Từ khóa: nấm Hoàng Đế; môi trường dinh dưỡng; môi trường hạt lúa; giá thể nuôi trồng.

ABSTRACT: The study aims to complete the propagation process in the most suitable environments for the growth of Hoang De mushroom (*Calocybe indica* P&C) and grow it on the substrate as redundant agricultural byproducts to improve the efficiency and quality of Hoang De mushrooms. The results indicate that the medium of propagating the first level (MT3) is best for the mushroom's growth and development. The medium of propagating the second level (MH2) needs nutritional supplements. The best medium for growing mushrooms is using straw, sawdust and adding lime, rice bran, corn bran, urea, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, phosphorus, 65% moisture. Building the process of propagating and cultivating Hoang De mushroom to make use of the surplus agricultural materials available in localities is completely possible to enhance mushroom's quality for economic efficiency, minimize environmental pollution.

Key words: Hoang De mushroom; nutrition medium; rice grain medium; growing media.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nấm Hoàng Đế (*Calocybe Indica* P.&C.) có nguồn gốc từ Ấn Độ là loại nấm nhiệt đới giàu dinh dưỡng, dễ bảo quản, dễ trồng với chi phí đầu tư tương đối thấp. Chúng được trồng phổ biến tại nhiều nước (Ấn Độ, Indonesia, Thái Lan, Trung Quốc, Lào, Việt Nam và một số

nước châu Phi [12, tr.3-43], [6, tr.19-23]. Thành phần cấu tạo của nấm Hoàng Đế (hay còn gọi là nấm trắng sữa): khoáng chất và chất chống oxy hóa được cung cấp tốt hơn so với nấm mỡ (*Agaricus Bisporus*) và nấm sò (*Pleurotus Ostreatus*), những hoạt chất chiết xuất từ nấm Hoàng Đế có tác dụng chống tăng đường huyết

(*) ThS. Trường Đại học Văn Lang, caongocminhtrang@vanlanguni.edu.vn, Mã số: TCKH22-21-2020

(**) CN. Trường Đại học Văn Lang, nguyenkieuyen@vanlanguni.edu.vn

(***) PGS.TS. Công ty cổ phần khoa học nông nghiệp Anh Đào

và tác dụng chống oxy hóa lipid. Về giá trị dinh dưỡng, nấm Hoàng Đế giàu protein, các vitamin B2 (riboflavin), vitamin E, vitamin A, phospho, kali, selenium, calcium, kẽm; hàm lượng vitamin cao hơn so với nấm bào ngư [2, tr.228-232]; giàu nguồn protein [8, tr.15-18], nấm Hoàng đế chứa 32,2% protein (khối lượng khô), riêng mũ nấm chứa 20,2% protein, [5, tr.3301-3302], [10, tr.14-15].

Về hoạt chất sinh học, nấm Hoàng Đế giàu ergothioneine (một chất chống oxy hóa bảo vệ các bộ phận cơ thể chống tác hại của gốc tự do), các chất kháng oxy hóa khác, vitamin C và có tác dụng chống tăng đường huyết và rất tốt cho người bệnh tiểu đường [3, tr.715-717], [5, tr.3301-3302]. Nấm có nhiều đặc tính y học như: chống vi khuẩn, chống tiểu đường, chống viêm và chống oxy hóa, các chất phytochemical, chất chống oxy hóa enzyme và không enzyme [11, tr.6-11].

Nghiên cứu chú trọng việc nhân giống nấm Hoàng Đế và khảo sát các môi trường nhân giống cấp 1, cấp 2 phù hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của hệ sợi nấm, đáp ứng giống nấm tốt cho việc nuôi trồng. Nấm Hoàng Đế thuộc ngành Basidiomycota (nấm Đấm) với 3 cấp sợi nấm (cấp một-sơ sinh, cấp hai-thứ sinh và sợi nấm cấp ba-tam sinh); nấm có nhiều thịt, thường hình sin, bề mặt nhẵn, bào tử nấm màu trắng, các sợi nấm liên kết lại chặt chẽ với nhau và tạo thành quả nấm (quả thể) [12, tr.3-43], [7, tr.184-194]. Chất xơ và hàm lượng protein của nấm sữa cao hơn nấm mỡ, nhưng thấp hơn nấm sò [9, tr.55-57].

Trên thế giới, nghề trồng nấm Hoàng Đế và các loại nấm khác đang phát triển và trở thành một ngành công nghiệp ở nhiều nước như Trung Quốc, Nhật Bản. Bên cạnh đó, ở châu Âu nghề trồng nấm trở thành một ngành công nghiệp lớn ngày càng được cơ giới hóa toàn bộ quá trình nuôi trồng để nâng cao năng suất và sản lượng cao [4, tr.297-314]. Do năng suất và thời hạn sử dụng không thể so sánh với bất kỳ

loại nấm trồng nào khác trên thế giới, nấm Hoàng Đế đóng một vai trò quan trọng trong việc đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của thị trường đối với nấm ăn nói chung [7, tr.184-194]. Việc phát triển sản xuất nấm Hoàng Đế ở những vùng có nhiệt độ cao tạo ra nguồn nguyên liệu quý giá và nâng cao kinh tế cho nông dân, đặc biệt là ở các vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới ẩm. Nấm Hoàng Đế chủ yếu sử dụng nguyên liệu là các loại gỗ mềm không có tinh dầu, độc tố... rơm rạ, bã mía, bông thải... cũng là nguồn nguyên liệu phong phú để trồng nấm Hoàng Đế. Việt Nam nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, giàu phế liệu cellulose tạo điều kiện tốt cho ngành trồng nấm phát triển mạnh.

Với nguồn phụ phế phẩm giàu chất xơ (Cellulose) hết sức phong phú và có số lượng rất lớn như rơm rạ, xơ dừa, bã mía, mật cưa gỗ tạp nhưng lại chưa được sử dụng một cách hiệu quả ở Việt Nam [13]. Hiện nay, rơm rạ được tận dụng làm thức ăn cho gia súc một phần nhỏ còn lại thì đốt bỏ; mật cưa gỗ tạp hiện là phế liệu của nhiều cơ sở sản xuất đồ gỗ và thường được sử dụng làm chất đốt, dùng lót nền chuồng trại gia cầm, ủ hoại mục rồi trộn với đất để trồng cây. Việc tận dụng các nguồn sẵn có này nhằm nâng cao năng suất và chất lượng nấm Hoàng Đế là rất cần thiết, đồng thời góp phần nâng cao hiệu quả kinh tế, tận dụng phụ phẩm nông nghiệp dư thừa và đa dạng hóa sản phẩm nấm ăn trong nước và đáp ứng nhu cầu thương mại hóa.

2. NỘI DUNG

2.1. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu: Giống nấm Hoàng Đế (*Calocybe indica* P.&C.) từ Khoa Công nghệ Sinh học Trường Đại học Sư phạm Đà Nẵng.

Phương pháp nghiên cứu:

Nội dung nghiên cứu 1: Khảo sát sự sinh trưởng của hệ sợi nấm Hoàng Đế trên môi trường dinh dưỡng (PGA-Potato Glucose Agar, Bán tổng hợp-Khoai tây+muối khoáng), PGA - Potato

Glucose Agar cải tiến) khử trùng ở nhiệt độ 121°C trong 30 phút, 1 atm; hạt lúa; nuôi trồng trên các loại giá thể rơm rạ, mặt cưa gỗ tạp, mặt cưa cao su). Bước đầu xây dựng quy trình nuôi trồng nấm Hoàng Đế. Cây giống vào giữa đĩa petri đã chứa sẵn môi trường dinh dưỡng, nuôi cấy ở nhiệt độ 30°C ($\pm 2^\circ\text{C}$), ánh sáng tối. Theo dõi sự sinh trưởng và ghi nhận kết quả sau 48, 72, 96, 120 giờ. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần, mỗi lần sử dụng 10 đĩa petri, lấy kết quả trung bình, đơn vị tính (mm); tính tốc độ sinh trưởng trung bình ($\mu\text{m/h}$) của hệ sợi nấm Hoàng Đế. Xử lý số liệu bằng phần mềm Microsolf Excel.

Nội dung nghiên cứu 2: Khảo sát sự sinh trưởng của hệ sợi nấm Hoàng Đế trên môi trường lúa: Rửa sạch hạt lúa, loại bỏ hạt lép, ngâm 24 giờ, nấu 45 phút cho hạt lúa nứt ra, bổ sung dinh dưỡng, khử trùng 121°C, 90 phút, 1 atm, cấy meo nấm giống đã cấy chuyển sau 7 ngày vào môi trường hạt lúa: Bao gồm môi trường MH1 (Lúa 97,8%+CaCO₃ 2%, pH 6,5) và MH2 (Lúa 94,8%+CaCO₃ 2%+CaSO₄ 0,2%+Cám gạo1%+Cám bắp 2%+KH₂PO₄ 1% và pH 6,5). Thí nghiệm lặp lại 3 lần x 10 bình tam giác 250 ml, cấy một lượng giống bằng nhau vào 2 môi trường trên, giữ mẫu ở nhiệt độ 30 $\pm$ 2°C với ánh sáng tối. Theo dõi kết quả kể từ khi hệ sợi nấm bắt đầu bung sợi từ mô thạch và bám vào môi trường lúa đến khi ăn trắng toàn bộ chai, chiều dài lan tơ được đo ở các mức thời gian là 3, 6, 9 ngày, áp dụng công thức tính tốc độ sinh trưởng trung bình (mm/ngày) [1].

Nội dung nghiên cứu 3: Khảo sát sự sinh trưởng và phát triển của nấm Hoàng Đế trên giá thể (GT) với ba loại nguyên liệu (rơm rạ, mặt cưa gỗ tạp và mặt cưa cao su) với các tỷ lệ phối trộn khác nhau [1]:

Môi trường GT1: Mặt cưa cao su: 90,75% + Cám gạo: 5% + Cám bắp: 3% + Vôi: 1% + Urea: 0,1% + MgSO₄.7H₂O: 0,05% + Lân (P₂O₅): 0,1%; Độ ẩm: 65%; **Môi trường GT2:** Mặt cưa tạp: 90,75% + Cám gạo: 5% + Cám bắp: 3% + Vôi: 1% + Urea: 0,1% + MgSO₄.7H₂O: 0,05% + Lân (P₂O₅): 0,1%; Độ ẩm: 65%; **Môi trường**

GT3: Rơm: 90,75% + Cám gạo: 5% + Cám bắp: 3% + Vôi: 1% + Urea: 0,1% + MgSO₄.7H₂O: 0,05% + Lân (P₂O₅): 0,1%; Độ ẩm: 65%; **Môi trường GT4:** Mặt cưa tạp: 45,37% + Rơm: 45,37% + Cám gạo: 5% + Cám bắp: 3% + Vôi: 1% + Urea: 0,1% + MgSO₄.7H₂O: 0,05% + Lân (P₂O₅): 0,1%; Độ ẩm: 65%.

Các bước chuẩn bị giá thể: Sàng bỏ dăm bào (mặt cưa), tạo độ ẩm (nước vôi 1%), thêm dinh dưỡng, ủ đồng (5-7 ngày, 14 ngày với mặt cưa gỗ tạp), đóng bịch nylon PP 19 x 32 cm (0,5 kg/bịch), khử trùng 121°C trong 90 phút, 1 atm, cấy giống nấm Hoàng Đế (5% lượng meo lúa trong bình tam giác vào bịch phôi), giữ ở nhiệt độ 30 $\pm$ 2°C, ánh sáng tối. Theo dõi hệ sợi nấm bắt đầu bung sợi đến khi lan trắng toàn bộ bịch phôi, tiến hành mở bịch cho đất phủ lên tạo điều kiện cho nấm hình thành thể quả, nhiệt độ 30 $\pm$ 2°C, độ ẩm 80-85%, ánh sáng khuếch tán nhẹ. Tưới nước ở dạng phun sương để duy trì độ ẩm. Xử lý số liệu bằng phần mềm Microsolf Excel.

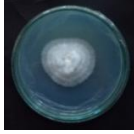
2.2. Kết quả và thảo luận

2.2.1. Sự sinh trưởng của nấm Hoàng Đế trên các môi trường nhân giống cấp 1

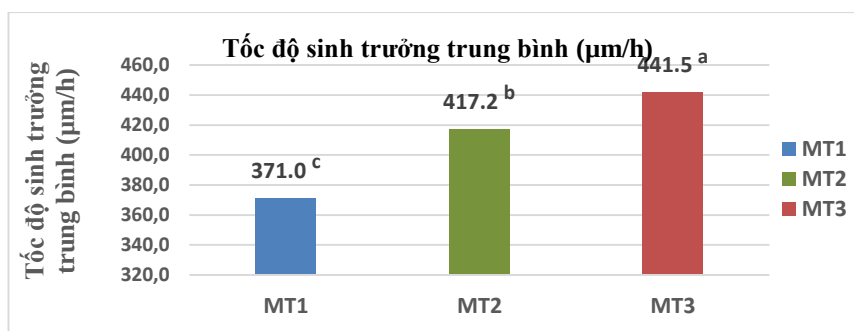
Bảng 1. Mật độ của hệ sợi tơ nấm Hoàng Đế trên môi trường khác nhau

Thời gian	Môi trường nuôi cấy			Ghi chú
	MT1 (ĐC)	MT2	MT3	
48 giờ	+	++	++	(+) Tơ nấm lan yếu, thưa (++) Tơ nấm lan mạnh, dày (+++) Tơ nấm lan mạnh, rất dày
72 giờ	+	++	++	
96 giờ	++	++	++	
120 giờ	++	++	++	

Sau 24 giờ nuôi cấy, các sợi tơ bắt đầu lan ra bề mặt môi trường dinh dưỡng và sinh trưởng rất nhanh sau vài ngày kế tiếp. Đường kính lan tơ của hệ sợi được đo sau 48, 72, 96, 120 giờ khi hệ sợi bắt đầu bám vào môi trường, chúng có sự khác biệt rõ rệt trên các môi trường dinh dưỡng khác nhau (bảng 1 và hình 1, 2).

Môi trường	Sự sinh trưởng của nấm Hoàng Đế trên 3 môi trường sau thời gian (giờ)			
	48 giờ	72 giờ	96 giờ	120 giờ
MT1				
MT2				
MT3				

Hình 1. Sự sinh trưởng của hệ tơ nấm Hoàng Đế trên 3 môi trường



Hình 2. Tốc độ sinh trưởng trung bình của hệ sợi nấm Hoàng Đế trên 3 môi trường

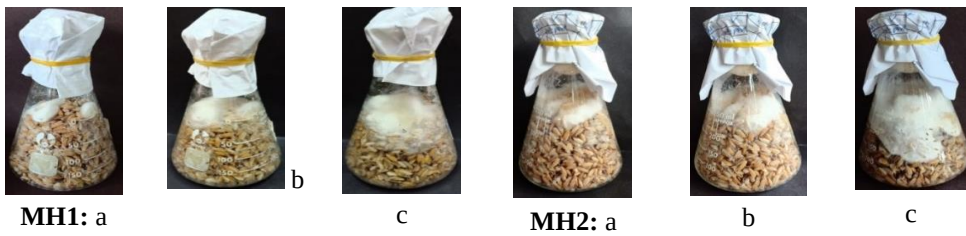
Trên môi trường MT3 tốc độ sinh trưởng của hệ sợi nấm Hoàng Đế nhanh nhất (441,5 µm/h), dày nhất và mức độ tập trung gấp 1,2 lần so với sự sinh trưởng và phát triển của hệ sợi trên các môi trường còn lại MT1 (371,0 µm/h), MT2 (417,2 µm/h). Vì trên MT3 có bổ sung thêm 2 loại dịch chiết (già đậu 100 g/lít và cà rốt 100 g/lít) có tác dụng kích thích sự tăng trưởng hệ sợi nấm. Môi trường MT2 là môi trường bán tổng hợp có các nguồn khoáng chất cũng giúp hệ sợi nấm có tốc độ sinh trưởng và phát triển nhanh (417,2 µm/h) và dày hơn so với môi trường MT1 (371,0 µm/h) và thấp hơn môi trường MT3 (441,5 µm/h). Việc sử dụng môi trường MT3 có thể rút ngắn thời gian cho việc nhân giống cấp 1 trong quá trình sản xuất thương mại.

2.2.2. Sự sinh trưởng của hệ sợi nấm Hoàng Đế trên các môi trường nhân giống cấp 2 (lúa)

Kết quả cho thấy độ dài của hệ sợi nấm Hoàng Đế trên môi trường MH1, MH2 đều tăng sau 3, 6, 9 ngày (bảng 2 và hình 3)

Bảng 2. Độ dài (mm) của hệ sợi nấm Hoàng Đế trên môi trường MH1, MH2

Ngày theo dõi	Độ dài của sợi nấm (mm)			
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình
Môi trường MH1				
3 ngày	10,95	10,91	10,92	10,93
6 ngày	19,76	19,82	19,8	19,79
9 ngày	31,06	30,83	31,1	31,00
Môi trường MH2				
3 ngày	14,42	14,48	14,4	14,43
6 ngày	24,03	23,95	24,1	24,03
9 ngày	38,99	38,89	38,97	38,95

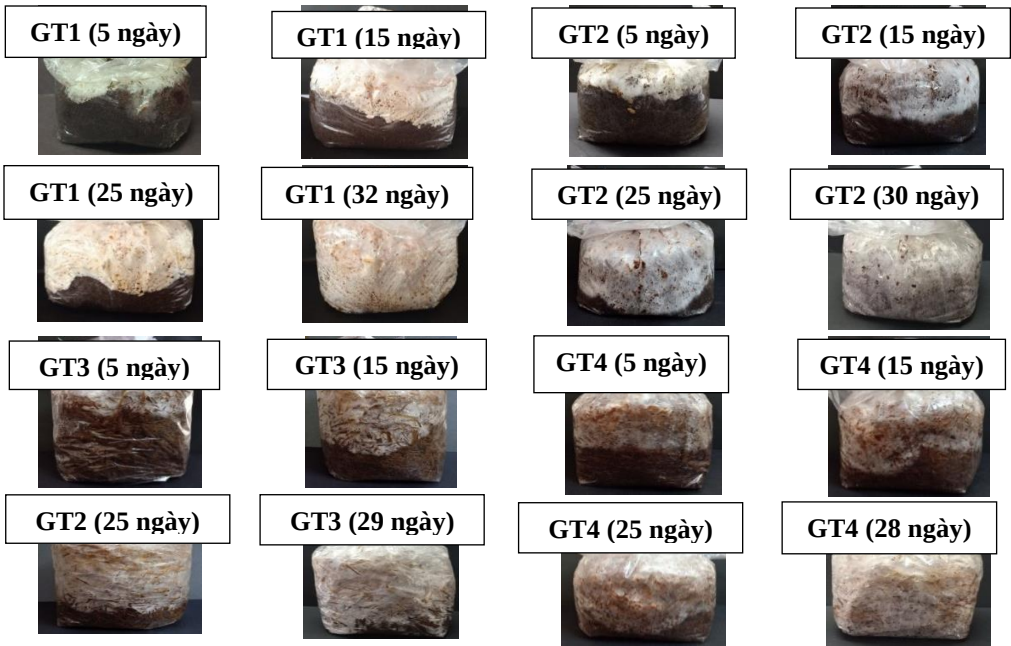


Hình 3. Sự sinh trưởng của hệ sợi nấm Hoàng Đế trên 2 môi trường nhân giống cấp 2 (a) 3 ngày; (b) 6 ngày; (c) 9 ngày

Tốc độ lan tơ của hệ sợi nấm Hoàng Đế trên 2 môi trường nhân giống cấp 2 có sự khác nhau: Môi trường MH2 (14,43 mm/3 ngày; 24,03 mm/6 ngày; 38,95 mm/9 ngày). Môi trường MH1 (10,93 mm/3 ngày; 19,79 mm/6 ngày; 31 mm/9 ngày). Kết quả cho thấy sự sinh trưởng của hệ sợi nấm trên môi trường MH2 nhanh và dày hơn môi trường MH1. Việc bổ sung cám gạo, cám bắp sẽ làm tăng tỷ lệ C/N trong thành phần môi trường phù hợp cho hệ tơ nấm sinh trưởng. Có thể sử dụng MH2 trong nhân giống cấp 2.

2.2.3. Sự sinh trưởng và phát triển của hệ sợi tơ nấm Hoàng Đế trên môi trường giá thể với các loại nguyên liệu (rơm rạ, mạt cưa gỗ tạp, mạt cưa cao su)

Các bịch giá thể sau khi cấy giống được nuôi trồng trong điều kiện không có ánh sáng, nhiệt độ phòng. Hệ sợi của nấm bắt đầu sinh trưởng cho đến khi lan kín giá thể thì thu được bảng kết quả thời gian trung bình như sau: Môi trường: GT1-32 ngày; GT2-30 ngày; GT3-29 ngày và GT4-28 ngày (hình 4).



Hình 4. Sự sinh trưởng của tơ nấm Hoàng Đế trên môi trường sau 5, 15, 25 và 29 ngày

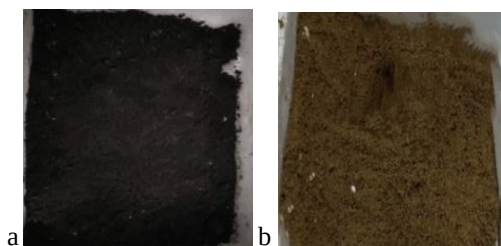
Trong 4 loại môi trường có giá thể khác nhau được khảo sát thì ở môi trường giá thể GT1 sợi nấm sinh trưởng kín giá thể chậm nhất (32 ngày), 3 môi trường GT2, GT3 và GT4 có thời gian hệ sợi nấm sinh trưởng kín giá thể gần như tương đương

nhau lần lượt là 30, 29 và 28 ngày. Có thể sử dụng cả 3 môi trường GT2, GT3 và GT4 để sản xuất thương mại, tối ưu nhất là GT4 (28 ngày) và sử dụng nguồn nguyên liệu phế phẩm nông nghiệp sẵn có khác nhau. Giai đoạn chuyển phôi nấm sang

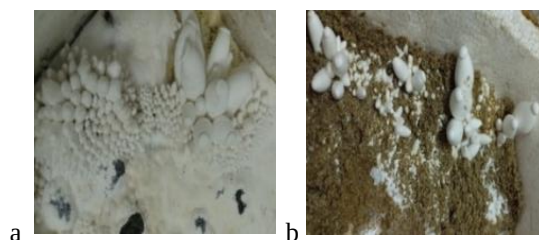
nhà nuôi trồng cho ra quả thể: Trong điều kiện 26-33°C, độ ẩm 85-95% trở lên (hình 5, 6, 7, 8).



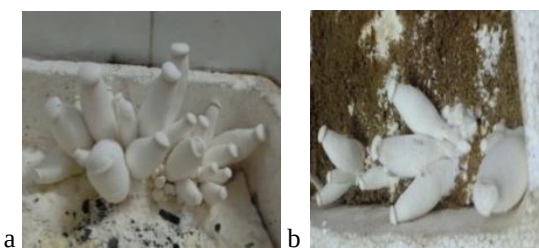
Hình 5. Mỡ bịch và đưa bịch phôi vào khay hoặc thùng xốp



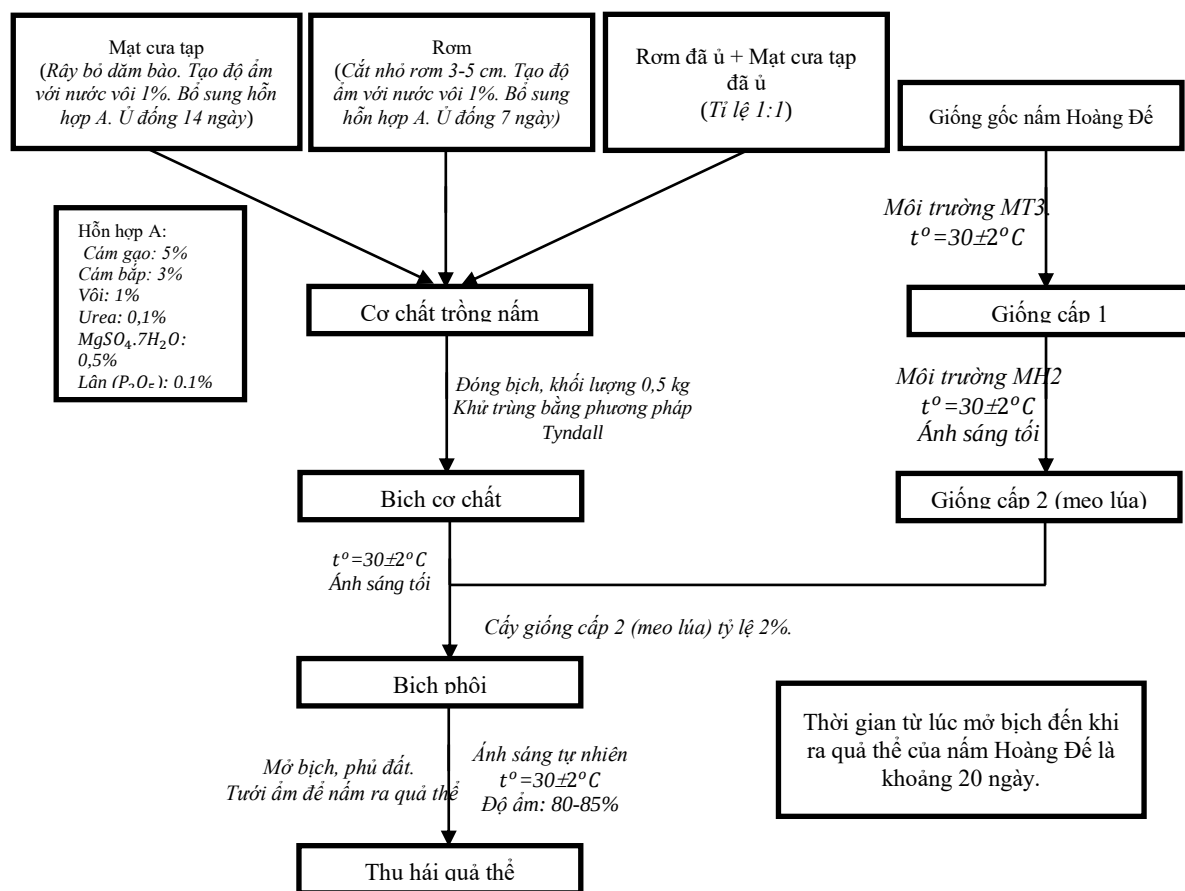
Hình 6. Phủ đất bịch phôi (a) Nấm phủ đất sạch; (b) Nấm phủ đất cát



Hình 7. Sau phủ đất sau 10 ngày



Hình 8. Sau khi phủ đất sau 13 ngày



Hình 9. Sơ đồ quy trình nuôi trồng nấm Hoàng Đế

Phôi nấm Hoàng đế được phủ bằng đất sạch có tơ nấm phát triển mạnh và dày trên bề mặt hơn là trên đất cát. Quả thể phát triển thành cụm và số lượng quả thể trong cụm ở đất sạch nhiều hơn đất cát. Hình dạng quả thể của bịch phôi được phủ đất sạch đồng đều và đẹp hơn so với phủ đất cát. Đất sạch có chứa nhiều dinh dưỡng tạo điều kiện thích hợp cho tơ nấm phát triển tốt. Quả thể có đường kính mũ 40-70 mm, chiều cao thân vào khoảng 45-95 mm, đường kính thân 10-20 mm cho thu hoạch tốt ở đợt đầu, tiếp tục chăm sóc và thu hoạch ở các đợt kế tiếp. Kết thúc quy trình nuôi cấy và nuôi trồng nấm Hoàng Đế biểu hiện trong hình 9.

3. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy môi trường nhân giống cấp 1 tốt nhất cho nấm Hoàng Đế là

môi trường MT3 (khoai tây 200 g/l, cà rốt 100 g/l, giá đỗ 100 g/l, Đường glucose 20 g/l, agar 20 g/l, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.5 g/l, KH_2PO_4 1.0 g/l và Cao thịt 1.0 g/l). Môi trường nhân giống cấp 2 tốt nhất cho nấm Hoàng Đế là môi trường MH2 (cám bắp 2%, cám gạo 1%, CaCO_3 2%, KH_2PO_4 1%). Môi trường giá thể nuôi trồng nấm Hoàng Đế tốt nhất khi sử dụng nguồn nguyên liệu là rơm rạ, mặt cưa gỗ tạp và bổ sung thêm vôi, cám gạo, cám bắp, ure, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, lân, độ ẩm 65%. Xây dựng được quy trình nhân giống và nuôi trồng nấm Hoàng Đế trên các nguyên liệu phế phẩm nông nghiệp là rơm rạ, mặt cưa gỗ tạp sẵn có tại các địa phương là hoàn toàn có thể thực hiện để nâng cao hiệu quả nuôi trồng nấm, giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Lâm Dũng (2003), *Công nghệ nuôi trồng nấm*, tập 1 và 2, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
- [2] Alam N., Amin R., Khan A., Ara I., Shim M.J., Lee M.W., Lee T.S., (2008), *Nutritional analysis of cultivated mushrooms in Bangladesh: Pleurotus ostreatus, Pleurotus sajor-caju, Pleurotus florida and Calocybe indica*. Mycobiology.
- [3] Chandravada M.V., Vekateswarlu G., Babu C.S., Roy T.K., Shivashankara K.S., Pandey M., Tewari R.P., Selvaraj Y., (2005). *Volatile flavour components of dry milky mushrooms (Calocybe indica) Flavour Fragr J*.
- [4] Chang S.T. (2006), The world mushroom industry: trends and technological development. Int J Med Mushrooms.
- [5] Doshi A., Munot J.F., (1988), *Chakravarti B.P. Nutritionnel status of an edible mushroom Calocybe indica P.&C*. Indian J Mycol Pathol.
- [6] Krishnamoorthy A.S., Muthuswamy M.T., Nakkeeran S. (2000), *Technique for commercial production of milky mushroom Calocybe indica P&C*. Indian J. Mushrooms.
- [7] Krishnamoorthy A.S. & V. Balan. (2015), *A Comprehensive Review of Tropical Milky White Mushroom (Calocybe Indica P&C)*. Doi: 10.5941/MYCO.2015.43.3.184. Epub 2015 Sep 30. Mycobiology.
- [8] Pandey M., Lakhanpal T.N., Tewari R.P. (2000), *Studies on spawn production of Calocybe indica. Indian J Mushrooms*.
- [9] Saranya V., Madhanraj P., Panneerselvam A. (2011), *Cultivation, composting, biochemical and molecular characterization of Calocybe indica (C and A) Asian J Pharm Res*.
- [10] Sivaprakasam K., Balasubramanian T., Sadasivam S., Shanmugam N. (1986), *Nutritive values of sporophores of Calocybe indica. Mushroom Newslett Trop*.
- [11] Sumathy R. (2015), *Effect of phytochemicals and antioxidant compounds enriched extract from Calocybe indica var. APK2 on proliferation of human MCF-7 breast carcinoma cells*, Der Pharmacia Sinica.
- [12] Vikineswary S., Chang S.T. (2013), *Edible and medicinal mushrooms for sub-health intervention and prevention of lifestyle diseases*. Tech Monitor.
- [13] *Kỹ thuật trồng nấm Hoàng đế*, <http://www.caygiong.org/dtab=detle=ky-thuat-trong-nam-hoang-de>.

Ngày nhận bài: 03-6-2020. Ngày biên tập xong: 07-7-2020. Duyệt đăng: 24-7-2020