

NGHIÊN CỨU NUÔI TRỒNG NẤM VÂN CHI ĐỎ (*Pycnoporus sanguineus*) TRÊN MÙN CƯA GỖ KEO

Vũ Văn Định, Nguyễn Thị Loan, Nguyễn Quốc Thống

Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng

TÓM TẮT

Nguồn phế thải trong lâm nghiệp là nguồn nguyên liệu sẵn có và chi phí thấp cho việc nuôi trồng nấm. Để tận dụng mùn cưa gỗ keo trong nuôi trồng nấm dược liệu là một trong những giải pháp quan trọng trong kinh tế tuần hoàn góp phần tăng hiệu quả kinh tế, giảm ô nhiễm môi trường, tạo công ăn việc làm và phát triển lâm nghiệp bền vững. Nấm Vân chi đỏ (*P. sanguineus*) sinh trưởng và phát triển tốt ở môi trường PDA trong khoảng nhiệt độ 20 - 30°C, tốt nhất ở 30°C. Công thức 2 (CT2): trên cơ chất mùn cưa gỗ keo 89% + 5% cám gạo + 5% bột ngô + 1% CaCO₃ cho kết quả sinh trưởng hệ sợi nấm ăn kín bịch nhanh nhất (25,7 ngày) và năng suất đạt 120,16 g tươi tương đương 30,58 g khô sau 2 lần thu hoạch.

Từ khóa: Mùn cưa gỗ keo, nấm Vân chi đỏ, nuôi trồng.

ARTIFICIAL CULTIVATION OF *Pycnoporus sanguineus* ON ACACIA SAWDUST

Vu Van Dinh, Nguyen Thi Loan, Nguyen Quoc Thong

Forest Protection Research Centre

Forestry waste is a readily available and low - cost source of raw material for mushroom cultivation. Using Acacia sawdust as a substrate for medicinal mushrooms represents an important circular economy solution that enhances economic efficiency, reduces environmental pollution, creates employment, and supports sustainable forestry development. The *Pycnoporus sanguineus* showed good growth on PDA medium at 20 - 30°C, with optimal development at 30°C. Among the tested formulas, Formula 2 (89% acacia sawdust, 5% rice bran, 5% corn powder, and 1% CaCO₃) achieved the fastest mycelial colonization (25.7 days) and the highest yield, producing 120.16 g fresh weight, equivalent to 30.58 g dry weight after two harvests.

Keywords: Acacia sawdust, *Pycnoporus sanguineus*, artificial cultivation

I. MỞ ĐẦU

Vân chi đỏ là một loài nấm dược liệu có giá trị dược tính tốt; sản phẩm quả thể được tiêu thụ rộng rãi ở châu Á và đang được phát triển qua nuôi trồng công nghiệp. Nấm vân chi đỏ giàu các hợp chất thiên nhiên có lợi cho sức khỏe. Nấm có tác dụng bồi bổ sức khỏe, tăng cường hệ miễn dịch, giảm cholesterol, ổn định glucose huyết, kháng oxy hóa, kháng khuẩn, hạn chế tế bào ung thư, thanh lọc cơ thể, bảo vệ gan, chống huyết khối". Nấm Vân chi đỏ *Pycnoporus sanguineus* (L.) Murrill có hoạt tính chống viêm của chiết xuất ethanol từ *P. sanguineus* (PSE) đã được nghiên cứu ở dextran mô hình viêm đại tràng thực nghiệm do natri sunfat (DSS). PSE đã phục hồi tình trạng giảm cân do DSS gây ra và cải thiện tổn thương mô bệnh học ở đại tràng, dẫn đến hoạt động của bệnh thấp hơn chỉ số (DAI). Nồng độ lipopolysaccharit huyết thanh (LPS), myeloperoxidase đại tràng (MPO) ở bệnh nhân viêm đại tràng (Trần Đức Tường, 2017).

Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã khảo sát khả năng nuôi trồng loài nấm này trên các cơ chất dạng mùn cưa và phụ phẩm nông nghiệp, cho thấy mùn cưa là cơ chất phù hợp, ảnh hưởng tới tốc độ sinh trưởng, năng suất và chất lượng quả thể. Hiện nay, nhiều nghiên cứu trong nước đã thử nghiệm trồng nấm Vân chi (*Pycnoporus* spp.) trên các cơ chất như mùn cưa cao su, cùi bắp, vỏ trấu... cho thấy nấm có thể sinh trưởng trên nhiều loại phế thải nông - lâm nghiệp, song năng suất và chất lượng quả thể còn khác nhau. Diện tích rừng trồng keo hiện đang chiếm số lượng lớn nhất (Vũ Văn Định *et al.*, 2022) nguồn phế thải trong lâm nghiệp như mùn cưa, khúc gỗ. Đây là nguồn nguyên liệu sẵn có, chi phí thấp cho việc nuôi trồng nấm.

Việc tận dụng mùn cưa gỗ keo trong nuôi trồng các loài nấm là một giải pháp tối ưu cho phát triển lâm sản ngoài gỗ và xử lý nguồn phế thải nông - lâm nghiệp nhằm góp phần giảm phát thải gây ô nhiễm môi trường, vừa tạo việc làm và tăng thu nhập cho người dân.

Nấm Vân chi đỏ *Pycnoporus sanguineus* tên khác (*Trametes sanguinea*) thuộc 25 loài nấm dược liệu chính trên thế giới có giá trị dược tính

rất cao, được nhiều người tiêu dùng ở các quốc gia như Trung Quốc, Nhật Bản, Hàn Quốc và các nước châu Âu, châu Mỹ... ưa chuộng. Nghiên cứu cho thấy Vân chi đỏ có khả năng kháng khuẩn và có hoạt tính sinh học chống ung thư và được sử dụng để điều trị các tổn thương da và các bệnh khác (Smania *et al.*, 1995; Eggert, 1997; Abdelfattah, 2013). Axit cinnabarinic thứ cấp (CA) của *Pycnoporus sanguineus* có hiệu quả trong việc ức chế vi khuẩn gram dương với hoạt tính kháng khuẩn chống lại vi khuẩn từ sản phẩm thực phẩm, vi khuẩn gây bệnh cho người và các vi khuẩn thông thường khác (Smania *et al.*, 1995; Eggert, 1997; Smania *et al.*, 1998; Smania *et al.*, 2003; Smania *et al.*, 2015). Nồng độ CA cao hơn có thể có hiệu quả ức chế sự phát triển của virus đại và tế bào u nguyên bào thần kinh chuột song không gây độc (Smania *et al.*, 2003). Nấm Vân chi (*Pycnoporus* sp.) nói chung và Vân chi đỏ nói riêng là nhóm nấm gỗ thuộc họ *Polyporaceae*, có đặc điểm sinh trưởng gắn liền với các thân, cành cây gỗ mục trong rừng ẩm. Loài nấm này phát triển tốt ở những khu vực có khí hậu mát, nhiệt độ trung bình dao động từ 17 - 23°C và độ ẩm không khí cao. Quá trình hình thành quả thể thường diễn ra quanh năm, song tập trung mạnh vào mùa mưa khi điều kiện ẩm độ và nguồn cơ chất hữu cơ thuận lợi cho sự phát triển của hệ sợi nấm. Nấm thường mọc đơn lẻ hoặc thành từng cụm trên các thân cây gỗ mục như xoan, sồi, hoặc các loại cây rụng lá khác, nơi giàu lignin và xenluloza - nguồn dinh dưỡng chính của chúng. Theo Lê Thanh Huyền và đồng tác giả (2022), điều kiện tự nhiên như khí hậu mát mẻ, lượng mưa dồi dào và thảm thực vật phong phú tạo môi trường rất thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển của chi *Pycnoporus*. Đây cũng là khu vực có tiềm năng cao trong nghiên cứu bảo tồn và khai thác nguồn tài nguyên nấm dược liệu tự nhiên.

Việc nghiên cứu nuôi trồng nấm Vân chi đỏ từ mùn cưa gỗ keo có vai trò quan trọng trong phát triển kinh tế tuần hoàn nhằm phát triển lâm nghiệp bền vững. Do đó, bài viết này sẽ cung cấp một số thông tin và kết quả nghiên cứu nuôi trồng nấm Vân chi đỏ trên mùn cưa gỗ keo.

II. ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm

Phòng nuôi trồng nấm tại Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Giống nấm: Nấm Vân chi đỏ (*Pycnoporus sanguineus*) được thu thập từ rừng tự nhiên và phân lập tại Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

Nguyên liệu cơ chất: Mùn cưa gỗ keo từ xưởng xẻ tại Hà Nội.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy đến sinh trưởng của hệ sợi nấm trong nuôi cấy thuần khiết

Thí nghiệm về môi trường nuôi cấy: thực hiện với 3 loại môi trường dinh dưỡng khác nhau như: Môi trường PDA, PGA, HC.

Môi trường PDA: Đường Glucose: 20 g/l; Khoai tây: 200 g/l; Thạch Agar: 20 g/l, 1000 ml nước cất.

Môi trường PGA (ĐC): Đường Glucose: 20 g/l; Dịch chiết khoai tây: 750 ml/l; Thạch Agar: 20 g/l.

Môi trường hữu cơ (HC): Dịch chiết khoai tây: 750 g/l; Giá đỗ: 100 g/l; Cám ngô/ gạo: 30 g/l;

Mỗi đĩa môi trường cấp I được cấy 1 miếng thạch mang giống gốc có kích thước 5 × 5 mm vào chính giữa đĩa. Các đĩa môi trường sau khi cấy giống được nuôi trong tối, thoáng khí ở nhiệt độ 25 ± 1°C cho tới khi tơ nấm lan kín đĩa thạch. Mỗi loại môi trường tiến hành thí nghiệm trên 10 đĩa. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Khảo sát tốc độ lan tơ và đặc điểm của hệ sợi nấm.

Sau 48 giờ nuôi cấy tiến hành đo đường kính của hệ sợi nấm theo hai chiều vuông góc. Tiếp tục theo dõi và đo đường kính hệ sợi nấm sau 2, 4 và 6 ngày nuôi cấy.

2.3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sinh trưởng của hệ sợi nấm

Giống nấm Vân chi đỏ được nuôi cấy trên môi trường PDA ở các điều kiện nhiệt độ khác nhau:

10°C; 15°C; 20°C; 25°C; 30°C; 35°C. Sau 48 giờ, tiến hành đo đường kính hệ sợi nấm theo hai chiều vuông góc. Tiếp tục theo dõi và đo đường kính hệ sợi nấm sau 2, 4 và 6 ngày nuôi cấy. Mỗi công thức thí nghiệm được thực hiện trên 10 đĩa Petri và lặp lại 3 lần.

2.3.3. Ảnh hưởng của cơ chất đến sinh trưởng của hệ sợi

Thí nghiệm được thực hiện với 3 công thức, mỗi công thức 30 bịch và 3 lần lặp (bịch nấm đóng túi kích thước 19 × 37 cm).

CT1: Mùn cưa gỗ keo 94% + 5% cám gạo + 1% CaCO₃.

CT2: Mùn cưa gỗ keo 89% + 5% cám gạo + 5% bột ngô + 1% CaCO₃.

CT3: Mùn cưa gỗ keo 84% + 10% vỏ thóc + 5% cám gạo + 1% CaCO₃.

Các bịch cơ chất đều hấp khử trùng ở điều kiện 121°C trong thời gian 1 giờ. Sau khi cấy giống, bịch cơ chất được nuôi trong nhà ươm. Giai đoạn ươm sợi không cần ánh sáng, độ ẩm không khí, nhiệt độ phòng duy trì từ khoảng 28 ± 1°C để phát triển sợi.

Xác định thời gian mọc của hệ sợi nấm (ngày): Tiến hành theo dõi từ lúc bắt đầu mọc sợi nấm đến khi sợi nấm phủ 1/3 bịch cơ chất, sợi nấm phủ 1/2 bịch cơ chất, sợi nấm phủ 3/4 bịch cơ chất và sợi nấm phủ kín bịch cơ chất. Khi sợi nấm ăn kín 3/4 túi thì tiến hành mở nút bông.

2.3.4. Ảnh hưởng của cơ chất đến năng suất thể quả nấm

Tiếp tục theo dõi các bịch nấm ở thí nghiệm trên cho đến khi quả thể bắt đầu mọc qua cổ bịch phôi thì thực hiện tưới nước và duy trì độ ẩm không khí nhà nuôi trồng đạt 80 - 90%. Chế độ chăm sóc như trên được duy trì liên tục cho đến khi tiến hành thu hái quả thể. Thời gian từ lúc cấy giống vào bịch cơ chất đến khi thu hoạch khoảng 3 tháng. Sau khi thu hoạch đợt nấm đầu tiên thì tiến hành chăm sóc như khi mở túi phôi để thu các đợt quả thể tiếp theo.

Xác định số lượng chùm quả thể nấm Vân chi đỏ: Theo dõi 30 bịch cơ chất của mỗi công thức,

đếm số lượng quả thể trên các bịch và ghi chép lại số liệu.

Xác định đường kính, chiều dài cuống nấm và độ dày quả thể sau thu hoạch. Dùng thước đo panme để xác định: Đường kính quả thể (cm): Đo khoảng cách rộng nhất trên quả thể nấm; Chiều dài cuống nấm (cm): Đo từ dưới gốc cuống đến phần tiếp giáp với mũ nấm; Độ dày quả thể (cm): Chọn chỗ dày nhất trên mũ nấm, dùng dao sắc cắt theo chiều dọc từ mặt trên xuống mặt dưới rồi tiến hành đo.

Đánh giá năng suất thu hoạch nấm Vân chi đỏ = năng suất nấm tươi và năng suất nấm khô. Xác định khối lượng: Sử dụng cân điện tử có độ chính xác đến (g).

Năng suất nấm tươi = khối lượng trung bình nấm tươi/1 bịch cơ chất khi thu hoạch.

Năng suất nấm khô = khối lượng trung bình nấm khô/1 bịch cơ chất khi thu hoạch.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy đến sinh trưởng của hệ sợi nấm trong nuôi cấy thuần khiết

Môi trường nuôi cấy ảnh hưởng rất lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của sợi nấm. Nghiên cứu ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy đến sinh trưởng và phát triển của hệ sợi nấm có ý nghĩa rất lớn trong việc rút ngắn thời gian và tăng năng suất nuôi trồng nấm Vân chi đỏ. Thí nghiệm ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy được tiến hành với 3 loại môi trường khác nhau bao gồm: PDA; PGA; HC. Kết quả được trình bày ở bảng 1.

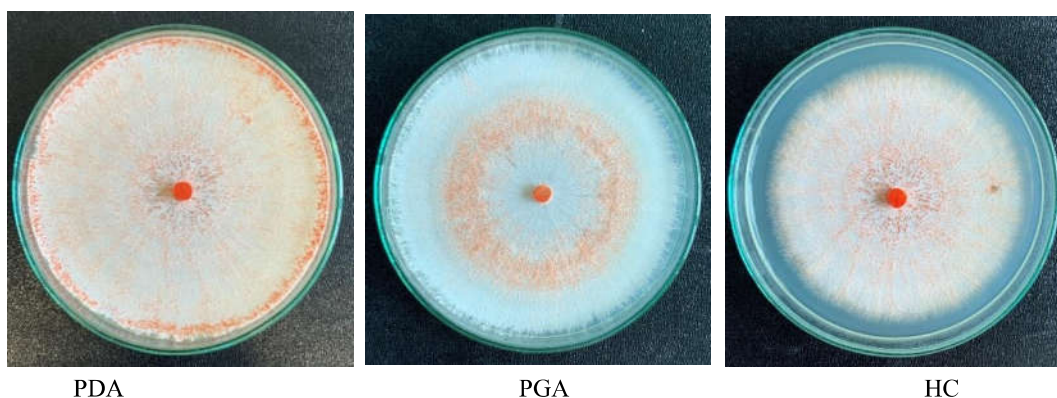
Bảng 1. Ảnh hưởng của môi trường nuôi cấy đến sinh trưởng của hệ sợi nấm

Thời gian nuôi cấy	Đường kính hệ sợi trung bình (mm)			Fpr	Lsd
	PDA	PGA	HC		
2 ngày	27,7 ^c	22,8 ^b	21,4 ^a	<0,001	0,29
4 ngày	52,2 ^c	46,3 ^b	42,3 ^a	<0,001	0,45
6 ngày	79,3 ^c	75,9 ^b	67,8 ^a	<0,001	0,45

Ghi chú: Các kí tự a, b, c, d, e, f trong cùng 1 hàng thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa với độ tin cậy 95%.

Kết quả ở bảng 1 cho thấy sinh trưởng của hệ sợi nấm ở các môi trường nuôi cấy khác nhau có sự khác biệt rõ rệt. Hệ sợi nấm sinh trưởng phát triển được trên cả 3 loại môi trường. Tuy nhiên, môi trường thích hợp nhất là PDA, đường kính hệ sợi trung bình sau 6 ngày đạt 79,3 mm. Hệ sợi sinh trưởng phát triển kém hơn ở môi trường

PGA với đường kính hệ sợi trung bình sau 6 ngày đạt 75,9 mm và ở môi trường HC hệ sợi sinh trưởng phát triển kém nhất đạt 67,8 mm sau 6 ngày. Như vậy có thể thấy nấm Vân chi đỏ có khả năng sinh trưởng và phát triển tốt nhất trên môi trường PDA. Đây cũng là môi trường thông dụng cho rất nhiều loài nấm.



Hình 1. Ảnh hưởng của môi trường tới sinh trưởng của sợi nấm Vân chi đỏ

3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sinh trưởng của hệ sợi nấm

Nhiệt độ nuôi cấy hệ sợi nấm ảnh hưởng rất lớn đến sự sinh trưởng và phát triển của sợi nấm. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ nuôi cấy hệ sợi nấm đến sinh trưởng và phát triển của sợi nấm có ý nghĩa rất lớn trong việc rút

ngắn thời gian và tăng năng suất nuôi trồng nấm Vân chi đỏ. Thí nghiệm ảnh hưởng của nhiệt độ đến sự sinh trưởng và phát triển của hệ sợi nấm Vân chi đỏ được tiến hành với 6 thang nhiệt độ khác nhau 10°C, 15°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C. Kết quả chi tiết được trình bày ở bảng 2.

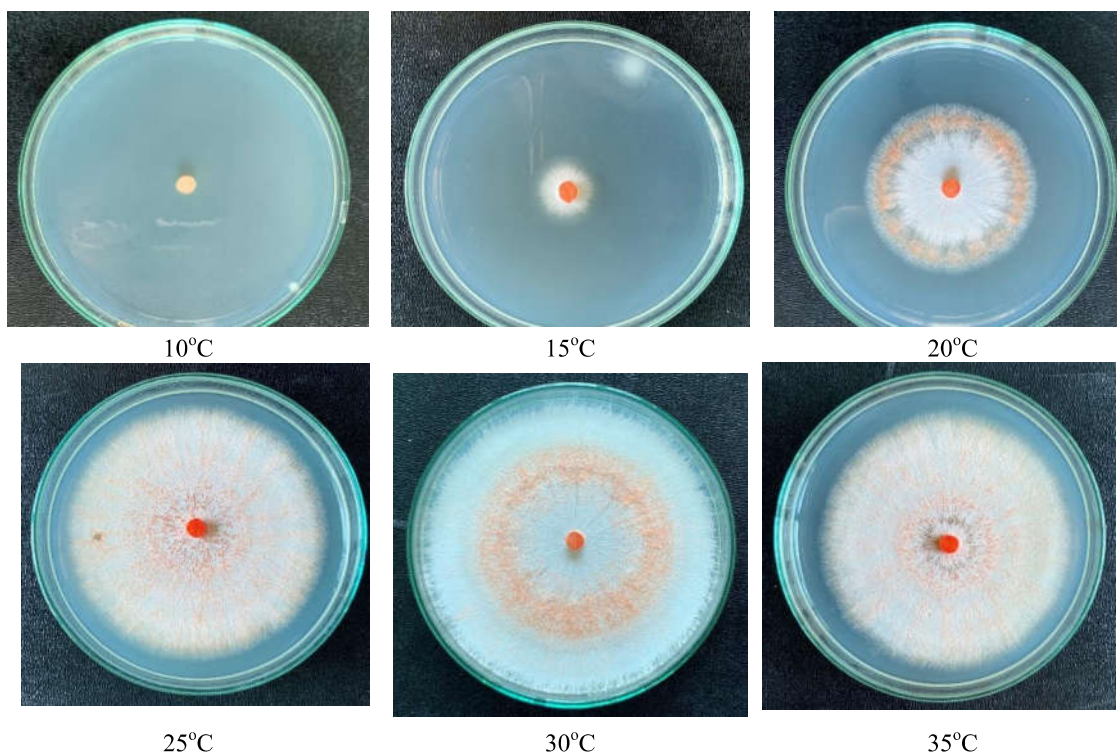
Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến sinh trưởng của hệ sợi nấm

Thời gian nuôi cấy	Đường kính hệ sợi trung bình (mm)						Fpr	Lsd
	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C		
2 ngày	5 ^a	8,1 ^b	15,2 ^c	22,5 ^d	27,3 ^e	20,1 ^f	<0,001	0,35
4 ngày	5 ^a	15,3 ^b	28,4 ^c	45,1 ^d	51,4 ^e	39,1 ^f	<0,001	0,42
6 ngày	5,7 ^a	23,1 ^b	48,3 ^c	72,2 ^d	80 ^e	68,2 ^f	<0,001	0,34

Ghi chú: Các kí tự a, b, c, d, e, f trong cùng 1 hàng thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa với độ tin cậy 95%.

Kết quả ở bảng 2 cho thấy sinh trưởng của hệ sợi nấm ở các thang nhiệt độ khác nhau có sự khác nhau rõ rệt. Hệ sợi nấm sinh trưởng phát triển được trong khoảng nhiệt độ nuôi cấy hệ sợi nấm từ 15 - 35°C. Khoảng nhiệt độ thích hợp là 25 - 35°C, trong đó nhiệt độ thích hợp nhất là 30°C. Hệ sợi sinh trưởng phát

triển kém hơn ở nhiệt độ nuôi cấy hệ sợi nấm nhỏ hơn 20°C và ở nhiệt độ 10°C hệ sợi nấm hầu như không phát triển hoặc phát triển rất chậm. Như vậy có thể thấy nấm Vân chi đỏ có khả năng sinh trưởng và phát triển trên biên độ nhiệt rộng nhưng nhiệt độ tốt nhất khoảng 30°C.



Hình 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ tới sinh trưởng của sợi nấm Vân chi đỏ

3.3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của cơ chất đến sinh trưởng của hệ sợi nấm

Thời gian tăng trưởng sợi (thời gian hệ sợi nấm phủ 1/3, 1/2, 3/4 và kín bịch cơ chất) là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chung cho giai đoạn phát triển sợi nấm. Thời gian tăng trưởng sợi nấm có ý nghĩa quyết định trong việc nuôi trồng nấm. Thời gian này ngắn sẽ rút ngắn thời gian nuôi trồng, cho thu hoạch sớm hơn. Vì thế, việc khảo sát ảnh hưởng của cơ chất lên tăng trưởng sợi nấm là cần thiết. Bảng 3 thể hiện thời gian tăng trưởng của sợi nấm Vân chi đỏ trên 03 loại cơ chất khác nhau.

Bảng 3. Thời gian tăng trưởng của sợi nấm Vân chi đỏ

Chi tiêu Công thức	Thời gian tăng trưởng sợi trong bịch (ngày)			
	1/3 bịch	1/2 bịch	3/4 bịch	Kín bịch
CT1	7,2 ^a	15,2 ^b	19,4 ^b	26,5 ^b
CT2	7,1 ^a	14,5 ^a	18,7 ^a	25,7 ^a
CT3	8,3 ^b	16,9 ^c	21,5 ^c	28,7 ^c
Fpr	<0,001			
Lsd	0,4	0,5	0,5	0,5

Ghi chú: Các kí tự a, b, c trong cùng 1 cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa với độ tin cậy 95%.

Bảng 3 cho thấy, trong cùng điều kiện môi trường, các cơ chất khác nhau sẽ cho thời gian tăng trưởng của sợi nấm là khác nhau. Thời gian sợi nấm Vân chi đỏ phủ 1/3 bịch là tương đối nhanh. Thời gian để đạt tới giai đoạn này ở các công thức có sự khác biệt rất đáng kể. Thời gian sợi nấm phủ 1/3 bịch khi nuôi trên CT1 và CT2 gần tương tự nhau, với thời gian lần lượt là 7,2 và 7,1 ngày, ngắn hơn đáng kể (0,9 - 1,2 ngày) so với thời gian tăng trưởng ở CT3. Tương tự, thời gian sợi nấm phủ kín 1/2 bịch ở CT1 và CT2 lần lượt là 15,2 ngày và 14,5 ngày, khác biệt rõ rệt với CT3 là 16,9 ngày.

Thời gian sợi nấm phủ 3/4 bịch và phủ kín bịch: Giai đoạn này sợi nấm phát triển khá nhanh, giữa các công thức có sự khác biệt rất có ý nghĩa về mặt thống kê, với độ tin cậy 95%. CT2

có thời gian tăng trưởng nhanh nhất lần lượt là 18,7 ngày ở giai đoạn 3/4 bịch và 25,7 ngày ở thời điểm phủ kín bịch cơ chất. Tiếp đến là CT1 lần lượt là 19,4 ngày ở giai đoạn 3/4 bịch và 26,5 ngày ở thời điểm phủ kín bịch. Cuối cùng là CT3 có số ngày phủ kín bịch dài nhất là 28,7 ngày. Như vậy, CT2 là công thức giá thể tốt nhất cho thời gian tăng trưởng của sợi nấm. Sợi nấm phát triển nhanh sẽ hạn chế được sự phát sinh của các loài nấm mốc đồng thời rút ngắn thời gian thu hoạch.

3.3. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của cơ chất đến năng suất thể quả nấm

Ở các công thức, sau cây 2 ngày, sợi nấm bắt đầu mọc; 7 - 8 ngày sợi nấm phủ 1/3 bịch cơ chất; sau 15 - 17 ngày sợi nấm phủ 1/2 bịch cơ chất; sau 19 - 22 ngày sợi nấm phủ 3/4 bịch cơ chất và sau 26 - 29 ngày sợi nấm phủ kín bịch cơ chất. Khi sợi nấm ăn kín 3/4 túi thì tiến hành mở nút bông. Sau khi mở nút bông, hệ sợi nấm tiếp tục phát triển. Sau khi sợi nấm ăn kín bịch cơ chất và bắt đầu bện kết, quả thể dần hình thành ở nút cổ. Các sợi nấm sơ cấp đan xen nhau để hình thành sợi nấm thứ cấp. Khoảng 20 - 23 ngày tiếp theo, quả thể bắt đầu nhú ra khỏi cổ bịch, ở thời điểm này duy trì độ ẩm 80 - 90%, đặt bịch nấm ở nơi sáng nhẹ, thoáng để quả thể phát triển. Khoảng 33 - 46 ngày tiếp theo từ khi mở nút bông là giai đoạn quả thể phát triển mạnh. Khi quả thể già, dấu hiệu nhận biết là quả thể phát triển đều không tăng thêm về mặt kích thước và độ dày, đồng nhất 1 màu đỏ tươi là đã tới thời gian thu hoạch. Thời gian này được xác định là khoảng 72 - 86 ngày kể từ khi cấy nấm vào bịch cơ chất.

Số lượng chùm quả thể là một yếu tố ảnh hưởng đến năng suất nấm Vân chi đỏ. Số lượng chùm quả thể tỷ lệ nghịch với kích thước quả thể, chùm quả thể ít thì quả thể có kích thước lớn, tích lũy được nhiều chất xơ, năng suất cao hơn, hình thức đẹp hơn và càng có giá trị dược liệu. Kết quả đếm số lượng chùm quả thể trên một bịch được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Số lượng chùm quả thể nấm Vân chi đỏ/bạch

Công thức	Chỉ tiêu	Số lượng chùm quả thể	
		Lần 1	Lần 2
CT1		1,4	2,4
CT2		1,6	2,8
CT3		1,3	2,2

Bảng 4 cho thấy, số chùm quả thể trung bình lần 1 dao động từ 1,3 đến 1,6 quả thể/bịch. Số chùm quả thể lần 2 biến động từ 2,2 đến 2,8 quả thể/bịch. Sự sai khác giữa các công thức trong một lần theo dõi là không đáng kể nhưng ở lần 2 lại rất khác biệt. Ở các CT, số lượng quả thể lần 2 gấp 1,7 - 1,75 lần số lượng quả thể lần 1.

Bảng 5. Đường kính, độ dày của quả thể nấm, chiều dài cuống nấm giai đoạn thu hoạch

Công thức	Chỉ tiêu	Đường kính quả thể trung bình (cm)	Độ dày quả thể (cm)	Số lượng trung bình thể quả
CT1		10,8 ^b	0,37 ^a	2,2
CT2		11,2 ^c	0,39 ^a	2,5
CT3		9,9 ^a	0,35 ^a	2,0

Ghi chú: Các kí tự a, b, c trong cùng 1 cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa với độ tin cậy 95%.

Đường kính, độ dày của quả thể và chiều dài cuống nấm ở các công thức cơ chất thu được trình bày ở bảng 5. Kết quả cho thấy, đường kính quả thể ở CT2 là lớn nhất đạt 11,2 cm

trong khi ở CT1 và CT3 đạt 10,8 và 9,9 cm; độ dày quả thể ở CT2 cũng là cao nhất (0,39 cm) nhưng sự chênh lệch so với các công thức khác là không đáng kể.



Hình 3. Vân chi đỏ trên các Công thức khác nhau

- a. Đường kính quả thể Vân chi đỏ nuôi trên CT1;
- b. Đường kính quả thể Vân chi đỏ nuôi trên CT2;
- c. Đường kính quả thể Vân chi đỏ nuôi trên CT3

Năng suất cao chính là mục đích mà tất cả các quy trình và kế hoạch sản xuất hướng tới. Năng

suất thu hoạch nấm Vân chi đỏ được thể hiện qua bảng 6.

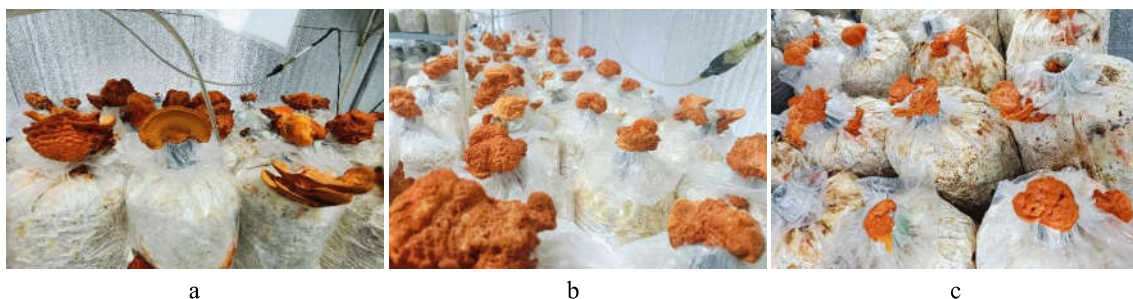
Bảng 6. Năng suất nấm (g/bịch)

Công thức	Chỉ tiêu	Khối lượng nấm (g/bịch)					
		Lần 1		Lần 2		Tổng	
		Năng suất tươi	Năng suất khô	Năng suất tươi	Năng suất khô	Năng suất tươi	Năng suất khô
CT1		60,18 ^b	15,04 ^a	35,95 ^b	8,92 ^a	96,13	23,96
CT2		77,02 ^c	19,75 ^c	43,14 ^c	10,83 ^c	120,16	30,58
CT3		53,20 ^a	13,82 ^b	29,34 ^a	7,34 ^b	82,54	21,16

Ghi chú: Các kí tự a, b, c trong cùng 1 cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa với độ tin cậy 95%.

Bảng số liệu trên cho thấy, năng suất nấm Vân chi đỏ thu hoạch lần 1 và lần 2 có sự khác nhau rõ rệt cả ở năng suất tươi và khô. Nhìn chung năng suất thu hoạch lần 2 đã giảm gần 1/2 so với lần 1. CT2 vẫn là công thức cho năng suất

cao nhất ở cả 2 lần thu hoạch. Tổng năng suất tươi ở CT2 đạt 120,16 g tươi tương đương 30,58 g khô trong khi CT1 đạt 96,13 g tươi tương đương 23,96 g khô, CT3 đạt thấp nhất là 82,54 g tươi tương đương 21,16 g khô.



Hình 4. Nấm Vân chi đỏ trên các công thức khác nhau

a. Quả thể Vân chi đỏ nuôi trên CT1; b. Quả thể Vân chi đỏ nuôi trên CT2; c. Quả thể Vân chi đỏ nuôi trên CT3

IV. THẢO LUẬN

Các kết quả trong nghiên cứu này cũng khá tương đồng với một số nghiên cứu trước đây về sinh trưởng của nấm Vân chi ở điều kiện nhiệt độ từ 20 - 25°C. Nguyễn Thị Bích Thùy (2014) thu được trên môi trường PGA ở 25 ± 1°C nấm Vân chi có tốc độ sinh trưởng tốt. Theo Vũ Văn Định và đồng tác giả (2023), nhiệt độ thích hợp đối với Linh chi đỏ là 20 - 30°C, trong đó nhiệt độ thích hợp nhất là 25 - 30°C. Nghiên cứu này tương tự kết quả nghiên cứu của Vũ Tuấn Minh, Lê Thị Thu Hương (2017), nghiên cứu sự sinh trưởng phát triển và năng suất Nấm vân chi (*T. versicolor*) trồng trên các loại giá thể khác nhau tại Thừa Thiên Huế cho kết quả thời gian phủ kín nguyên liệu và thời gian xuất hiện quả thể đối với giá thể mùn cưa gỗ Keo lá tràm là 28,90 và 37,97 ngày, mùn cưa gỗ cao su đạt 31,97 và 43,40 ngày. Các kết quả nghiên cứu tương đồng với nhóm tác giả Lê Thị Thu Hương và đồng tác giả (2023) cho thấy, năng suất trồng nấm Vân chi tại A Lưới, Thừa Thiên Huế thu được lần 1 luôn cao hơn so với lần 2. Kết quả về năng suất nấm Vân chi đỏ (*P. sanguineus*) có sự khác biệt so với nghiên cứu của Nguyễn Thị Bích Thùy (2014) nuôi trồng nấm Vân chi đuôi gà (*T. versicolor*) năng suất đạt 98 g và 96,4 g/800 g nguyên liệu. Kết quả có sự sai khác do các loài nấm trong

quá trình nghiên cứu là khác nhau. Kết quả nghiên cứu về giá thể năng suất cao hơn gấp hơn 2 lần so với nghiên cứu của Vũ Tuấn Minh, Lê Thị Thu Hương (2017) nuôi trồng nấm Vân chi trên giá thể mùn cưa Cao su có bổ sung 2% cám gạo, 2% cám ngô, 0,5% bột nhẹ, năng suất quả thể đạt 48,52 g nấm tươi/kg nguyên liệu khô. Điều này cho thấy việc bổ sung thành phần dinh dưỡng cao đối với cơ chất sẽ nâng cao được năng suất của việc nuôi trồng nấm.

V. KẾT LUẬN

Nấm Vân chi đỏ (*P. sanguineus*) sinh trưởng và phát triển hệ sợi tốt nhất trong môi trường PDA ở khoảng nhiệt độ 20 - 30°C.

Nấm Vân chi đỏ nuôi trồng trên cơ chất mùn cưa (CT2): gỗ keo 89% + 5% cám gạo + 5% bột ngô + 1% CaCO₃, sinh trưởng của hệ sợi nấm ăn kín 1/3 bịch sau 7,1 ngày; hệ sợi nấm ăn kín 1/2 bịch sau 14,5 ngày, hệ sợi nấm ăn kín 3/4 bịch sau 18,7 ngày và hệ sợi nấm ăn kín bịch sau 25,7 ngày.

Năng suất nuôi trồng nấm Vân chi đỏ trong phòng thí nghiệm ở các công thức khác nhau đạt từ 82,54 - 120,16 g nấm tươi tương đương 21,16 - 30,58 g nấm khô, cao nhất khi nuôi trên giá thể CT2 đạt 120,16 g tươi tương ứng 30,58 g khô sau 2 lần thu hoạch.

Kết quả này chứng minh rằng cơ chất mùn cưa gỗ keo là nguồn nguyên liệu hiệu quả, sẵn có và chi phí thấp, thích hợp cho nuôi trồng nấm Vân chi đỏ, góp phần tận dụng phế thải lâm nghiệp và phát triển nấm dược liệu bền vững.

Tuy nhiên, nghiên cứu còn một số hạn chế: chưa xác định chi tiết thành phần dinh dưỡng và các hoạt chất sinh học của quả thể nấm, chưa đánh giá độc tính và tính an toàn thực phẩm, cũng

như chưa khảo sát khả năng nuôi trồng trên quy mô bán công nghiệp.

Hướng nghiên cứu tiếp theo cần tập trung vào: phân tích dinh dưỡng và hoạt chất sinh học của nấm, đánh giá an toàn thực phẩm, thử nghiệm nuôi trồng quy mô lớn để tối ưu hóa năng suất và chất lượng quả thể, từ đó mở rộng ứng dụng trong y học cổ truyền, thực phẩm chức năng và phát triển nông - lâm nghiệp bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Eggert, C., 1997. Laccase - catalyzed formation of cinnabaric acid is responsible for antibacterial activity of *Pycnoporus cinnabarinus*. *Microbiol Res* 152, 315 - 318. DOI: 10.1016/S0944-5013(97)80046-8
2. Lê Thị Thu Hương, Nguyễn Hiền Trang, Vũ Tuấn Minh, Phạm Thị Thảo Hiền, Trần Thị Thu Hà, 2023. Nghiên cứu sử dụng mùn cưa gỗ Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis* A. Cunn) trồng nấm Vân chi (*Trametes versicolor* (L.) Lioud (1920) tại A Lưới, Thừa Thiên Huế. *Tap Chí Khoa học Công nghệ*.
3. Lê Thanh Huyền, Ngô Minh Hương, Mai Hoàng Anh, 2022. Nghiên cứu xác định thành phần loài của chi nấm Vân chi đỏ (*Pycnoporus*) tại Khu Bảo tồn thiên nhiên Thượng Tiến phục vụ cho mục đích bảo tồn. *Tap chí Môi trường - Chuyên đề IV/2022* (no. CD4).
4. Nguyễn Thị Bích Thủy, 2014. Nghiên cứu đặc tính sinh học và công nghệ nhân giống, nuôi trồng nấm Sò vua (*Pleurotus eryngii*) và nấm Vân chi (*Trametes versicolor*) ở Việt Nam. Luận án Tiến sĩ, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.
5. Smania Jr., A., Marques, C.J., Smania, E.F., Zanetti, C.R., Carobrez, S.G., Tramonte, R., Loguercio-Leite, C., 2003. Toxicity and antiviral activity of cinnabarin obtained from *Pycnoporus sanguineus* (Fr.) Murr. *Phytother Res.* 17, 1069 - 1072. DOI: 10.1002/pr.1304
6. Smania, E.d.F.A., Smania Junior, A. and Loguercio - Leite, C., 1998. Cinnabarin synthesis by *Pycnoporus sanguineus* strains and antimicrobial activity against bacteria from food products. *Revista de Microbiologia* 29, 317 - 320. DOI: 10.1590/S0001-37141998000400017
7. Smania, E.F.A., Loguercio-Leite, C., Gil, M.L., 2015. Optimal parameters for cinnabarin synthesis by *Pycnoporus sanguineus*. *J. Chem. Technol. Biotechnol.* 70, 57 - 59. DOI: 10.1002/(SICI)1097-4660(199709)70:1<57::AID-JCTB650>3.0.CO;2-4
8. Smania, F.D. Monache, E.F. Smania, M.L. Gil, L.C. Benchetrit, F.S. Cruz, 1995. Antibacterial activity of a substance produced by the fungus *Pycnoporus sanguineus* (Fr.) Murr, *Journal of ethnopharmacology*, 45(3), 177 - 181. DOI: 10.1016/0378-8741(94)01212-I
9. Trần Đức Tường, Tăng Văn Phó, Dương Xuân Chử và Bùi Thị Minh Diệu, 2017. Tác dụng hạ lipid máu của nấm Vân Chi đỏ (*Pycnoporus sanguineus* (L.: Fr.) Murr.) trên mô hình gây tăng lipid máu nội sinh bằng tyloxapol ở chuột nhắt trắng, *Tap chí Y học Việt Nam*, 461(2), tr. 186 - 190.
10. Vũ Văn Định, Nguyễn Thị Loan, Nguyễn Quốc Thống, 2022. Nghiên cứu nuôi trồng nấm Linh chi đỏ (*Ganoderma lucidum*) trên mùn cưa gỗ keo. *Tap chí Khoa học Lâm nghiệp, số chuyên san Quản lý Tài nguyên rừng*.

Email tác giả liên hệ: vudinhfsiv@gmail.com

Ngày nhận bài: 23/09/2025

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 09/10/2025; 13/10/2025

Ngày duyệt đăng: 03/11/2025