

Xác định hàm lượng Polysaccharide của nấm linh chi *Ganoderma australe* trồng trên giá thể xơ sợi dừa

Tường Thị Mai Lương^{1*}, Tường Thị Thu Hằng²

¹Trường Đại học Lâm nghiệp – Phân hiệu Đồng Nai

²Trường Đại học Thủ Dầu Một

Polysaccharide content determination in *Ganoderma australe* cultivated using coconut fiber substrate

Tuong Thi Mai Luong^{1*}, Tuong Thi Thu Hang²

¹Vietnam National University of Forestry – Dong Nai Campus

²Thu Dau Mot University

*Corresponding author: ttmluong@vnuf2.edu.vn

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.15.4.2026.032-039>

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 16/12/2025

Ngày phản biện: 22/01/2026

Ngày quyết định đăng: 25/02/2026

Từ khóa:

Ganoderma australe,
mùn cưa thân dừa, polysaccharide,
xơ dừa.

Keywords:

Coconut fiber, coconut sawdust,
Ganoderma australe, polysaccharide.

TÓM TẮT

Xơ sợi dừa là nguồn nguyên liệu phong phú ở những địa phương có diện tích dừa lớn như Bến Tre. Việc sử dụng xơ dừa và mùn cưa thân dừa làm giá thể trồng nấm không chỉ giúp xử lý một lượng lớn phụ phẩm ngành dừa, mà còn mang lại những sản phẩm có giá trị dược liệu cao. Nghiên cứu đã trồng thành công nấm linh chi *Ganoderma australe* trên giá thể xơ sợi dừa, kết quả cho thấy tỷ lệ phối trộn 49% xơ dừa, 40% mùn cưa thân dừa, 5% cám bắp, 5% cám gạo và 1% CaCO₃ cho năng suất quả thể nấm cao nhất. Hàm lượng polysaccharide của *G. australe* trồng trên giá thể này cũng đạt giá trị cao nhất 7,16%. Kết quả nghiên cứu cho thấy việc sử dụng xơ sợi dừa làm giá thể trồng *G. australe* là hướng tiếp cận khả thi, góp phần tận dụng hiệu quả phụ phẩm nông nghiệp và tạo ra sản phẩm nấm linh chi có hàm lượng hoạt chất sinh học cao, tiềm năng cho ứng dụng trong lĩnh vực dược liệu và chăm sóc sức khỏe.

ABSTRACT

Coconut fiber is an abundant raw material in areas with large coconut plantations like Ben Tre province. Using coconut fiber and coconut sawdust as substrates for mushroom cultivation not only helps process a large amount of coconut industry by-products but also yields products with high medicinal value. Research has successfully cultivated *Ganoderma australe* on a coconut fiber substrate. The results showed that a mixture ratio of 49% coconut fiber, 40% coconut sawdust, 5% corn bran, 5% rice bran, and 1% CaCO₃ yielded the highest mushroom productivity. The polysaccharide content of *G. australe* grown on this substrate also reached the highest value at 7.16%. The research results show that using coconut fiber as a substrate for growing *G. australe* is a feasible approach, contributing to the effective utilization of agricultural by-products and creating *Ganoderma lucidum* mushrooms with high bioactive content, with potential for application in the fields of medicine and healthcare.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

G. australe là một loại nấm dược liệu được phân bố ở nhiều nơi trên thế giới [1]. Ở Việt Nam, nấm linh chi *G. australe* được tìm thấy ở

một số vùng ở như Nghệ An, Quảng Bình, Thừa Thiên - Huế, Quảng Nam [2], An Giang [3, 4]. Thành phần hoá học chính trong nấm linh chi *G. australe* là các polysaccharide, triterpenoid,

steroid, cyclic dipeptide... Một số hợp chất được phân lập từ quả thể *G. australe* có hoạt tính chống lại các chủng *M. tuberculosis* gây bệnh lao kháng thuốc (XDR) [5, 6] ức chế alpha-glucosidase [7], kháng khuẩn [8], chống xơ hóa [9-11], bảo vệ thần kinh [12, 13] bảo vệ gan [14], chống oxy hóa [15].

Trong thực tế, linh chi thường được trồng trên các giá thể như mùn cưa các loại gỗ cây không chứa tinh dầu, chủ yếu là mùn cưa gỗ cao su, cây keo, bồ đề [16, 17]. Nhưng cây cao su chỉ tập trung ở vùng Đông Nam Bộ và Tây Nguyên. Do đó, việc gây trồng nấm linh chi trên giá thể mùn cưa gỗ cao su ở ngoài phạm vi hai khu vực trên sẽ gặp nhiều khó khăn, tăng chi phí vận chuyển nguyên liệu. Theo báo cáo của hiệp hội dừa Bến Tre tính đến năm 2024, diện tích trồng cây dừa của tỉnh Bến Tre đạt gần 80 nghìn ha, sản lượng dừa trái khoảng 708 triệu trái [18]. Theo ước tính với sản lượng dừa như trên mỗi năm có khoảng trên 700 triệu tấn phụ phẩm từ xơ sợi dừa. Việc sử dụng nguồn xơ sợi này để trồng nấm linh chi góp phần giải quyết vấn đề về môi trường và nâng cao giá trị phụ phẩm ngành công nghiệp dừa của Bến Tre. Trong nghiên cứu này, giống nấm linh chi *G. australe* được phân lập từ linh chi mọc trên thân cây dừa, được trồng thử nghiệm trên giá thể xơ sợi dừa. Hàm lượng polysaccharide của quả thể nấm linh chi nuôi trồng trên giá thể này cũng được xác định.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu nấm linh chi *G. australe* thu thập được tại tọa độ 10.292439, 106.351489, Tam Phước, thành phố Bến Tre (cũ).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nhân giống môi trường cấp 1

Nấm linh chi *G. australe* được phân lập và cấy trên môi trường PGA (200 g/l khoai tây, Glucose 20 g/l, Agar 20 g/l) trong các ống thạch nghiêng, sau đó được cấy truyền qua các môi

trường thạch đĩa khác nhau để chọn ra môi trường nhân giống cấp 1 phù hợp [19].

Các môi trường nhân giống cấp 1 khảo sát:

- MT1.1: Khoai tây 200 g, đường 20 g, thạch 20 g, KH_2PO_4 3 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 1,5 g, vitamin B1 10 mg và định mức bằng nước cất đến 1000 ml.

- MT1.2: Đường 10 g, pepton 5 g, thạch 20 g, KH_2PO_4 1 g, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0,5 g và định mức bằng nước cất đến 1000 ml.

- MT1.3: Khoai tây 200 g, đường 20 g, thạch 20 g và định mức bằng nước cất đến 1000 ml.

- MT1.4: Giá đậu xanh 200 g, đường 20 g, thạch 20 g và định mức bằng nước cất đến 1000 ml.

- Các chỉ tiêu theo dõi: Tốc độ lan tơ nấm (cm/ngày) ở các ngày thứ 2, 4, 6, 8 màu sắc và hình thái sợi nấm.

2.2.2. Nghiên cứu điều kiện môi trường nhân giống cấp 2

Môi trường cấp 2 sử dụng ở đây là môi trường hạt thóc: Thóc được ngâm trong nước sạch từ 12-16 tiếng, đổ ra và rửa sạch bỏ nước chua và hạt lép. Luộc thóc đến khi vỏ trấu tách ra 1/3, đổ nước để nguội đến khoảng 40-45°C và trộn thêm các chất dinh dưỡng [19].

- Khảo sát 6 môi trường nhân giống cấp 2:

- MT2.1: 100% thóc luộc

- MT2.2: 99% thóc luộc + 1% bột nhẹ

- MT2.3: 89% thóc luộc + 10% cám gạo + 1% bột nhẹ

- MT2.4: 89% thóc luộc + 10% cám bắp + 1% bột nhẹ

- MT2.5: 89% thóc luộc + 5% cám bắp + 5% cám gạo

- MT2.6: 89% thóc luộc + 5% cám bắp + 5% cám gạo + 1% bột nhẹ

Các nguyên liệu được trộn đều theo từng nghiệm thức, được hấp khử trùng ở 121°C trong 30 phút. Sau đó, giống nấm trên đĩa cấp 1 được cấy vào các bình môi trường nhân giống cấp 2 và được ủ ở 30 ± 2°C cho tới khi tơ lan kín.

- Các chỉ tiêu theo dõi: Tốc độ lan tơ nấm 2 ngày 1 lần (cm/ngày), màu sắc, mật độ sợi nấm.

Giống nấm nuôi trên môi trường nhân giống cấp 2 cho tốc độ lan tơ nhanh, mật độ tơ dày được sử dụng để cấy trên giá thể trong thí nghiệm tiếp theo.

2.2.3. Thử nghiệm trồng nấm linh chi trên giá thể xơ dừa

Ở nội dung này, nghiên cứu trồng nấm linh chi *G. australe* với giá thể xơ dừa phối trộn với mùn cưa thân dừa. Thí nghiệm được bố trí như Bảng 1. 1,2 kg giá thể được đóng vào túi ni lông chịu nhiệt và được hấp khử trùng ở 121°C trong 2 giờ.

Bảng 1. Khảo sát tỷ lệ phối trộn xơ sợi dừa và mùn cưa thân dừa

Nghiệm thức	Xơ sợi dừa (%)	Mùn cưa thân dừa (%)	Cám ngô (%)	Cám gạo (%)	CaCO ₃ (%)
MT 3.1	89		5	5	1
MT 3.2	69	20	5	5	1
MT 3.3	49	40	5	5	1
MT 3.4	29	60	5	5	1
MT 3.5		89	5	5	1

Các chỉ tiêu theo dõi: Tốc độ lan tơ của nấm trên bịch cơ chất 4 ngày/ lần (cm/ ngày). Thời gian tơ nấm lan đầy bịch. Khối lượng nấm thu hoạch sau khi làm khô độ ẩm khoảng 13%. Hiệu suất sinh học được tính theo của Chang và cộng sự (2004) [20].

2.2.4. Định lượng hàm lượng polysaccharide

2 g bột linh chi được chiết 3 lần bằng nước cất ở 100°C trong 2 giờ. Dịch chiết cô đặc đến 100 ml, bổ sung 300 ml ethanol tuyệt đối (EtOH) để yên ở 4°C trong 12 giờ, sau đó ly tâm (5000 vòng/phút trong 20 phút), loại bỏ phần dịch lỏng; Phần rắn được rửa bằng EtOH tuyệt đối và làm khô, thu được polysaccharide (PS) thô [21].

- Xây dựng đường chuẩn định lượng polysaccharide [22, 23]: hút lần lượt 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 ml dung dịch chuẩn D-glucose 100 µg/ml cho vào các ống nghiệm 1-9 và thêm nước cất vào cho đủ 1 ml, thêm vào mỗi ống nghiệm 0,5 ml phenol 5%, 2,5 ml H₂SO₄ (98%), lắc đều. Đo mật độ quang ở bước sóng 490nm và xây dựng đường chuẩn D-glucose.

- Định lượng polysaccharide từ dịch chiết: hoà tan PS thô trong nước cất với nồng độ

1000 ppm. Hút chính xác 0,2 ml dung dịch PS thô vào ống nghiệm thêm nước cất cho đủ 1 ml. Thêm tiếp vào đó 0,5 ml dung dịch phenol 5% và 2,5 ml axit H₂SO₄ đậm đặc sau đó lắc đều. Để nguội và đo mật độ quang ở bước sóng 490 nm. Định lượng hàm lượng polysaccharide có trong mẫu dựa vào phương trình đường chuẩn D-glucose.

Mẫu trắng: Thực hiện tương tự như mẫu thử nhưng thay dịch chiết linh chi bằng nước cất.

Hàm lượng PS trong các mẫu nấm linh chi được xác định dựa trên đường chuẩn D-glucose và theo công thức:

$$H_{PS} = \frac{C_{PS} \times V \times n}{m(100-a)}$$

Trong đó:

C_{PS}: nồng độ PS trong cao trích ly (mg/l);

V: thể tích dịch chiết đem phân tích (ml);

n: hệ số pha loãng;

m: khối lượng nguyên liệu thô ban đầu (g);

a: độ ẩm nguyên liệu (%).

2.3. Xử lý số liệu

Các số liệu được xử lý bằng excel và xử lý thống kê bằng phần mềm minitab.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Môi trường nhân giống cấp 1

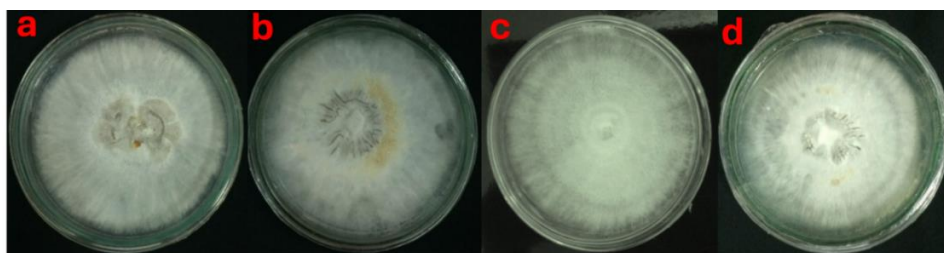
Bảng 2. Kết quả khảo sát môi trường nhân giống cấp 1

Nghiệm thức	Tốc độ lan tơ (cm)			
	Ngày 2	Ngày 4	Ngày 6	Ngày 8
MT1.1	1,23 ^c	2,93 ^b	4,60 ^c	6,05 ^b
MT1.2	1,60 ^a	3,40 ^a	5,10 ^b	6,63 ^a
MT1.3	1,43 ^b	3,80 ^a	5,63 ^a	6,83 ^a
MT1.4	1,27 ^c	2,83 ^b	4,33 ^c	5,93 ^b
P	*	*	*	*

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có cùng một ký tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 0,05% trong phép thử Turkey, khác biệt ở mức ý nghĩa ở mức 1%.

Kết quả khảo sát Bảng 2 cho thấy ở ngày 2 sợi nấm màu trắng phát triển chưa mạnh, ngày 4 trở đi hệ sợi dày, khoẻ và lan đều. Từ số liệu Bảng 2 và Hình 1 có thể thấy vào thời điểm 8 ngày sau khi cấy nghiệm thức MT1.4 có tốc độ lan tơ thấp nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05% so với các môi trường khác. Các môi trường MT1.2 và MT1.3 có tốc độ lan tơ nhanh nhất và không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 0,05%, trong đó nghiệm thức

MT1.3 có tốc độ lan tơ nhanh nhất, trong 8 ngày là 6,83 cm. Từ kết quả này nghiên cứu chọn môi trường MT1.3 là môi trường nhân giống cấp 1 cho giống linh chi *G. australe*. Các nghiên cứu của Hiền và cộng sự (2024) [24], Thu Ba và cộng sự (2024) [4] cũng chỉ ra môi trường PDA (khoai tây, dextrose, aga) là môi trường tốt nhất để nhân giống linh chi *G. neojaponicum* và *G. australe*.



Hình 1. Hình sợi nấm sau 8 ngày cấy
MT1.1 (a), MT1.2 (b), MT1.3 (c), MT1.4 (d)

3.2. Môi trường nhân giống cấp 2

Trong quy trình sản xuất giống nấm linh chi, có rất nhiều cơ chất có thể được sử dụng như ngô, đậu nành, gạo nứt, thóc... [4, 19]. Trong đó, môi trường thóc thường được sử dụng phổ biến cho giai đoạn nhân giống cấp 2 [25, 26].

Việc bổ sung thêm các nguyên liệu phụ như cám gạo, cám bắp hoặc bột nhẹ (CaCO₃) giúp cải thiện giá trị dinh dưỡng, khả năng thông khí và độ tơi xốp của cơ chất, từ đó ảnh hưởng đến tốc độ lan sợi và chất lượng giống.

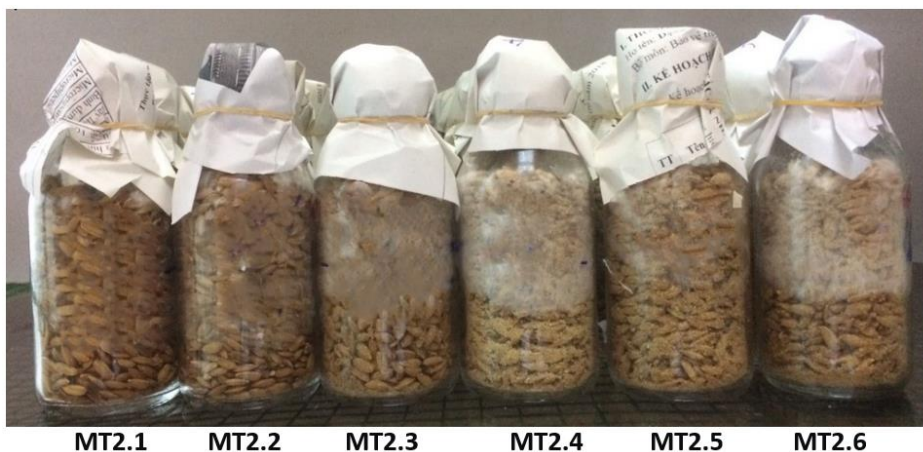
Bảng 3. Tốc độ lan tơ các môi trường nhân giống cấp 2

Nghiệm thức	Tốc độ lan tơ (cm)			
	Ngày 4	Ngày 6	Ngày 8	Ngày 10
MT2.1	2,63 ^a	5,83 ^a	6,17 ^{ab}	7,20 ^{ab}
MT2.2	2,47 ^a	5,90 ^a	6,33 ^a	7,67 ^a
MT2.3	2,03 ^b	3,77 ^c	5,40 ^c	6,80 ^b
MT2.4	2,40 ^a	4,00 ^{bc}	5,67 ^{bc}	6,77 ^b
MT2.5	2,42 ^a	3,87 ^{bc}	5,27 ^c	6,63 ^b
MT2.6	2,47 ^b	4,30 ^b	6,30 ^a	6,93 ^{ab}
P	*	*	*	*

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có cùng một ký tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 0,05% trong phép thử Turkey, khác biệt ở mức ý nghĩa ở mức 1%.

Quan sát quá trình phát triển sợi nấm cho thấy từ ngày thứ 2 sợi nấm bắt đầu xuất hiện tơ nấm màu trắng, các ngày thứ 4, 6, 8 tơ nấm phát triển nhanh. Từ kết quả Bảng 3 và Hình 2 cho thấy môi trường MT2.1 và MT2.2 có tốc độ lan tơ nhanh nhất (lần lượt là 7,20 và 7,67 cm) sau 10 ngày cấy nấm, khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05% so với các môi trường khác. Tuy nhiên khi quan sát hình thái sợi nấm ở MT2.1 và MT2.2 sợi tơ nấm yếu và thưa. Điều này có thể do môi trường dinh dưỡng chỉ có thóc lứt và CaCO₃ chưa đủ dinh dưỡng phân giải nhanh giúp sợi nấm sinh trưởng mạnh trong giai đoạn đầu. Các môi trường từ MT2.3 tới MT2.4, tốc độ lan tơ chậm

hơn nghiệm thức MT2.1 và MT2.2, tuy nhiên sợi tơ nấm dày và khoẻ hơn. Điều này chứng tỏ việc bổ sung thêm nguồn dinh dưỡng từ cám gạo hoặc cám bắp và CaCO₃ có ý nghĩa đáng kể trong sự sinh trưởng của hệ sợi nấm. Nghiệm thức MT2.5 không có CaCO₃ sợi tơ nấm thưa hơn MT2.3 và MT2.4. Nghiệm thức MT2.6 được bổ sung nguồn dinh dưỡng đồng thời của cám gạo, cám bắp, CaCO₃ có tốc độ lan tơ nhanh nhất (6,93 cm sau 10 ngày cấy nấm) và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với các nghiệm thức còn lại. Do đó, nghiên cứu chọn môi trường MT2.6 làm môi trường nhân giống cấp 2 cho giống nấm *G. australe*.



Hình 2. Sợi nấm phát triển trong môi trường thóc sau 6 ngày cấy nấm

3.3. Thử nghiệm trồng linh chi trên giá thể xơ sợi dừa

Kết quả khảo sát các môi trường nuôi quả

thể, năng suất nấm thu được và hiệu suất sinh học của từng nghiệm thức được thể hiện trong Bảng 4.

Bảng 4. Kết quả khảo sát môi trường nuôi quả thể nấm linh chi *G. australe*

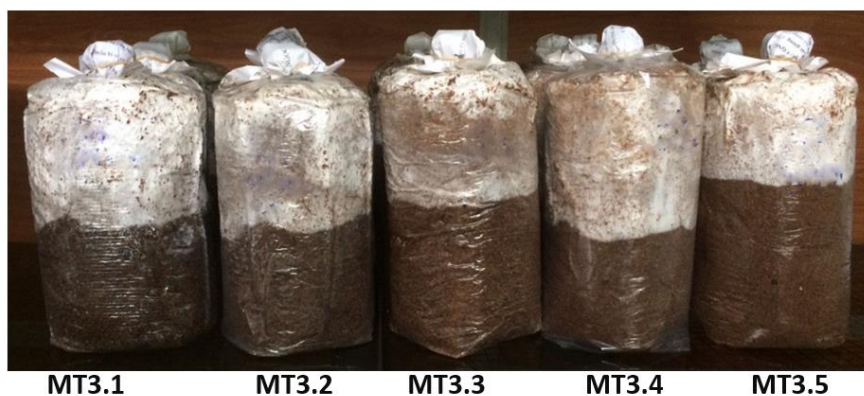
Nghiệm thức	Tốc độ lan tơ (cm)							Năng suất (g)	Hiệu suất sinh học (%)
	Ngày 6	Ngày 10	Ngày 14	Ngày 18	Ngày 22	Ngày 26	Ngày 30		
MT3.1	4,63 ^{ab}	8,58 ^{ab}	14,32 ^a	19,12 ^a	23,64 ^a	Kín bịch	Kín bịch	10,06 ^c	0,84 ^c
MT3.2	5,17 ^a	9,20 ^a	13,46 ^{ab}	16,83 ^b	20,94 ^{bc}	23,44 ^{cd}	Kín bịch	11,48 ^b	0,96 ^b
MT3.3	4,73 ^{ab}	7,38 ^{bc}	12,30 ^{bc}	16,24 ^b	20,17 ^{bc}	24,02 ^{ab}	Kín bịch	12,75 ^a	1,06 ^a
MT3.4	4,79 ^{ab}	8,80 ^a	12,98 ^{ab}	17,28 ^b	21,76 ^b	24,94 ^a	Kín bịch	11,75 ^{ab}	0,98 ^{ab}
MT3.5	4,47 ^b	7,23 ^c	11,36 ^c	15,84 ^b	19,87 ^c	22,61 ^c	Kín bịch	11,27 ^b	0,94 ^b
P	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột có cùng một ký tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 0,05% trong phép thử Turkey, khác biệt ở mức ý nghĩa ở mức 1%.

Kết quả trong Bảng 4 và Hình 3 cho thấy các tỷ lệ xơ dừa và mùn cưa thân dừa khác nhau, tốc độ lan tơ của các nghiệm thức có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05%. Các nghiệm thức có tỷ lệ xơ dừa cao có tốc độ lan tơ nhanh hơn các nghiệm thức có tỷ lệ mùn cưa thân dừa cao. Cụ thể nghiệm thức (MT2.1) có tỷ lệ xơ dừa 89%, có tốc độ lan tơ nhanh nhất, khoảng 26 ngày, hệ sợi đã lan kín bịch nấm. Tốc độ lan tơ chậm nhất ở MT2.5 (89% mùn cưa thân dừa) sau 26 ngày cấy giống tơ nấm lan được 22,61 cm (chiếm 90,44% bịch nấm). Các nghiệm thức MT2.2 đến MT2.4 khoảng 28 ngày

sau cấy giống tơ sẽ lan kín bịch phân.

Tuy nhiên, để khẳng định nghiệm thức nào được chọn cho việc trồng nấm không chỉ dựa vào tốc độ lan tơ, mà còn phụ thuộc vào năng suất quả thể thu được và hiệu suất sinh học của môi trường. Kết quả trong Bảng 3 và Hình 4 cho thấy, ở MT 3.3 khi phối trộn xơ dừa với mùn cưa thân dừa (49% xơ dừa) cho khối lượng nấm thu được cao nhất (12,75 g), theo đó, hiệu suất sinh học của nghiệm thức này là 1,06% cao hơn các nghiệm thức còn lại, sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05%.



Hình 3. Sợi nấm phát triển trong 5 môi trường giá thể khác nhau sau 15 ngày cấy giống

Từ kết quả trên cho thấy giá thể khi phối trộn các nguyên liệu với tỷ lệ 49% xơ dừa : 40% mùn cưa thân dừa : 5% cám bắp : 5% cám gạo : 1% CaCO₃ nuôi trồng nấm linh chi *G. australe* thu được năng suất tốt nhất. Báo cáo trong nghiên cứu của G. Thiribhuvanamala và cộng

sự cũng chỉ ra việc trồng nấm linh chi *G. lucidum* trên giá thể mùn cưa từ thân cây dừa, thân/cuống lá dừa băm nhỏ, bã xơ dừa phối trộn với 20% cám lúa mì cho năng suất trung bình 13,5 g/quả thể [27].



Hình 3. Quả thể nấm linh chi *G. australe* trong 5 môi trường giá thể khác nhau

3.4. Kết quả xác định hàm lượng polysaccharide

Hàm lượng polysaccharide của các mẫu linh chi thu được kết quả như Bảng 5.

Bảng 5. Kết quả xác định hàm lượng polysaccharide (PS)

Chỉ số	MT 3.1	MT 3.2	MT 3.3	MT 3.4	MT 3.5
Hàm lượng PS (%)	2,65 ^d	3,51 ^c	7,16 ^a	4,06 ^b	2,70 ^d

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một hàng có cùng một ký tự thì không có sự khác biệt ở mức ý nghĩa 0,05% trong phép thử Turkey, khác biệt ở mức ý nghĩa ở mức 1%.

Kết quả cho thấy hàm lượng PS của *G. australe* dao động từ 2,65–7,16%, trong đó nghiệm thức MT 3.3 đạt giá trị cao nhất (7,16%), sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại. Điều này chứng tỏ giá thể xơ sợi dừa, khi được phối trộn và xử lý phù hợp, có khả năng cung cấp nguồn carbon thuận lợi cho quá trình sinh tổng hợp polysaccharide của nấm. Hàm lượng PS của các giống linh chi khác như linh chi lim xanh rừng, linh chi Hàn Quốc, linh chi đỏ nuôi trồng, linh chi lim xanh nuôi trồng hàm lượng PS giao động từ 3,42–4,73 mg/g [28], *G. lucidum* chiết bằng các phương pháp khác nhau có hàm lượng PS 3,72% [22], 4,1% [29] và 5,83 mg/g [30]. Như vậy, so với hàm lượng PS của các giống linh chi khác, *G. australe* trồng trên xơ sợi dừa (đặc biệt trồng trên giá thể MT 3.3) có hàm lượng PS ở mức cao. Điều này cho thấy *G. australe* là nguồn polysaccharide tiềm năng, vượt trội hơn so với *G. lucidum* khi được nuôi trồng trên giá thể thích hợp.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu thành công trong việc trồng thử nghiệm nấm linh chi *G. australe* trên giá thể xơ sợi dừa. Các nguyên liệu phối trộn với nhau theo tỷ lệ 49% xơ màu dừa : 40% mùn cưa thân dừa : 5% cám bắp : 5% cám gạo : 1% CaCO₃ (MT 3.3) cho năng suất nấm tốt nhất. Hàm lượng polysaccharide trong quả thể nấm *G. australe* trồng trên giá thể MT 3.3 cũng đạt giá trị cao nhất với 7,16%. Kết quả khẳng định *G. australe* trồng trên giá thể xơ sợi dừa là một hướng đi khả thi, vừa tận dụng phụ phẩm nông nghiệp, vừa tạo ra sản phẩm nấm linh chi có giá trị sinh học cao.

Lời cảm ơn

Kết quả nghiên cứu là sản phẩm của nhiệm vụ khoa học công nghệ tỉnh Bến Tre theo hợp đồng số 337/HĐ-SKHCN, được thực hiện trong giai đoạn 2023 – 2025. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Bến Tre đã hỗ trợ kinh phí để nghiên cứu được triển khai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Martinez A. T., Barrasa J. M., Prieto A. & Blanco M. N. (1991). Fatty acid composition and taxonomic status of *Ganoderma australe* from southern Chile. *Mycological Research*. 95(7): 782-784.
- [2]. Trần Thị Phú (2018). Nghiên cứu thành phần loài nấm lớn thuộc ngành Myxomycota, Ascomycota, Basidiomycota ở núi Ngọc Linh, Tỉnh Quảng Nam. Luận án Tiến sỹ Sinh học. Trường Đại học Khoa học và Công nghệ. Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Hà Nội.
- [3]. Đỗ Xuân Hưng, Trần Trung Hiếu, Đặng Ngọc Quang & Trần Đình Thắng (2020). Các hợp chất Triterpenoid từ quả thể nấm cổ linh chi (*Ganoderma australe* (Fr.) Pat.). *Tạp chí Khoa học*. 49(3A): 37-42.
- [4]. Hồ Thị Thu Ba, Phạm Trường An & Văn Viễn Lương (2024). Bước đầu định danh, nhân giống và nuôi trồng nấm linh chi (*Ganoderma australe*) hoang dại phát hiện tại An Giang. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*. 5(156): 60-66.
- [5]. Chinthanom P., Dokladda K., Vichai V., Choeyklin R., Thongpanchang C. & Isaka M. (2023). Chemical analysis and antitubercular activity evaluation of the dried mycelial powders of the basidiomycete *Ganoderma australe* TBRC-BCC 22314. *Fitoterapia*. 169: 105597.
- [6]. Isaka M., Chinthanom P., Kongthong S., Srichomthong K. & Choeyklin R. (2013). Lanostane triterpenes from cultures of the Basidiomycete *Ganoderma orbiforme* BCC 22324. *Phytochemistry*. 87: 133-139.
- [7]. Guo J. C., Yang L., Ma Q. Y., Ge Y. Z., Kong F. D., Zhou L. M., Zhang F., Xie Q. Y., Yu Z. F. & Dai H. F. (2021). Triterpenoids and meroterpenoids with α -glucosidase inhibitory activities from the fruiting bodies of *Ganoderma australe*. *Bioorganic Chemistry*. 117: 105448.
- [8]. Isaka M., Chinthanom P., Mayteeworakoon S., Laoteng K., Choowong W. & Choeyklin R. (2018). Lanostane triterpenoids from cultivated fruiting bodies of the basidiomycete *Ganoderma australe*. *Natural Product Research*. 32(9): 1044-1049.
- [9]. Liao G. F., Wu Z. H., Liu Y., Yan Y. M., Lu R. M. & Cheng Y. X. (2019). Ganocapenoids A–D: Four new aromatic meroterpenoids from *Ganoderma capense*. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 29(2): 143-147.
- [10]. Liu J. Q., Wang C. F., Li Y., Luo H. R. & Qiu M. H. (2012). Isolation and bioactivity evaluation of terpenoids from the medicinal fungus *Ganoderma sinense*. *Planta medica*. 78(04): 368-376.
- [11]. Luo Q., Li M. K., Luo J. F., Tu Z. C. & Cheng Y. X. (2018). COX-2 and JAK3 inhibitory meroterpenoids from the mushroom *Ganoderma theaeocolum*. *Tetrahedron*. 74(31): 4259-4265.
- [12]. Wang M., Wang F., Xu F., Ding L. Q., Zhang Q., Li

- H. X., Zhao F., Wang L. Q., Zhu L. H. & Chen L. X. (2016). Two pairs of farnesyl phenolic enantiomers as natural nitric oxide inhibitors from *Ganoderma sinense*. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*. 26(14): 3342-3345.
- [13]. Zhang J. J., Dong Y., Qin F. Y. & Cheng Y. X. (2019). Australeols A– F, neuroprotective meroterpenoids from *Ganoderma australe*. *Fitoterapia*. 134: 250-255.
- [14]. Dou M., Li R. T. & Cheng Y. X. (2016). Minor compounds from fungus *Ganoderma cochlear*. *Chinese Herbal Medicines*. 8(1): 85-88.
- [15]. Ge Y. Z., Ma Q. Y., Kong F. D., Xie Q. Y., An C. L., Yu Z. F. & Zhao Y. X. (2019). Study on chemical constituents from fruiting bodies of *Ganoderma australe*. *China Journal of Chinese Materia Medica*. 44(3): 489-494.
- [16]. Nguyễn Thị Huyền Trang, Ngô Xuân Nghiễn, Trần Đông Anh, Nguyễn Thị Luyen & Nguyễn Thị Bích Thùy (2023). Nghiên cứu đặc điểm sinh trưởng hệ sợi và ảnh hưởng của tỷ lệ cám mạch đến sự hình thành, phát triển quả thể của nấm hoàng chi (*Tomophagus cattienensis*). . *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 21(12): 1581-1591.
- [17]. Vũ Thị Phương Thảo, Bùi Thị Tươi, Phạm Văn Hưng & Nguyễn Thị Hồng Gấm (2016). Nghiên cứu kỹ thuật nuôi trồng nấm linh chi đỏ (*Ganoderma lucidum*) trên thân cây gỗ. Hội nghị Khoa học và Công nghệ Tuổi trẻ các trường Nông, Lâm nghiệp và Thủy sản năm 2016.
- [18]. Hiệp Hội Dừa Bến Tre (2024). Dấu ấn năm 2024 của ngành dừa. Truy cập từ <https://hiephoiduabentre.vn/dau-nam-2024-cua-nganh-dua>.
- [19]. Nguyễn Lâm Dũng (2004). Công nghệ nuôi trồng nấm-Tập 1. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [20]. Miles P. G. & Chang S. T. (2004). *Mushrooms: cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact*. CRC press, Boca Raton.
- [21]. Chen Y., Xie M. Y., Li W. J., Zhang H., Nie S. P., Wang Y. X. & Li C. (2012). An effective method for deproteinization of bioactive polysaccharides extracted from lingzhi (*Ganoderma atrum*). *Food Science and Biotechnology*. 21(1): 191-198.
- [22]. Nguyễn Thị Kim Ngân, Ngô Thị Thùy Linh, Trần Đỗ Đạt, Nguyễn Đức Việt, Hoàng Minh Nam, Mai Thanh Phong & Nguyễn Hữu Hiếu (2022). Ảnh hưởng của kỹ thuật trích ly đến hoạt tính sinh học cao nấm Linh chi (*Ganoderma lucidum*) giàu polysaccharide. *Bản B của Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*. 64(11): 32-37.
- [23]. Nielsen S. S. (2024). Total carbohydrate by phenol-sulfuric acid method. *Nielsen's Food Analysis Laboratory Manual*. Springer. 147-151.
- [24]. Hà Minh Hiển, Vi Đại Lâm & Trần Diệu Linh (2024). Xây dựng quy trình phân lập, nhân giống linh chi cổ cò Phú Quốc. *Tạp chí Khoa học Đại học Tân Trào*. 10(2): 5-12.
- [25]. Nguyễn Thị Bích Thùy, Trần Đông Anh, Lương Hoàng Yến & Nguyễn Thị Huyền Trang (2025). Đánh giá sự sinh trưởng và phát triển của chủng nấm linh chi *Ganoderma lingzhi* Ga8 thu thập tại Lạng Sơn. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 23(4): 457-468.
- [26]. Nguyen Thị Luyen, Le Van Ve, Nguyen Thi Bich Thuy, Nguyen Thi Huyen Trang, Tran Anh Dong & Ngo Xuan Nghien (2023). Optimization of mycelial growth and cultivation of wild *Ganoderma sinense*. *Biotechnologia*. 104(1): 65-74.
- [27]. Thiribhuvanamala G. & Krishnamoorthy A. S. (2021). Evaluation of different lignocellulosic substrates for cultivation of medicinal mushroom *Ganoderma lucidum*. *Journal of Environmental Biology*. 42(5): 1314-1319.
- [28]. Nguyễn Như Ngọc, Nguyễn Thị Hồng Nhung, Kiều Trà My, Nguyễn Hồng Phấn & Vũ Cao Tuyết Ngân (2024). Nghiên cứu chiết xuất polysaccharide tổng số từ một số loại nấm Linh chi *Ganoderma lucidum* và đánh giá hoạt tính sinh học của cao chiết. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*. 13(5): 011-019. DOI: 10.55250/Jo.vnuf.13.5.2024.011-019.
- [29]. Hoàng Hương Ngọc, Bùi Thị Ánh Nguyệt, Bùi Thị Hương Quỳnh, Hoàng Ngọc Dũng, Trần Thị Ngọc Anh, Lê Thị Trang, Lê Thị Vân Thanh, Nguyễn Thị Thu Huyền Nguyễn Thị Hương Trà, Vũ Thu Diễm, Nguyễn Đức Tiến, Phạm Cao Thăng & Bùi Thị Hương (2025). Nghiên cứu công nghệ sản xuất cao chiết giàu polysaccharides từ nấm linh chi bằng phương pháp enzyme có hỗ trợ siêu âm quy mô pilot. *Tạp chí Nông nghiệp và Môi trường*. 7: 51-59.
- [30]. Lưu Hồng Sơn, Tạ Thị Lượng, Vi Đại Lâm, Nguyễn Thị Tình, Đinh Thị Kim Hoa, Trịnh Thị Chung & Huỳnh Thị Thiệp (2020). Nghiên cứu quá trình trích ly polysaccharides từ nấm lim xanh (*Ganoderma lucidium*). *Tạp chí Khoa học Đại học Tân Trào*. 6(17): 20-25.