

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA GIÁ THỂ GỖ GÁO TRẮNG ĐẾN SỰ SINH TRƯỞNG VÀ PHÁT TRIỂN CỦA MỘT SỐ LOÀI NẤM ĂN VÀ NẤM DƯỢC LIỆU

Nguyễn Đức Thắng¹, Lê Minh Trọng¹, Trương Bình Nguyên¹, Nguyễn Văn Giang¹,
Hoàng Việt Bách Khoa¹, Nguyễn Thị Ái Minh¹, Bùi Thảo Nhi¹, Võ Lê Trung Nguyên¹,
Nguyễn Hữu Kiên², Nguyễn Thị Thu Quyên³, Nguyễn Văn Bình¹, Trần Văn Tiến¹

Ngày nhận bài: 11/09/2024; Ngày phản biện thông qua: 26/09/2024; Ngày duyệt đăng: 30/09/2024

TÓM TẮT

Thị trường nấm ăn và dược liệu ngày càng được mở rộng, điều này tạo ra nhu cầu lớn cho ngành sản xuất nấm. Tây Nguyên nói chung, đặc biệt là Lâm Đồng nói riêng, đã trở thành một trong những vùng trọng điểm của cả nước về trồng nấm. Tuy nhiên, nguồn nguyên liệu sử dụng trồng nấm hiện nay chủ yếu là mùn cưa gỗ Cao su, được nhập từ địa phương khác, dẫn đến tình trạng thiếu chủ động trong sản xuất nuôi trồng. Do đó, việc tìm được nguồn nguyên liệu tại chỗ, thay thế Cao su là cần thiết. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đánh giá sự sinh trưởng và phát triển của bốn loài nấm: nấm Hương (*Lentinula edodes*), nấm Mèo (*Auricularia polytricha*), nấm Bào ngư (*Pleurotus sajor-caju*) và nấm Linh Chi (*Ganoderma lucidum*) trên giá thể gỗ Gáo trắng (*Neolamarckia cadamba*), một loại cây có tốc độ sinh trưởng nhanh được trồng trên địa bàn Lâm Đồng. Kết quả bước đầu cho thấy, tốc độ lan tơ của nấm Hương, nấm Mèo và nấm Linh Chi trên giá thể gỗ Gáo trắng là bằng hoặc cao hơn so với trên giá thể Cao su. Khối lượng quả thể tươi và khô của ba loại nấm này nuôi trồng trên hai loại giá thể là tương đương nhau. Ngược lại, tốc độ lan tơ cũng như khối lượng quả thể của nấm Bào ngư mọc trên giá thể gỗ Gáo trắng lại thấp hơn trên Cao su. Kết quả nghiên cứu mở ra hướng đi mới cho mô hình kinh tế nông-lâm nghiệp kết hợp theo chuỗi kinh tế tuần hoàn trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng.

Từ khóa: *Neolamarckia cadamba*, cây Gáo trắng, *Lentinula edodes*, *Auricularia polytricha*, *Pleurotus sajor-caju*, *Ganoderma lucidum*.

1. MỞ ĐẦU

Nấm ăn và nấm dược liệu không chỉ có giá trị về mặt dinh dưỡng mà còn chứa nhiều hợp chất có lợi cho sức khỏe, đóng vai trò quan trọng trong chế độ ăn uống hằng ngày của chúng ta hiện nay. Nấm là thực phẩm có hàm lượng calo và chất béo ít nhưng có nguồn vitamin dồi dào, đặc biệt là vitamin B như riboflavin, niacin và axit pantothenic, đóng vai trò quan trọng trong sản xuất năng lượng và chức năng của tế bào (Roszczenko et al., 2024). Ngoài ra chúng được biết đến là một trong những loài giàu hàm lượng chất xơ, đặc biệt là polysaccharide dưới dạng beta-glucan có tác dụng điều hòa miễn dịch và chống viêm (Cerletti, Esposito, & Iacoviello, 2021). Một số loài nấm như nấm Hương, nấm Linh Chi, ... đã được chứng minh có khả năng tăng cường hệ miễn dịch, hỗ trợ điều trị một số bệnh như: ung thư, tim mạch và tiểu đường (Lindequist, Niedermeyer, & Jülich, 2005; Patel & Goyal, 2012). Nấm Bào ngư được biết đến là một trong những loại có nhiều chất xơ, ít chất béo và hoạt tính chống oxy hóa cao, chúng có thể được coi là thực phẩm chức năng, có thể mang lại lợi ích cho sức khỏe (Pokhrel, Kalyan, Budathoki, & Yadav, 2013). Nấm Mèo (Mộc nhĩ) cũng có

nhều tác dụng tốt cho sức khỏe, polysaccharides có trong nấm mèo có tác dụng đối với việc kích hoạt các tế bào đại thực bào, từ đó giúp tăng cường hệ miễn dịch, ngoài ra chúng còn có khả năng làm giảm mức cholesterol và cải thiện các chỉ số sức khỏe tim mạch ở chuột bị tăng lipid máu (Bao, Yao, Zhang, & Lin, 2020; Luo et al., 2009). Chính vì vậy, nhu cầu tiêu thụ nấm ăn và nấm dược liệu ngày càng tăng, kéo theo sự phát triển mạnh mẽ của ngành công nghiệp trồng nấm không những ở Việt Nam mà còn trên thế giới.

Lâm Đồng là một trong những địa phương có điều kiện khí hậu mát mẻ, độ ẩm cao là một vùng trồng nấm lý tưởng của cả nước. Đây là nơi có sản lượng nấm ổn định và phong phú, đóng góp lớn vào nền kinh tế địa phương và cả nước. Nguồn nguyên liệu trồng nấm đóng vai trò quan trọng, quyết định đối với năng suất và sản lượng sản phẩm cuối cùng. Nước ta là một nước nông nghiệp hàng năm chúng ta sản xuất một lượng lớn sản phẩm nông - lâm nghiệp như gạo, bắp, mía, cao su... Do đó đây cũng là nguồn nguyên liệu được sử dụng chủ yếu để trồng nấm. Tuy vậy để có được nguồn nguyên liệu ổn định, mang lại hiệu suất trồng nấm cao thì đang là vấn đề cần được

¹Trường Đại học Đà Lạt;

²Khoa Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Trường Đại học Tây Nguyên;

³Phòng khám đa khoa Quốc Tế Việt Healthcare;

Tác giả liên hệ: Nguyễn Hữu Kiên; ĐT: 0388345725; Email: nhkien@ttn.edu.vn.

quan tâm. Nấm đang được trồng phổ biến trên các loại giá thể như rơm rạ, mùn cưa, bã mía và một số loại phế phẩm nông nghiệp khác (Philippoussis, Diamantopoulou, & Israilides, 2007). Hiện nay, trên địa bàn tỉnh sử dụng mùn cưa chủ yếu từ gỗ **cây** Cao su. Tuy nhiên Lâm Đồng là khu vực không phát triển cây Cao su và những nguồn giá thể phổ biến như rơm rạ, bã mía dần trở nên khan hiếm và giá thành cao. Vì vậy, việc tìm được nguồn nguyên liệu mới, có khả năng thay thế và chủ động về nguồn cung trong địa bàn tỉnh là thật sự cần thiết. Việc sử dụng các loài cây trồng phát triển nhanh, dễ trồng và có thành phần hóa học phù hợp làm giá thể có thể giúp ngành trồng nấm ở Lâm Đồng giải quyết được vấn đề này. Điều này không chỉ giúp ổn định sản xuất mà còn đóng góp vào phát triển bền vững, giảm sự phụ thuộc vào các nguồn nguyên liệu truyền thống.

Cây Gáo trắng (*Neolamarckia cadamba*) là một loại cây gỗ phát triển nhanh, có khả năng sinh trưởng mạnh mẽ trên nhiều loại đất khác nhau, từ đất phù sa màu mỡ đến đất khô cằn hay ngập mặn (Chiến, 2016). Cây Gáo Trắng không chỉ cung cấp nguồn nguyên liệu gỗ dồi dào mà còn có khả năng tái sinh nhanh chóng sau khi khai thác, điều này giúp duy trì sự bền vững của hệ sinh thái. Về thành phần hóa học, gỗ Gáo trắng có: saponin, terpene, sesquiterpene glycosides, alkaloid và không có anthraquinones và flavonoid; một số thành phần như cadambine, cadamine, β -sitosterol, axit quinovic, axit chlorogenic (Devgan, Bhatia, & Kumar, 2012). Trong gỗ Gáo trắng chứa nhiều cellulose, hemicellulose và lignin, là những thành phần cần thiết để làm giá thể trồng nấm. Vì nấm là một trong những loài có khả năng phân huỷ và sử dụng cellulose, hemicellulose làm nguồn cacbon và năng lượng (Cullen & Kersten, 2004). Việc này cũng mở ra những cơ hội mới cho người nông dân trong việc phát triển các mô hình sản xuất nấm quy mô lớn, mang lại lợi ích kinh tế cao. Bằng cách sử dụng gỗ Gáo trắng làm nguyên liệu trồng nấm sẽ giúp cho việc mở rộng diện tích trồng và phát triển rừng kinh tế đối với cây Gáo trắng trên địa bàn tỉnh, giảm thiểu sự phụ thuộc vào các nguồn nguyên liệu truyền thống, và đồng thời góp phần bảo vệ môi trường. Với những ưu điểm trên, cây Gáo trắng đang được nghiên cứu để chọn làm đối tượng tiềm năng trong trồng rừng kinh tế và làm nguyên liệu thay thế cho các loại giá thể truyền thống trong sản xuất nấm.

Từ những tiềm năng và lợi ích đã được nhận thấy, việc nghiên cứu đánh giá khả năng sinh trưởng của một số loài nấm ăn và nấm dược liệu trên giá thể gỗ Gáo trắng là rất quan trọng. Nghiên

cứu này không chỉ giúp xác định hiệu quả của cây Gáo trắng như một giá thể thay thế mà còn góp phần mở rộng ứng dụng của loại cây này trong nông nghiệp. Kết quả nghiên cứu có thể giúp giải quyết vấn đề thiếu hụt nguồn giá thể, đồng thời tạo ra sự chủ động trong sản xuất, giúp ngành trồng nấm phát triển một cách ổn định. Mở ra hướng đi mới cho chuỗi kinh tế nông-lâm nghiệp bền vững, tạo sinh kế cho người dân, đặc biệt người dân tộc thiểu số trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Cây Gáo trắng (*Neolamarckia cadamba*) 2 năm tuổi được trồng tại khu vực Đức Trọng, Lâm Đồng (11.7367° N, 108.3098° E) được tỉa thưa và vận chuyển đến Công ty CP Nguyên Long (Đạ Đum, Xã Đạ Sar, Huyện Lạc Dương, Tỉnh Lâm Đồng) để xay và phối trộn làm nguyên liệu trồng nấm.

Ba loài nấm ăn: Nấm Hương (*Lentinula edodes*), Nấm Mèo (*Auricularia polytricha*), Nấm Bào ngư (*Pleurotus sajor-caju*) và một loài nấm dược liệu: Nấm Linh Chi (*Ganoderma lucidum*) cung cấp bởi Công ty CP Nguyên Long được sử dụng cho nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp chuẩn bị giá thể

Cây gỗ Gáo trắng được cắt khúc, xay nhỏ, sau đó tiến hành bổ sung nước và các chất dinh dưỡng trộn đều nhiều lần để nước thấm vào trong nguyên liệu. Nghiệm thức đối chứng là gỗ Cao su được khai thác từ các Nông trường cao su sau khi đã hết vòng đời khai thác mù và cũng được tiến hành tương tự.

Đối với 3 loại nấm là nấm Mèo, Bào ngư và Linh chi: nguyên liệu sau khi trộn được bổ sung thêm cám gạo 15% và 1% bột vôi.

Đối với nấm Hương: bổ sung thêm vào nguyên liệu 20% cám gạo và 1% bột vôi.

Giá thể sau khi được phối trộn đều, tiến hành đóng bịch, mỗi bịch đóng khoảng 1,1 - 1,2 kg. Mỗi nghiệm thức chuẩn bị 110 bịch giá thể. Sau đó tiến hành hấp khử trùng ở nhiệt độ 121°C, 1,2 atm trong 60 phút. Sau khi hấp, các bịch giá thể được chuyển vào phòng cấy để chờ làm nguội và chuẩn bị cho công đoạn cấy giống. Loại bỏ các bịch giá thể bị rách hoặc biến dạng sau quá trình hấp.

2.2.2. Phương pháp cấy giống

Các giống được sử dụng là giống hạt và được cấy trong tủ cấy vô trùng. Khử trùng buồng cấy, hấp tiệt trùng muỗng cấy và các dụng cụ bên trong tủ. Dùng muỗng làm toai các hạt giống mà

không chạm vào miệng bịch để tránh tình trạng lây nhiễm. Đưa bịch phôi lại gần đèn cồn rồi mới tiến hành mở nút bịch. Dùng muỗng múc từ 12 - 15 hạt giống từ bịch giống cho vào bịch giá thể đối với nấm Hương và 20 - 30 hạt giống đối với nấm mèo, nấm Bào ngư và nấm Linh chi. Cuối cùng tiến hành đóng chặt nút bịch và đưa vào nhà nuôi phôi để theo dõi và chăm sóc. Mỗi nghiệm thức được thực hiện trên 36 bịch giá thể với 3 lần lặp lại.

2.2.3. Phương pháp chăm sóc và thu số liệu nấm giai đoạn lan tơ

Điều kiện nuôi ủ tơ:

Sau khi cấy giống, các túi phôi được chuyển vào phòng ủ tơ, phòng phải tối không được có ánh sáng trực tiếp, nhiệt độ từ 23 - 25°C, phòng thông thoáng, độ ẩm duy trì 65% - 70%. Sau mỗi 5 - 7 ngày tiến hành kiểm tra nhằm phát hiện và loại bỏ những bịch bị nhiễm khuẩn, nấm khác để tránh hiện tượng lây nhiễm cho bịch khác. Việc nuôi ủ tơ của bốn loài nấm đều được tiến hành trong cùng một điều kiện.

Số liệu về tốc độ lan tơ được đo bằng thước có chia vạch đến đơn vị milimet (mm) sau mỗi 7 ngày cho đến khi tơ đã lan kín hết phần đáy bịch giá thể thì tiến hành chuyển sang nhà nuôi để cho phát triển quả thể.

2.2.4. Phương pháp chăm sóc và thu số liệu quả thể nấm

Sau khi loại trừ các bịch phôi tạp nhiễm, các bịch phôi đã lan kín tơ được xếp lên kệ với khoảng cách 20 cm để nấm có không gian phát triển thích hợp, phòng nuôi lúc này cần tăng độ thoáng khí, ánh sáng và độ ẩm nhằm mục đích thay đổi môi trường để kích thích tơ hình thành quả thể. Các bịch phôi nấm Mèo, nấm Bào ngư và nấm Linh chi sau khi đã được xếp lên kệ trong nhà nuôi thì tiến hành tháo nút bịch phía trên miệng bịch phôi và dùng dao lam rạch 3 - 4 đường dài khoảng 3 - 4 cm trên bịch phôi, để sang các ngày hôm sau rồi mới tưới nước. Riêng đối với nấm Hương, tiến hành tháo bỏ toàn bộ bịch nilon và để giá thể tiếp xúc trực tiếp với không khí cho đến khi hóa nâu hoàn toàn, sau đó mới tiến hành tưới nước để cho quả thể phát triển. Nước tưới phải sạch, không chứa các chất độc hại cho nấm, không phen, sử dụng hệ thống tưới phun sương để tạo độ ẩm cho nhà nuôi và cung cấp nước cho bịch phôi.

Điều kiện nuôi trồng quả thể

Sự phát triển quả thể của bốn loài nấm được duy trì trong cùng một điều kiện, việc tưới nước được tiến hành 1 - 2 lần/ngày đối với ngày thường, những ngày khô thì tưới 3 - 4 lần/ngày. Độ ẩm của

môi trường phòng nuôi duy trì 80 - 90%, nhiệt độ từ 22 - 24°C. Ánh sáng khuếch tán là điều kiện thích hợp để tạo quả thể nấm phát triển nhưng không được chiếu thẳng vào giá thể.

Thu hoạch quả thể

Quả thể nấm Hương: Khi mũ nấm đã bung ra gần hết nhưng chưa hoàn toàn, phần mép mũ nấm vẫn còn hơi cuộn vào trong, dùng tay nắm vào chân nấm, xoay nhẹ nhàng để tách nấm ra khỏi giá thể, thu hoạch nấm mỗi 5 - 7 ngày và thu đến thời điểm không còn quả thể mọc nữa.

Quả thể nấm Bào ngư: Khi mũ nấm đã phát triển đầy đủ, có kích thước khoảng 5 - 10 cm, và bắt đầu dẹt ra, nhưng trước khi mép mũ trở nên quá mỏng và xê, dùng tay nắm vào cụm nấm và xoay nhẹ nhàng để tách cụm nấm khỏi giá thể, thu hoạch quả thể mỗi 5 - 7 ngày, thu đến giai đoạn không còn xuất hiện quả thể.

Quả thể nấm Mèo: Khi bề mặt mũ nấm đã trở nên bóng, cứng, và không còn tiết ra bào tử màu nâu, dùng tay hái nấm, thu hoạch mỗi 7 - 10 ngày, thu đến giai đoạn không còn xuất hiện quả thể.

Quả thể nấm Linh chi: Khi tai nấm phát triển đạt kích thước lớn nhất, có màu nâu đen hoặc nâu nhạt, và bề mặt mịn, chưa bị cứng lại, dùng kéo cắt chân nấm sát với bề mặt giá thể, quả thể chỉ thu hoạch 1 lần vào cuối thí nghiệm (90 ngày).

Sau khi thu quả thể các loại nấm, sử dụng cân phân tích tiến hành cân ngay để tính khối lượng tươi. Sau đó, đi sấy quả thể ở nhiệt độ 60°C trong 48 tiếng cho đến khi khối lượng không đổi, và tiến hành cân để xác định khối lượng khô.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu sau khi được thu thập sẽ tiến hành xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2013 và xử lý thống kê bằng chương trình R (4.2.0).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của giá thể gỗ Gáo trắng đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm Hương

Kết quả nghiên cứu cho thấy, đối với nấm Hương, sau 7 ngày đầu tiên chưa ghi nhận sự phát triển của hệ sợi tơ. Sang ngày thứ 14 đã ghi nhận sự phát triển hệ sợi tơ trên cả hai loại giá thể, tuy vậy tốc độ lan tơ trên hai loại giá thể là không có sự khác biệt. Sau ngày 28, chúng tôi nhận thấy, tốc độ lan tơ trên giá thể gỗ Gáo trắng nhanh hơn đáng kể so với trên giá thể gỗ Cao su ở cùng các mốc thời gian theo dõi và các khác biệt này mang ý nghĩa về mặt thống kê. Sau 77 ngày thì hệ sợi nấm đã mọc kín đối giá thể gỗ Gáo trắng, trong khi ở giá thể gỗ Cao su cần thêm 7 ngày để mọc kín bịch giá thể (Bảng 1). Tốc độ lan tơ tính trung bình theo ngày của hệ sợi nấm trên giá thể gỗ Gáo trắng

(0,225cm) cũng cao hơn trên giá thể gỗ Cao su nấm khuẩn, với tỷ lệ nhiễm trung bình 2,31% trên (0,204 cm). Bên cạnh đó, trong quá trình nuôi ủ tơ cả hai loại giá thể (Bảng 1). cũng ghi nhận một tỷ lệ nhỏ bịch phôi bị tạp nhiễm

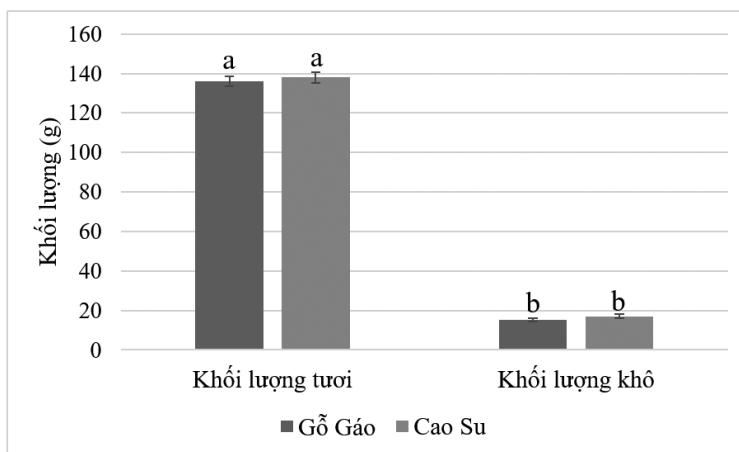
Bảng 1. Tốc độ lan tơ nấm Hương trên giá thể gỗ Gáo trắng và Cao su

Thời gian nuôi	Chiều dài hệ sợi nấm Hương (cm)	
	Gỗ Gáo trắng	Gỗ Cao su
7 ngày	-	-
14 ngày	2,46 ± 0,15a	2,45 ± 0,07a
21 ngày	4,59 ± 0,11b	4,15 ± 0,14b
28 ngày	6,93 ± 0,13d	5,74 ± 0,18c
35 ngày	9,06 ± 0,11e	7,46 ± 0,13d
42 ngày	11,08 ± 0,25g	8,93 ± 0,13e
49 ngày	12,54 ± 0,31h	10,05 ± 0,14f
56 ngày	14,13 ± 0,40i	11,51 ± 0,19g
63 ngày	15,44 ± 0,45j	12,99 ± 0,20h
70 ngày	16,50 ± 0,60kl	14,15 ± 0,17i
77 ngày	17,29 ± 0,75l	15,61 ± 0,22jk
84 ngày	--	17,14 ± 0,70l
Tốc độ trung bình (cm/ngày)	0,225 ± 0,09	0,204 ± 0,08
Tỷ lệ nhiễm (%)	2,77	1,85

Ghi chú: Dữ liệu thể hiện giá trị trung bình ± SD; (-) chưa ghi nhận, (--) không còn lan tơ; các chữ cái khác nhau trong bảng thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê của các giá trị trung bình với p -value ≤ 0,05 (Tukey's HSD test).

Đối với sự phát triển của quả thể cho thấy, tỷ lệ hình thành quả thể đạt 100% trên cả hai loại giá thể, khối lượng tươi và khối lượng khô của quả thể nấm Hương ở trên giá thể gỗ Gáo trắng và gỗ Cao

su là không có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê, trên gỗ Gáo trắng khối lượng tươi đạt 136,10 g, khối lượng khô đạt 15,32 g và không có sự sai khác so với trên giá thể gỗ Cao su (Hình 1).



Hình 1. Khối lượng tươi và khô của nấm Hương nuôi trồng trên giá thể gỗ Gáo trắng và Cao su.

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong hình thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê của các giá trị trung bình với p -value ≤ 0,05 (Tukey's HSD test).

Trong nuôi trồng nấm Hương, mùn của Cao su đã được nghiên cứu làm giá thể trong việc tối ưu hóa sản xuất enzyme laccase để nuôi trồng nấm Hương (Jaber, Shah, Asa'ari, & Ariff, 2017). Nghiên cứu của Philippoussis và cs (2007) cho

thấy sự sinh trưởng và phát triển của nấm Hương (*Lentinula edodes*), đặc biệt giai đoạn phát triển hệ sợi nấm có tương quan lớn với hàm lượng nitơ và tỷ lệ C/N của giá thể (Philippoussis et al., 2007). Trong nghiên cứu này, ban đầu tốc độ lan tơ của

nấm Hương trên giá thể gỗ Gáo trắng là nhanh hơn đáng kể so với trên Cao su, điều này có thể là do sự chênh lệch về hàm lượng nitơ và tỷ lệ C/N của gỗ Gáo trắng giai đoạn hai năm tuổi so với gỗ Cao su. Tuy nhiên ở giai đoạn phát triển quả thể lại cho thấy, khối lượng quả thể không có sự khác biệt giữa hai loại giá thể, điều này cho thấy đặc tính gỗ tương đồng của gỗ Gáo trắng so với gỗ Cao su như trong công bố của Rahman và cs (2018). Hơn thế nữa, trong kết quả nghiên cứu này cũng cho thấy, tốc độ sinh trưởng và phát triển của quả thể nấm Hương trên cả hai loại giá thể gỗ Gáo trắng và Cao su ($136,10 \pm 2,44$ g) là tương đồng với công bố trước đó ($138,65 \pm 3,11$ g) của Thuận và cs (2021) (Thuân, Mai, Đại, Khương, & Nguyễn, 2021). Điều này lại càng khẳng định gỗ Gáo trắng là nguyên liệu rất phù hợp để trồng nấm Hương phục vụ cho sản xuất thương mại.

3.2. Ảnh hưởng của giá thể gỗ Gáo trắng đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm Bào ngư

Tương tự nấm Hương, sau 7 ngày hệ sợi nấm Bào ngư cũng chưa phát triển trên cả hai loại giá thể gỗ Gáo trắng và gỗ Cao su. Tuy nhiên sau 14 ngày, hệ sợi nấm đã phát triển mạnh ở trên cả hai loại giá thể. Sau 35 ngày hệ sợi nấm Bào ngư đã phủ kín bịch giá thể gỗ Cao su. Kết quả cũng cho thấy, sự phát triển của hệ sợi tơ trên giá thể gỗ Gáo trắng là chậm hơn so với trên giá thể gỗ Cao su ở cùng các mốc thời gian theo dõi (Bảng 2). Điều này cũng thể hiện ở tốc độ lan tơ trung bình của nấm Bào ngư trên giá thể gỗ Gáo trắng ($0,464$ cm) là chậm hơn so giá thể Cao su ($0,542$ cm) và thời gian hệ tơ mọc kín bịch giá thể cũng chậm hơn (42 ngày) so trên giá thể Cao su (35 ngày) (Bảng 2). Ở cả hai loại giá thể, tỷ lệ lan của nấm Bào ngư đều đạt 100% và không ghi nhận tỷ lệ tạp nhiễm.

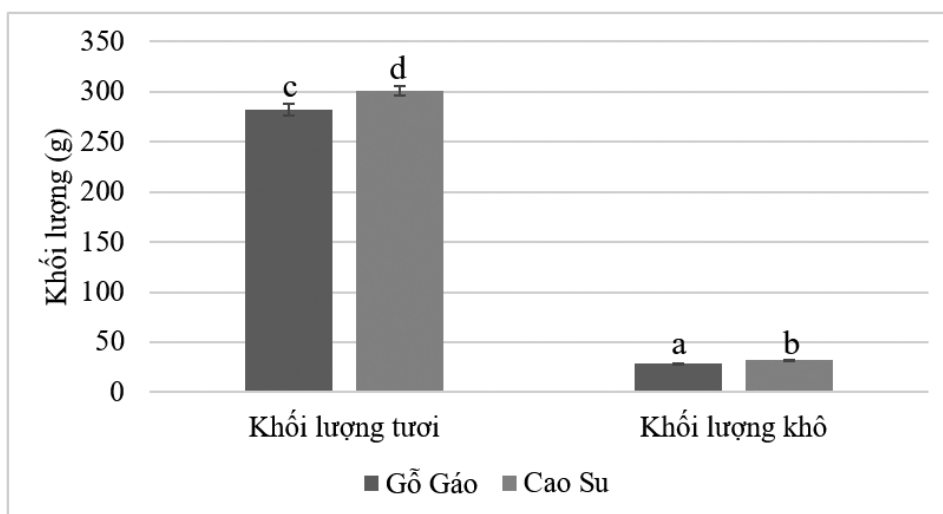
Bảng 2. Tốc độ lan tơ nấm Bào ngư trên giá thể gỗ Gáo trắng và Cao su

Giá thể	Chiều dài hệ sợi nấm Bào ngư (cm)						Tốc độ trung bình (cm/ngày)
	7 ngày	14 ngày	21 ngày	28 ngày	35 ngày	42 ngày	
Gỗ Gáo trắng	-	4,14±0,30d	8,06±0,29e	12,30±0,46f	16,25±0,48g	18,53±0,2c	0,464±0,013
Gỗ Cao Su	-	5,09±0,07h	9,90±0,22a	15,06±0,25b	18,35±0,32c	--	0,542±0,009

Ghi chú: Dữ liệu thể hiện giá trị trung bình ± SD; (-) chưa ghi nhận, (--) không còn lan tơ; các chữ cái khác nhau trong bảng thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê của các giá trị trung bình với p -value ≤ 0,05 (Tukey's HSD test).

Tỷ lệ hình thành quả thể nấm Bào ngư đạt 100% trên cả hai loại giá thể gỗ Gáo và gỗ Cao su, tuy nhiên sự phát triển của quả thể cho thấy có sự khác biệt, khối lượng quả thể nấm Bào ngư trên giá thể

gỗ Cao su cho khối lượng tươi (300,90 g) và khô (32,29 g) là cao hơn so với nuôi trồng trên giá thể gỗ Gáo trắng (282,17 g và 29,85 g) (Hình 2).



Hình 2. Khối lượng tươi và khô của nấm Bào ngư nuôi trồng trên giá thể gỗ Gáo trắng và Cao su.

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong hình thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê của các giá trị trung bình với p -value ≤ 0,05 (Tukey's HSD test).

Nấm Bào ngư đã được thử nghiệm nuôi trồng thành công trên nhiều loại phế phẩm nông nghiệp, bao gồm rom rạ và bã mía. Hiệu suất sinh học và năng suất thu hoạch phụ thuộc vào loại chất nền sử dụng, với những chất nền có nhiều dinh dưỡng và độ xốp tốt sẽ mang lại sản lượng cao hơn (Pokhrel et al., 2013). Nghiên cứu của Tooichi và cs (2016) đã khẳng định hiệu quả của mùn cưa gỗ Cao su như một chất nền tốt cho sự phát triển và hình thành quả thể của nấm Bào ngư, đặc biệt khi được bổ sung các dưỡng chất thích hợp (Tooichi, Nwaihu, Ekwugha, & Osuorji, 2016). Trong nghiên cứu này, tốc độ lan tơ và khối lượng quả thể của nấm Bào ngư nuôi trồng trên giá thể gỗ Cao su là cao hơn so với trên giá thể gỗ Gáo trắng (Bảng 2, Hình 2), điều này cũng có thể do thành phần dinh dưỡng và độ xốp của gỗ Cao su nhiều năm tuổi là có sự sai khác nhất định so với gỗ Gáo trắng hai năm tuổi. Mặc dù sự phát triển của nấm Bào ngư trên giá thể gỗ Gáo trắng không cao bằng giá

thể gỗ Cao su nhiều năm tuổi, tuy nhiên với sự sinh trưởng, phát triển cũng như năng suất hiện tại có thể cho thấy gỗ Gáo trắng hoàn toàn có thể áp dụng để trồng nấm Bào ngư trong điều kiện thiếu nguồn gỗ Cao su, hoặc giá thành gỗ Cao su cao do khan hiếm nguồn cung và cước phí vận chuyển gia tăng trong những năm gần đây.

3.3. Ảnh hưởng của giá thể gỗ Gáo trắng đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm Mèo

Đối với nấm Mèo, ngay tuần đầu tiên chúng tôi đã ghi nhận có sự lan tơ ở trên cả hai loại giá thể gỗ Gáo trắng và gỗ Cao su. Tốc độ lan tơ của nấm Mèo trên hai giá thể không có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê theo các mốc thời gian nuôi trồng, trung bình tốc độ lan tơ đạt 0,573 cm/ngày. Sau 35 ngày thì hệ sợi tơ đã mọc kín bịch trên cả hai loại giá thể thí nghiệm. Ngoài ra trong quá trình nuôi ủ tơ cũng ghi nhận một tỷ lệ thấp bịch phôi bị tạp nhiễm, tỷ lệ nhiễm trung bình 1,39% cho hai loại giá thể (Bảng 3).

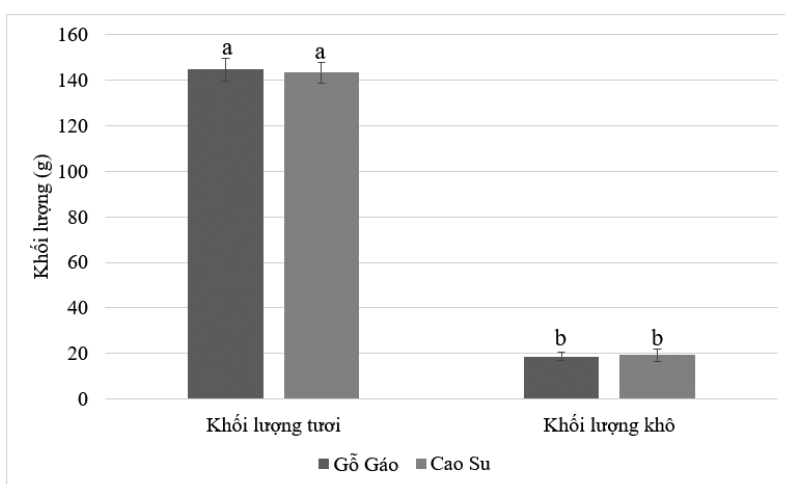
Bảng 3. Tốc độ lan tơ nấm Mèo trên giá thể gỗ Gáo trắng và Cao su

Giá thể	Chiều dài lan tơ nấm Mèo (cm)					Tốc độ trung bình (cm/ngày)	Tỷ lệ nhiễm (%)
	7 ngày	14 ngày	21 ngày	28 ngày	35 ngày		
Gỗ Gáo trắng	1,60±0,08d	5,97±0,29e	10,63±0,37a	15,10±0,35b	20,07±0,40c	0,573±0,012	0,93
Gỗ Cao su	1,65±0,05d	6,40±0,20e	10,90±0,10a	15,10±0,20b	20,05±0,05c	0,573±0,001	1,85

Ghi chú: Dữ liệu thể hiện giá trị trung bình ± SD; các chữ cái khác nhau trong bảng thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê của các giá trị trung bình với p-value ≤ 0,05 (Tukey's HSD test).

Tương đồng với sự phát triển của hệ sợi tơ, sự phát triển quả thể nấm Mèo trên hai loại giá thể là không có sự sai khác. Tỷ lệ hình thành quả thể đạt 100% ở trên cả hai loại giá thể, khối lượng tươi và khô của quả thể nấm Mèo nuôi trồng trên hai loại giá thể là tương

đương nhau và không có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê (Hình 3). Cụ thể khối lượng tươi nuôi trồng trên giá thể gỗ Gáo trắng đạt trung bình 144,45 g, khối lượng khô đạt 19,16 g, còn trên giá thể gỗ Cao su là 144,08 g và 19,93 g, tương ứng (Hình 3).



Hình 3. Khối lượng tươi và khô của nấm Mèo nuôi trồng trên giá thể gỗ Gáo trắng và Cao su.

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong hình thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê của các giá trị trung bình với p-value ≤ 0,05 (Tukey's HSD test).

Nấm Mèo là một loại nấm được nghiên cứu và trồng chủ yếu trên giá thể gỗ Cao su. Sử dụng mùn

cưa Cao su 78% có bổ sung thêm cám gạo 20%, đường trắng 1% và Calcium carbonate 1% làm giá

thể trồng nấm Mèo có thể đạt được tỷ lệ sinh trưởng và năng suất tốt (Priya, Geetha, & Darshan, 2016). Ngoài ra Xing-Hong và cs (2016), Shrikhandia và cs (2022) cũng đã chỉ ra nấm Mèo trồng trên mùn cưa gỗ Cao su cho tỷ lệ sinh trưởng và năng suất tương đối cao trong điều kiện nhiệt đới và mùn cưa gỗ Cao su được đánh giá là giá thể phù hợp nhất trong các thử nghiệm với các loại giá thể nghiên cứu (Shrikhandia, Devi, & Sumbali, 2022; Xing-Hong, Chaobin, Pedro, & Changhe, 2016). Tuy nhiên trong kết quả nghiên cứu này lại cho thấy sự sinh trưởng và phát triển của nấm Mèo trên giá thể gỗ Gáo trắng là tương đương so với nuôi trồng trên giá thể gỗ Cao su. Điều này khẳng định rằng, bên cạnh gỗ Cao su thì gỗ Gáo trắng là một sự thay thế hoàn hảo để làm giá thể cho nuôi trồng nấm Mèo.

3.4. Ảnh hưởng của giá thể gỗ Gáo trắng đến sự sinh trưởng và phát triển của nấm Linh chi

Sau 7 ngày đầu tiên, hệ sợi nấm Linh chi chưa xuất hiện trên cả hai giá thể gỗ Gáo trắng và gỗ Cao su. Hệ sợi nấm bắt đầu phát triển vào tuần thứ 2 và sau 14 ngày sự phát triển hệ sợi đã đạt chiều dài trung bình 4,23 – 4,65 cm. Sau 42 ngày nuôi trồng, hệ sợi nấm đã phủ kín bịch giá thể ở cả hai nghiệm thức. Tốc độ lan tơ của hệ sợi nấm Linh chi trên hai loại giá thể gỗ Gáo trắng và Cao su không có sự khác biệt mang ý nghĩa thống kê theo các mốc thời gian nuôi trồng, tốc độ lan tơ trung bình ở cả hai loại giá thể đạt 0,45 cm/ngày (Bảng 4). Trên cả hai loại giá thể thí nghiệm đều không ghi nhận bất kỳ sự nhiễm nấm, khuẩn nào khác.

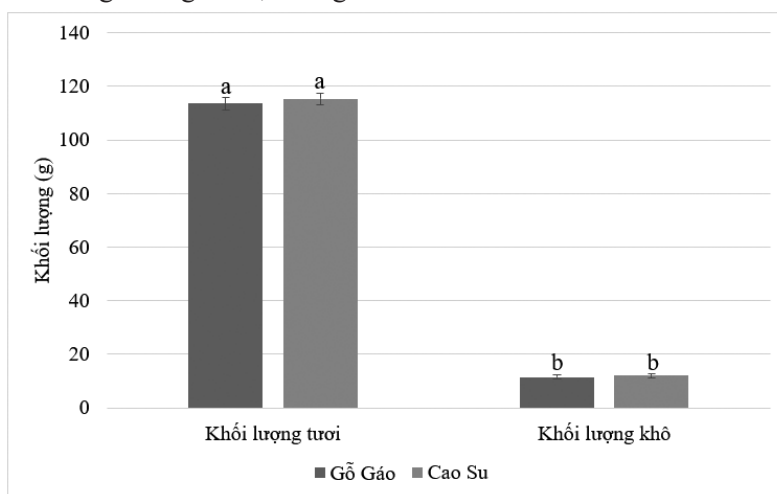
Bảng 4. Tốc độ lan tơ nấm Linh chi trên giá thể gỗ Gáo trắng và Cao su

Giá thể	Chiều dài hệ sợi nấm Linh chi (cm)						Tốc độ trung bình (cm/ngày)
	7 Ngày	14 Ngày	21 Ngày	28 Ngày	35 Ngày	42 ngày	
Gỗ Gáo trắng	-	4,65±0,53e	8,47±0,44a	12,25±0,52b	15,23±0,24c	18,68±0,62d	0,45±0,015
Gỗ Cao su	-	4,23±0,57e	8,64±0,87a	12,90±1,02b	16,55±1,00c	18,78±0,66d	0,45±0,016

Ghi chú: Dữ liệu thể hiện giá trị trung bình ± SD; (-) chưa ghi nhận; các chữ cái khác nhau trong bảng thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê của các giá trị trung bình với p-value ≤ 0,05 (Tukey's HSD test).

Kết quả ghi nhận về sự phát triển của quả thể nấm Linh chi cũng chỉ ra rằng, tỷ lệ hình thành quả thể đạt 100% trên hai loại giá thể thí nghiệm, khối lượng tươi và khối lượng khô của quả thể nấm Linh chi phát triển trên hai loại giá thể gỗ Gáo trắng và gỗ Cao su là tương đương nhau, không có

sự khác biệt mang ý nghĩa về mặt thống kê. Khối lượng tươi quả thể trên gỗ Gáo trắng đạt trung bình 113,56 g và khối lượng khô 11,44 g, trong khi ở giá thể gỗ Cao su là 115,39 g và 11,97 g, tuần tự (Hình 4).



Hình 4. Khối lượng tươi và khô của nấm Linh chi nuôi trồng trên giá thể gỗ Gáo trắng và Cao su.

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong hình thể hiện sự khác nhau có ý nghĩa thống kê của các giá trị trung bình với p-value ≤ 0,05 (Tukey's HSD test).

Nấm Linh chi được xem như là một loại dược liệu quý, tuy nhiên trong tự nhiên thì rất hiếm và số lượng không đủ để khai thác thương mại. Do đó Nấm Linh chi đã được nghiên cứu và nuôi

trồng ở nhiều quốc gia trên thế giới (Shrikhandia et al., 2022). Nấm Linh chi đã được nghiên cứu và nuôi trồng thành công trên các giá thể khác nhau như: mùn cưa, gỗ khúc và các chất thải nông

nghiệp (cám gạo, cám lúa mì, bã mía, trấu, vỏ đậu phộng, xơ dừa, lá chuối, v.v), cũng như chất thải từ trà (Bijalwan et al., 2021; Roy, Jahan, Das, Munshi, & Noor, 2015). Tuy vậy, tùy thuộc vào chủng loại nấm, vào loại giá thể và điều kiện nuôi trồng mà năng suất và hàm lượng dược chất là khác nhau (Shrikhandia et al., 2022). Nghiên cứu của Shrikhandia và cs (2022) cũng cho thấy, mùn cưa từ gỗ Cao su rất phù hợp để nuôi trồng một số loại nấm Linh chi (Shrikhandia et al., 2022). Trong nghiên cứu này, tốc độ phát triển của hệ sợi và khối lượng quả thể của nấm Linh chi hình thành trên hai loại giá thể gỗ Gáo trắng và Cao su là tương đương nhau. Đây được xem là nguồn nguyên liệu mới để nuôi trồng nấm Linh chi.

4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy tốc độ lan tơ của nấm Hương trên giá thể gỗ Gáo trắng (0,225 cm/ngày) là nhanh hơn so trên giá thể Cao su (0,204 cm/ngày), trong khi tốc độ lan tơ của nấm Mèo và nấm Linh chi trên hai loại giá thể là không có sự khác biệt. Ngược lại tốc độ lan tơ của nấm Bào ngư trên giá thể gỗ Gáo trắng (0,464 cm/ngày) là

chậm hơn so trên giá thể gỗ Cao su (0,542 cm/ngày). Khối lượng quả thể tươi và khô của nấm Hương, nấm Mèo và nấm Linh chi trên giá thể gỗ Gáo trắng và Cao su không có sự khác biệt. Quả thể nấm Bào ngư có khối lượng tươi và khô khi trồng trên giá thể gỗ Gáo trắng (300,90 g và 32,29 g, tương ứng) là thấp hơn khi so sánh với trồng trên giá thể Cao su (282,17 g và 29,85 g). Như vậy có thể thấy, gỗ cây Gáo trắng (*Neolamarckia cadamba*) 2 năm tuổi được trồng tại khu vực Đứctrong, Lâm Đồng có khả năng sử dụng làm giá thể trồng một số loại nấm ăn và nấm dược liệu trên địa bàn. Cùng với tốc độ phát triển nhanh, gỗ Gáo trắng hứa hẹn trở thành vật liệu thay thế cho mùn cưa Cao su làm giá thể cho ngành trồng nấm, giúp khai thác phát triển chuỗi nông - lâm nghiệp bền vững, mang lại chuỗi giá trị cao cho người dân trên địa bàn tỉnh Lâm Đồng nói riêng và Tây Nguyên nói chung.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi đề tài thuộc Chương trình Khoa học và Công nghệ cấp Bộ, mã số: CT2022.01.TDL.02.

RESEARCH ON THE EFFECTS OF KADAMBA TREE WOOD SUBSTRATE ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SOME EDIBLE AND MEDICINAL MUSHROOM SPECIES

Nguyen Duc Thang¹, Le Minh Trong¹, Truong Binh Nguyen¹, Nguyen Van Giang¹,
Hoang Viet Bach Khoa¹, Nguyen Thi Ai Minh¹, Bui Thao Nhi¹, Vo Le Trung Nguyen¹,
Nguyen Huu Kien², Nguyen Thi Thu Quyen³, Nguyen Van Binh¹, Tran Van Tien¹

Received Date: 11/09/2024; Revised Date: 26/09/2024; Accepted for Publication: 30/09/2024

ABSTRACT

The market for edible and medicinal mushrooms is expanding, creating significant demand in mushroom production. The Central Highlands, particularly Lam Dong province, have become one of the key mushroom cultivation regions in the country. However, the main raw material used for mushroom cultivation is rubber tree sawdust, which is imported from other localities, leading to a lack of autonomy in production. Therefore, finding a local material to replace rubber tree sawdust is essential. In this study, we evaluated the growth and development of four mushroom species: Shiitake (*Lentinula edodes*), Wood Ear (*Auricularia polytricha*), Oyster (*Pleurotus sajor-caju*), and Lingzhi (*Ganoderma lucidum*) on a substrate made from kadamba tree wood (*Neolamarckia cadamba*), a fast-growing tree planted in Lam Dong. Initial results showed that the mycelial growth rate of Shiitake, Wood Ear, and Lingzhi

¹Da Lat University;

²Faculty of Natural Science and Technology, Tay Nguyen University;

³Viet Healthcare International General Clinic;

Corresponding author: Nguyen Huu Kien; Tel: 0388345725; Email: nhkien@ttn.edu.vn.

mushrooms on kadamba tree wood was equal to or higher than that on a rubber tree substrate. The fresh and dry fruit body mass of these three mushrooms cultivated on both substrates were equivalent. Conversely, the mycelial growth rate and fruit body mass of Oyster mushrooms grown on kadamba tree wood were lower than those on rubber tree substrate. The research results open up new directions for agroforestry economic models integrated into a circular economy in Lam Dong province.

Keywords: *Neolamarckia cadamba*, Kadamba tree, *Lentinula edodes*, *Auricularia polytricha*, *Pleurotus sajor-caju*, *Ganoderma lucidum*.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bao, Z. et al. (2020). Isolation, purification, characterization, and immunomodulatory effects of polysaccharide from *Auricularia auricula* on RAW264. 7 macrophages. *Journal of Food Biochemistry*, 44(12), e13516.
- Bijalwan, A., et al. (2021). Growth performance of *Ganoderma lucidum* using billet method in Garhwal Himalaya, India. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(5), 2709-2717.
- Cerletti, C., et al. (2021). Edible mushrooms and beta-glucans: Impact on human health. *Nutrients*, 13(7), 2195.
- Chiến, N. V. (2016). Kết quả nghiên cứu chọn và nhân giống Gáo trắng (*Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser) phục vụ trồng rừng kinh tế. *Tạp chí KHLN*, 16-26.
- Cullen, D., & Kersten, P. (2004). The Mycota III Biochemistry and Molecular Biology. *Springer-Verlag Heidelberg, Berlin*, 249-273.
- Devgan, et al. (2012). *Anthocephalus cadamba*: A comprehensive review. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 5(12), 1478-1483.
- Jaber, S. et al. (2017). Optimization of laccase production by locally isolated *Trichoderma muroiana* IS1037 using rubber wood dust as substrate. *BioResources*, 12(2), 3834-3849.
- Lindequist, et al. (2005). The pharmacological potential of mushrooms. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2(3), 285-299.
- Luo, et al. (2009). Evaluation of antioxidative and hypolipidemic properties of a novel functional diet formulation of *Auricularia auricula* and Hawthorn. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 10(2), 215-221.
- Patel, S., & Goyal, A. (2012). Recent developments in mushrooms as anti-cancer therapeutics: a review. *3 Biotech*, 2, 1-15.
- Philippoussis, A., Diamantopoulou, P., & Israilides, C. (2007). Productivity of agricultural residues used for the cultivation of the medicinal fungus *Lentinula edodes*. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 59(3), 216-219.
- Pokhrel, et al. (2013). Cultivation of *Pleurotus sajor-caju* using different agricultural residues.
- Priya, R., Geetha, D., & Darshan, S. (2016). Biology and cultivation of black ear mushroom–*Auricularia* spp. *Advances in Life Sciences*, 5(22), 10252-10254.
- Roszczenko, P. et al. (2024). The Anticancer Potential of Edible Mushrooms: A Review of Selected Species from Roztocze, Poland. *Nutrients*, 16(17), 2849.
- Roy, S. et al. (2015). Artificial cultivation of *Ganoderma lucidum* (Reishi medicinal mushroom) using different sawdusts as substrates. *American Journal of BioScience*, 3(5), 178-182.
- Shrikhandia, S. P., Devi, S., & Sumbali, G. (2022). Lignocellulosic waste management through cultivation of certain commercially useful and medicinal mushrooms: Recent scenario *Biology, cultivation and applications of mushrooms* (pp. 497-534): Springer.
- Thuận, và cộng sự. (2021). Bổ sung dẫn liệu phân tử và khảo sát đặc điểm nuôi trồng của chủng nấm Hương Sapa *Lentinula edodes*. *Tạp chí khoa học đại học mở thành phố hồ chí minh-kỹ thuật và công nghệ*, 16(1), 102-111.
- Toochi, E. C. et al. (2016). Natural Resources And Food Security: A Case Study Of Effect Of Supplements On The Growth And Fruiting Body Of Oyster Mushroom (*Pleurotus Sajorcaju*).
- Xing-Hong, et al. (2016). Screening and characterization of *Auricularia delicata* strain for mushroom production under tropical temperature conditions to make use of rubberwood sawdust. *Research Journal of Biotechnology Vol*, 11, 11.