



DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.14.8.2025.1550>

NGHIÊN CỨU NUÔI TRỒNG NẤM TRÀ TÂN (*Cyclocybe aegerita*) TRÊN CƠ CHẤT MÙN CƯA BỔ SUNG VỎ TRÁU

Lê Vĩnh Khang, Nguyễn Đức Tôn, Trần Thái Bảo,
Nguyễn Thị Pha Ly* và Võ Duy Hoàng

Khoa Nông nghiệp, Tài nguyên và Môi trường, Trường Đại học Đồng Tháp, Việt Nam

*Tác giả liên hệ, Email: ntply@dthu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 06/01/2025; Ngày nhận chỉnh sửa: 07/02/2025; Ngày duyệt đăng: 20/02/2025

Tóm tắt

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định cơ chất có tỷ lệ mùn cưa : vỏ trấu thích hợp nuôi trồng nấm Trà tân đạt hiệu suất chuyển hóa sinh học cao nhất. Trong nghiên cứu này, sử dụng nấm đã được phân lập để nuôi trồng trên 4 loại cơ chất có tỷ lệ mùn cưa : vỏ trấu khác nhau gồm 100% mùn cưa, 90% mùn cưa : 10% vỏ trấu, 80% mùn cưa : 20% vỏ trấu, 70% mùn cưa : 30% vỏ trấu. Thông qua quan sát các đặc điểm hình thái và giải trình tự 28S rRNA, cho thấy giống nấm phân lập được là *Cyclocybe aegerita*. Kết quả nghiên cứu nhân giống cấp 1 trên 6 loại môi trường gồm PDA, MEA, GPA, YNA, SDA và Hansen, môi trường GPA là tối ưu với tốc độ phát triển của hệ sợi là 0,76 cm/ngày với đặc điểm hệ sợi dày, đồng nhất, màu trắng. Nghiệm thức có tỷ lệ 70% mùn cưa : 30% vỏ trấu là cơ chất tốt nhất để nuôi trồng *C. aegerita* với hiệu suất chuyển hóa sinh học đạt 34,96%. Ở nghiệm thức này, tốc độ phát triển hệ sợi (0,27 cm/ngày) là nhanh nhất, thời gian hình thành quả thể là 17,2 ngày và khối lượng quả thể tươi đạt 97,85 g/bịch.

Từ khóa: *Cyclocybe aegerita*, nấm Trà tân, nhân giống cấp 1, phụ phẩm nông nghiệp, vỏ trấu.

Trích dẫn: Lê, V. K., Nguyễn, Đ. T., Trần, T. B., Nguyễn, T. P. L., & Võ, D. H. (2025). Nghiên cứu nuôi trồng nấm Trà tân (*Cyclocybe aegerita*) trên cơ chất mùn cưa bổ sung vỏ trấu. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp*, 14(5), 39-49. <https://doi.org/10.52714/dthu.14.8.2025.1550>
Copyright © 2025 The author(s). This work is licensed under a CC BY-NC 4.0 License.

CULTIVATING THE BLACK POPLAR MUSHROOM (*Cyclocybe aegerita*) ON A SAWDUST BASAL SUBSTRATE SUPPLEMENTED WITH RICE HUSK

**Le Vinh Khang, Nguyen Duc Ton, Tran Thai Bao,
Nguyen Thi Pha Ly*, and Vo Duy Hoang**

Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Dong Thap University, Vietnam

**Corresponding author: Nguyễn Thị Pha Ly, Email: ntply@dtu.edu.vn*

Article history

Received: 06/01/2025; Received in revised form: 07/02/2025; Accepted: 20/02/2025

Abstract

*This study was conducted to determine substrate with the optimal supplement proportion of sawdust to rice husk for cultivating the Black Poplar mushroom to achieve the highest biological efficiency. Accordingly, isolated strain was cultivated on four different mixed substrates with varying sawdust-to-rice husk ratios such as 100% sawdust, 90% sawdust: 10% rice husk, 80% sawdust: 20% rice husk, and 70% sawdust: 30% rice husk. On morphological observation and 28S rRNA sequencing, the isolated strain was confirmed to be *Cyclocybe aegerita*. The result of cultivation *C. aegerita* on six different culture media (PDA, MEA, GPA, YNA, SDA and Hansen) showed that the GPA medium was optimal, with a mycelial growth rate of 0.76 cm/day, characterized mycelium as dense, uniform, and white mycelium. Among the tested substrates, the substrate consisting of 70% sawdust and 30 rice husk was most suitable for cultivating *C. aegerita*, achieving a biological efficiency of 34.96%. On this substrate, the mycelial growth rate (0.27 cm/day) was the fastest, the time to fruiting body formation was 17.2 days, and the fresh weight of fruiting body was 97.85 g/bag.*

Keywords: *Cyclocybe aegerita*, Black Poplar mushroom, propagation of pure culture, agricultural by-products, rice husk.

1. Đặt vấn đề

Nấm được xem là nguồn thực phẩm và dược liệu cho con người trên khắp thế giới và được phân chia thành hai loại là nấm ăn và nấm dược liệu. Quả thể nấm từ lâu đã được biết đến như một loại thực phẩm và ngày càng trở nên quan trọng với giá trị dinh dưỡng cũng như lợi ích sức khỏe (Muthu & cs., 2015). Các loại nấm được nuôi trồng phổ biến nhất bao gồm *Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus* và *Lentinula edodes*, chiếm hơn 80% sản lượng nấm thế giới. Ngoài ra, một số loại nấm khác cũng đã được nuôi trồng và thu hút sự quan tâm ngày càng tăng trong những năm gần đây, một trong số đó là nấm Trà tân (Kleofas & cs., 2014).

Nấm Trà tân (*C. aegerita*, đồng danh: *Agrocybe aegerita*) được nuôi trồng phổ biến ở nhiều quốc gia bao gồm Trung Quốc, Châu Âu, Nhật Bản, Hàn Quốc và Đài Loan. Đây là loại nấm ăn với hàm lượng protein chiếm trên 32,06% chất khô, rất giàu các acid amin, các vitamin và khoáng chất (Frings & cs., 2020). Theo Anusiya & cs. (2021) và Diyalalanage & cs. (2008), bên cạnh giá trị dinh dưỡng thì *C. aegerita* còn có hoạt tính sinh học như tăng cường khả năng miễn dịch, kháng khuẩn, kháng khối u và giảm cholesterol. Vì vậy, *C. Aegerita* không chỉ là thực phẩm dinh dưỡng mà còn được ưa chuộng bởi giá trị y học (Jasinska & Siwulski 2021).

Theo một số nghiên cứu đã công bố trước đó, *C. aegerita* được nuôi trồng trên nhiều loại cơ chất lignocellulose như rơm rạ, lúa mì, bông hạt, mùn cưa, lõi ngô (Kleofas & cs., 2014; Rezaeian & cs., 2022). Tuy nhiên, chưa có nghiên cứu công bố về sử dụng vỏ trấu làm cơ chất nuôi trồng *C. aegerita*. Theo Nguyễn (2012), trong vỏ trấu chứa khoảng 75% chất hữu cơ dễ bay hơi cháy trong quá trình đốt và còn 25% còn lại chuyển thành tro. Chất hữu cơ chứa chủ yếu là cellulose, lignin và hemicellulose, ngoài ra có thêm thành phần khác như hợp chất chứa nitơ và vô cơ. Trong đó, cellulose chiếm khoảng 35 - 40% thích hợp cho sử dụng nuôi trồng nấm. Đồng thời, sự phát triển hệ sợi và sự hình thành quả thể đều bị ảnh hưởng bởi các loại cơ chất khác nhau (Ohga, 2000). Do đó, mục tiêu của nghiên cứu là xác định cơ chất tối ưu nuôi trồng *C. aegerita* với các tỷ lệ phối trộn giữa mùn cưa và vỏ trấu khác nhau.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Thu thập quả thể nấm Trà tân tươi ở huyện Châu Thành, tỉnh Bến Tre. Mẫu được bảo quản trong túi thanh trùng và chuyển về phòng thí nghiệm.

Nguyên liệu mùn cưa và vỏ trấu được thu thập từ các cơ sở trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phân lập và định danh nấm

Phân tích đặc điểm hình thái mẫu nấm đã thu thập theo mô tả của Zhao & cs. (2003). Tiến hành phân lập nấm bằng cách vệ sinh quả thể nấm với cồn 70%, dùng dao vô trùng cắt một mẫu nhỏ ở mũ nấm cấy vào đĩa petri có chứa môi trường Potato dextrose agar (PDA) (gồm khoai tây 200 g/l, dextrose 20 g/l, agar 15 g/l) đã khử trùng ở 121°C trong 15 phút, ủ ở nhiệt độ phòng. Quan sát mỗi ngày, khi thấy tơ nấm mọc ra thì tiếp tục cấy chuyển trên môi trường PDA cho đến khi thu được dòng nấm thuần (Nguyễn, 2016). Trữ mẫu ở 4°C trong ống thạch nghiêng với môi trường PDA cho các thí nghiệm tiếp theo.

Định danh dựa trên trình tự vùng gene ITS: Khuếch đại một phần vùng gene 28S rRNA và BLAST đối chiếu trên ngân hàng gene NCBI. Ghi nhận các trình tự tương đồng có chỉ số Max score cao nhất.

2.2.2. Khảo sát môi trường nhân giống cấp 1

Bảng 1. Thành phần và khối lượng các loại môi trường

STT	Tên môi trường	Thành phần và khối lượng (g/l)
1	Potato dextrose agar (PDA)	Khoai tây 200 g, Dextrose 20 g, Agar 15 g
2	Malt Extract Agar (MEA)	Malt extract 30 g, Agar 15 g
3	Glucose Peptone Agar (GPA)	Peptone 20 g, Dextrose 10 g, NaCl 5 g, Agar 15 g
4	Yeast Malt Agar (YNA)	Malt extract 20 g, Yeast extract 2 g, Agar 15 g
5	Saboraud's Dextrose Agar (SDA)	Dextrose 40 g, Peptone 10 g, Agar 15 g
6	Hansen	Peptone 1 g, KH_2SO_4 0,3 g, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ 5 g, Dextrose 5 g, Agar 15 g

Sử dụng giống được phân lập ở thí nghiệm 1, tiến hành cấy giống (cắt mẫu trên agar có kích thước 20 mm × 20 mm) vào đĩa petri với 6 loại môi trường khác nhau (Bảng 1) đã được khử trùng ở 121°C trong 15 phút, ủ ở 30°C (Muthu & Shanmugasundaram, 2015). Đo đường kính hệ sợi phát triển trên bề mặt môi trường sau 4, 8 và 12 ngày ủ, quan sát đặc điểm hình thái sợi và tốc độ phát triển hệ sợi được tính theo công thức của Rathi & cs. (2023).

$$\text{Tốc độ phát triển hệ sợi (cm/ngày)} = \frac{\text{Đường kính hệ sợi ở ngày cuối (cm)}}{\text{Thời gian ủ (ngày)}}$$

2.2.3. Khảo sát tỷ lệ phối chế giữa mùn cưa và vỏ trấu làm giá thể nuôi trồng nấm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 nghiệm thức là các cơ chất có tỷ lệ phối chế giữa mùn cưa và vỏ trấu khác nhau, 3 lần lặp lại, mỗi lần khảo sát trên 5 bịch phôi, kích thước bịch phôi 20 × 12 cm, mỗi bịch phôi chứa 700 - 800 g cơ chất.

+ Đối chứng (ĐC): 100% mùn cưa + 0% vỏ trấu.

+ Nghiệm thức 1 (NT1): 90% mùn cưa + 10% vỏ trấu

+ Nghiệm thức 2 (NT2): 80% mùn cưa + 20% vỏ trấu

+ Nghiệm thức 3 (NT3): 70% mùn cưa + 30% vỏ trấu.

Nhân giống cấp 1 trên môi trường đã được tuyển chọn ở mục 2.2.2. Tiến hành nhân giống cấp 2 trên môi trường lúa gồm 99% hạt lúa đã nấu và 1% bột nhẹ (CaCO_3), cho vào chai thủy tinh 500ml, mỗi chai khoảng 250g, hấp khử trùng ở 121°C trong 1 giờ, để nguội (Nguyễn, 2016). Cấy hệ sợi nấm cấp 1 vào chai lúa, ủ ở 30°C, trong điều kiện tối, cho đến khi tơ nấm phát triển đầy chai. Sau đó, cấy 10% (w/w) giống cấp 2 vào bịch phôi với thành phần gồm cám gạo (10%), vôi (1%), thạch cao (1%), $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ (0,2%), mùn cưa và vỏ trấu phối trộn theo các nghiệm thức trên, độ ẩm môi trường 60 - 65%, đã được hấp tiệt trùng ở 100°C từ 8 - 10 giờ. Ủ ở 28°C trong tối, độ ẩm 75%, cho đến khi tơ nấm lan kín bịch phôi (khoảng 60 ngày). Sau đó, bịch phôi được ủ ở 26°C, cường độ ánh sáng 400 lux, chu kỳ sáng/tối là 12/12 giờ, độ ẩm từ 80 - 90%. Quả thể được thu hoạch khi mũ nấm cong xuống và chưa nhìn thấy các phiến nấm (Kleofas & cs., 2014).

Theo dõi: Tốc độ phát triển hệ sợi (cm/ngày), tỷ lệ nhiễm (%), thời gian hình thành quả thể (ngày), khối lượng nấm tươi (g), kích thước quả thể (cm), hiệu suất chuyển hóa sinh học (BE) theo Tsegaye & Tefera (2017).

$$BE (\%) = \frac{\text{khối lượng quả thể tươi (g)}}{\text{khối lượng khô cơ chất (g)}} \times 100$$

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Dùng Microsoft excel và phần mềm thống kê SPSS 22.0 để xử lý số liệu.

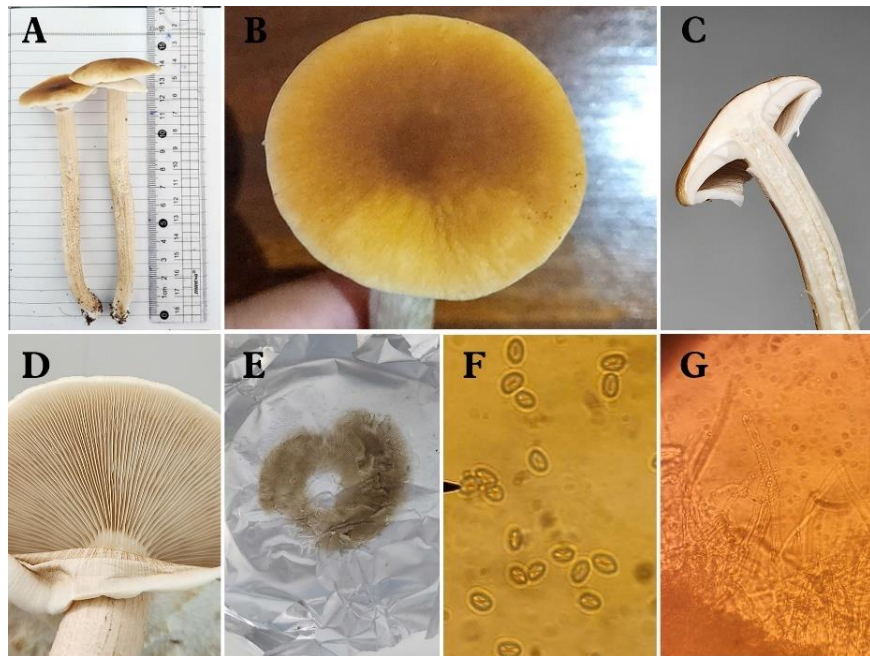
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Phân lập và định danh nấm

3.1.1. Phân tích đặc điểm hình thái

Cấu trúc đại thể: Nấm có mũ và chân nấm, dưới mũ nấm là các phiến nấm, chân nấm có vòng cổ, vòng cổ bao lấy phần phiến nấm, dưới chân nấm là phần rễ nấm. Mũ nấm có đường kính khoảng 2 - 5 cm, mũ nấm có hình cầu, màu kem, ở giữa sẫm màu hơn xung quanh. Chân nấm có đường kính khoảng 2 - 4 cm, dài 8 - 15 cm, màu trắng ngà. Thịt nấm có màu trắng, gồm nhiều sợi. Dấu ấn bào tử có màu nâu đậm.

Cấu trúc hiển vi: Bào tử nấm có hình elip và giữa nhân có đường chéo màu đỏ. Hệ thống sợi nấm gồm sợi nguyên thủy có vách ngăn, sợi có vách dày, phân nhánh.



Hình 1. Đặc điểm hình thái nấm: Quả thể (A), mũ nấm (B), mặt cắt dọc quả thể (C), phiến nấm (D), dấu ấn bào tử (E), bào tử (F), cấu trúc hiển vi phiến nấm (G)

Những đặc điểm về hình thái và bào tử, cho thấy mẫu nấm được thu thập có nhiều đặc điểm tương đồng với giống *Cyclocybe* đã được mô tả theo Zhao & cs. (2003).

3.1.2. Định danh dựa trên trình tự vùng gene ITS

```
AAGCGGAAAAGCTCAAATTTTGAAATCTGGCGGTCCTTTGCGGCCGTCCGAGTTGTA
ATCTAGAGAAGTGCTTACCCGCGCTGGACCGTGTACAAGTCTCCTGGAATGGAGCGTC
ATAGAGGGTGAGAATCCCGTCTTTGACACGGACTGCCAGGGCTTATGTGGTGCCTCT
CGAAGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAAATGGGTGGTAAATCCATCTAAAG
CTAAATACAGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACCGTGAGGGAAAGATGAAAAGA
ACTTTGAAAGAGAGTTAAACAGTACGTGAAATTGCTGAAAGGGAAACGTTTGAAGTC
AGTCGCGTTGGCTGGGGATCAACCTTGCTCTTGCAGGGCGCACTCTC
```

Hình 2. Kết quả giải trình tự vùng gene ITS

Kết quả giải trình tự gene ITS được so sánh với cơ sở dữ liệu trên NCBI (Hình 2 và 3). Đoạn gene (chiều dài 394 bp) của nấm Trà tân được nghiên cứu có tỷ lệ Max Score 721, đồng hình 99,75%, độ phủ 100% với trình tự ITS của *C. aegerita*.

Từ so sánh kết quả mô tả hình thái theo Zhao & cs. (2003) và kết hợp phân tích rRNA vùng ITS, mẫu nấm thu thập là *Cyclocybe aegerita*.

Sequences producing significant alignments									
Download Select columns Show 100 ?									
select all 100 sequences selected									
GenBank Graphics Distance tree of results MSA Viewer									
Description	Scientific Name	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Acc. Len	Accession	
☒ Cyclocybe aegerita strain Basidiocarp UTWDAy21 large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	Cyclocybe aegerita	721	721	100%	0.0	99.75%	546	ON714490.1	
☒ Cyclocybe aegerita isolate J_53 large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	Cyclocybe aegerita	721	721	100%	0.0	99.75%	745	OQ624957.1	
☒ Cyclocybe aegerita strain CCRAS 677 large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	Cyclocybe aegerita	715	715	100%	0.0	99.49%	1383	MN528794.1	
☒ Agrocybe chaxingu strain JAUCC 1847 large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	Agrocybe chaxingu	715	715	100%	0.0	99.49%	905	MN874063.1	
☒ Cyclocybe aegerita strain 3 large subunit ribosomal RNA gene, partial sequence	Cyclocybe aegerita	715	715	100%	0.0	99.49%	1361	MN306166.1	

Hình 3. Kết quả so sánh trình tự vùng ITS trên NCBI

3.2. Khảo sát môi trường nhân giống cấp 1

Trong thí nghiệm này, sự phát triển của hệ sợi được đo lường nhằm khảo sát ảnh hưởng của các loại môi trường dinh dưỡng. Tốc độ phát triển hệ sợi khác nhau giữa các loài nấm và đôi khi ngay cả giữa các chủng nấm, phụ thuộc vào loại môi trường và cơ chất (Lomberh & cs., 2002). Bilay & cs. (2000) đã nghiên cứu tốc độ phát triển của 30 loài và chủng nấm trên các môi trường thạch khác nhau và kết luận rằng các loài khác nhau có sự khác biệt về nhu cầu dinh dưỡng. Kết quả về quá trình sinh trưởng và phát triển của hệ sợi nấm được trình bày ở Bảng 2.

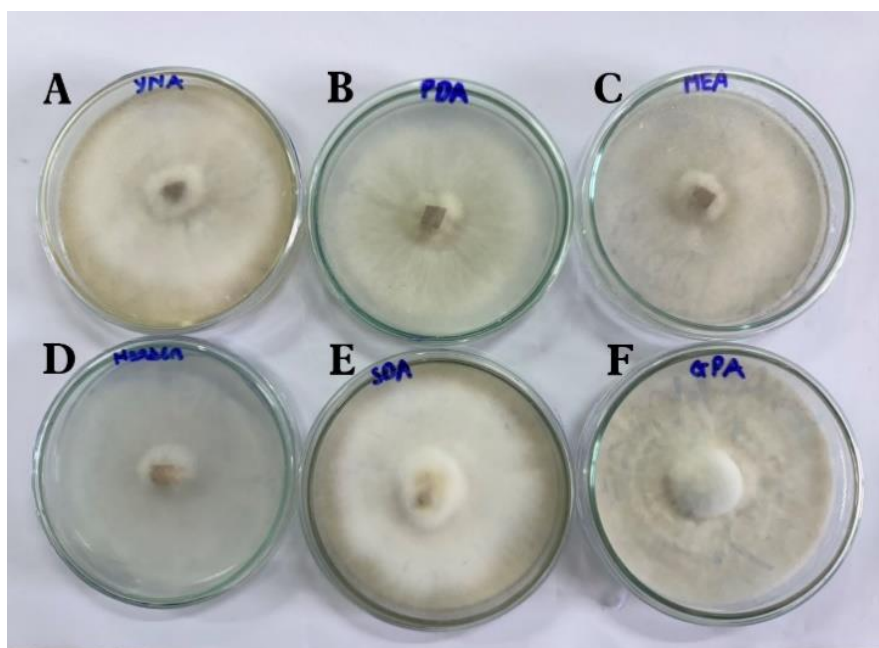
Bảng 2. Đường kính và tốc độ phát triển hệ sợi của *C. aegerita* trên 6 loại môi trường

STT	Môi trường	Đường kính hệ sợi nấm (cm) sau các thời gian ủ (ngày)			Tốc độ phát triển hệ sợi (cm/ngày)	Đặc điểm hệ sợi
		4	8	12		
1	PDA	1,63 ± 0,40 ^{bc}	5,80 ± 0,17 ^b	8,30 ± 0,10 ^b	0,69 ± 0,01 ^b	Hệ sợi mỏng, màu trắng
2	MEA	1,70 ± 0,10 ^b	5,33 ± 0,56 ^c	8,10 ± 0,17 ^b	0,68 ± 0,01 ^b	Hệ sợi dày, màu trắng
3	GPA	2,30 ± 0,10 ^a	6,30 ± 0,00 ^a	9,00 ± 0,00 ^a	0,76 ± 0,00 ^a	Hệ sợi dày, màu trắng
4	YNA	1,90 ± 0,00 ^b	5,40 ± 0,10 ^c	8,50 ± 0,44 ^b	0,71 ± 0,04 ^b	Hệ sợi dày, màu trắng
5	SDA	1,53 ± 0,31 ^b	5,70 ± 0,10 ^b	8,33 ± 0,29 ^b	0,70 ± 0,02 ^b	Hệ sợi dày, màu trắng
6	Hansen	0,53 ± 0,06 ^c	5,07 ± 0,21 ^d	6,90 ± 0,53 ^c	0,58 ± 0,05 ^c	Hệ sợi mỏng, màu trắng

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$

Kết quả cho thấy *C. aegerita* phát triển trên tất cả 6 loại môi trường, sau 4 ngày ủ đường kính hệ sợi cao nhất là $2,30 \pm 0,10$ cm trên môi trường GPA và thấp nhất là $0,53 \pm 0,06$ cm trên môi trường Hansen. Hệ sợi tiếp tục phát triển sau 8 ngày ủ, với đường kính tăng từ 3,50 - 4,54 cm. Sau 12 ngày ủ, môi trường GPA có đường kính hệ sợi đạt giá trị tối đa $9,00 \pm 0,00$ cm, kể đến là 4 môi trường YNA, SDA, PDA và MEA với đường kính dao động từ $8,10 \pm 0,17$ đến $8,50 \pm 0,44$ cm và môi trường Hansen có đường kính thấp hơn từ 1,20 - 2,10 cm so với 5 môi trường còn lại.

Ở thời điểm 12 ngày ủ, tốc độ phát triển hệ sợi chậm nhất trên môi trường Hansen ($0,58 \pm 0,05$ cm/ngày). Tốc độ phát triển tăng trên 4 môi trường MEA, PDA, SDA và YNA, tăng từ 0,10 - 0,13 cm/ngày. Trên môi trường GPA, tốc độ phát triển là nhanh nhất đạt $0,76 \pm 0,00$ cm/ngày, với hệ sợi dày và màu trắng (Hình 4). Như vậy, môi trường GPA được tuyển chọn để nhân giống cấp 1. Kết quả này khác biệt với nghiên cứu của Frings & cs. (2020) và Rezaeian & cs. (2022), cả 02 nghiên cứu này đều sử dụng môi trường MEA cho nhân giống *C. aegerita*.

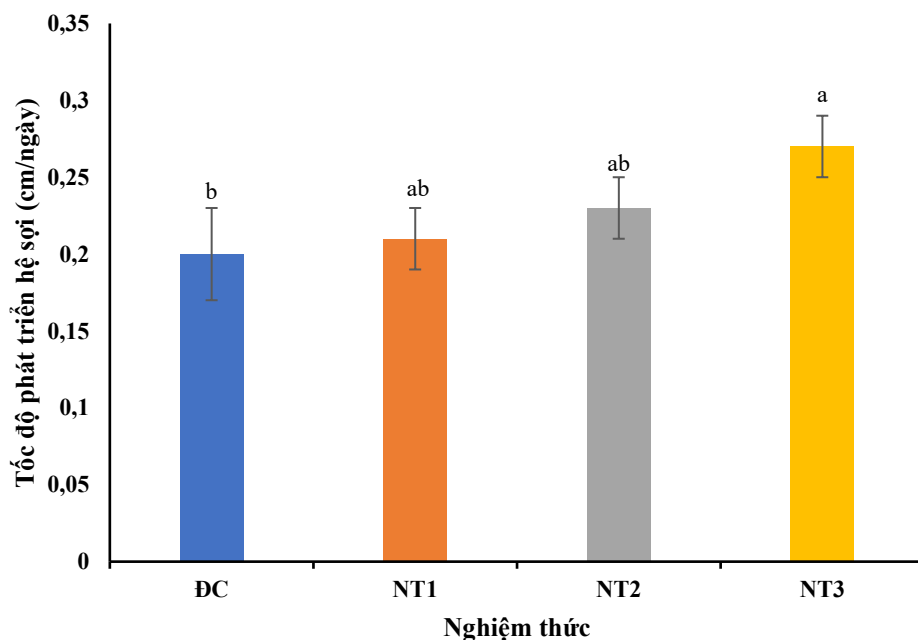


**Hình 4. Hình thái hệ sợi trên 6 môi trường:
YNA (A), PDA (B), MEA (C), Hansen (D), SDA (E), GPA (F)**

3.3. Khảo sát tỷ lệ phối chế giữa mùn cưa và vỏ trấu làm giá thể nuôi trồng nấm

Trong quá trình nuôi ủ, tỷ lệ bịch phôi loại bỏ do nhiễm vi sinh vật khác hoặc do chết tơ cũng được ghi nhận. Kết quả là tỷ lệ bịch phôi loại bỏ cao nhất ở nghiệm thức NT2 (20,00%), tiếp theo là NT1 và NT3 (13,33%) và thấp nhất ở nghiệm thức ĐC (6,66%). Sau 56 - 60 ngày ủ ở 28°C, hệ sợi phát triển kín bịch phôi ở tất cả các nghiệm thức. *C. aegerita* có tốc độ phát triển nhanh ở 3 nghiệm thức NT1, NT2 và NT3 so với đối chứng, trong đó, tốc độ phát triển nhanh nhất ở NT3 ($0,27 \pm 0,02$ cm/ngày) và như nhau ở 2 nghiệm thức NT1 và NT2, cụ thể tốc độ phát triển đạt $0,21 \pm 0,02$ và $0,23 \pm 0,02$ cm/ngày (Hình 5).

Các chỉ tiêu về kích thước của quả thể nấm như chiều dài nấm (9,12 - 9,94 cm), chiều dài chân nấm (8,23 - 9,17 cm), hoành nấm (2,29 - 2,82 cm) và đường kính mũ nấm (3,18 - 3,77 cm) ở cả 4 nghiệm thức đều không có sự khác biệt về mặt thống kê sinh học (Bảng 3). Từ đó, thấy rằng chất lượng của quả thể nấm trên 4 nghiệm thức gần như tương đương nhau.



Hình 5. Tốc độ phát triển hệ sợi của *C. aegerita* ở các nghiệm thức

Bảng 3. Kích thước quả thể thu được ở các nghiệm thức

Nghiệm thức	Chiều dài nấm (cm)	Chiều dài chân nấm (cm)	Hoành nấm (cm)	Đường kính mũ nấm (cm)
ĐC	$9,94 \pm 2,43^a$	$8,97 \pm 2,41^a$	$2,82 \pm 0,80^a$	$3,77 \pm 0,95^a$
NT1	$9,64 \pm 3,54^a$	$9,17 \pm 3,28^a$	$2,52 \pm 0,69^a$	$3,40 \pm 0,85^a$
NT2	$9,12 \pm 3,38^a$	$8,23 \pm 3,28^a$	$2,29 \pm 0,54^a$	$3,18 \pm 0,79^a$
NT3	$9,33 \pm 2,88^a$	$8,44 \pm 2,70^a$	$2,32 \pm 0,85^a$	$3,35 \pm 0,76^a$

Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột chỉ sự sai khác có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.



Hình 6. Quả thể nấm Trà tân ở 4 nghiệm thức: ĐC (A), NT1 (B), NT2 (C), NT3 (D)

Qua quá trình chăm sóc cho thấy khoảng 17 - 18 ngày thì quả thể được hình thành. Đặc biệt trong giai đoạn này, cần đảm bảo điều kiện nhiệt độ từ 24 - 26°C, điều kiện ánh sáng vừa đủ. Cường độ ánh sáng quá mạnh kìm hãm sự hình thành nụ nấm, làm cho nụ nấm chậm hình thành và ngược lại cường độ ánh sáng yếu làm chân nấm dài ra, mũ nấm hẹp, nấm chuyển sang màu trắng nhanh và tỷ lệ phần trăm giữa chân nấm so với mũ nấm tăng. Nấm Trà tân có chu trình sống rất ngắn, chính vì vậy cần phải theo dõi thường xuyên để thu hái nấm đúng thời điểm, vừa không làm giảm giá trị dinh dưỡng, vừa đảm bảo năng suất nấm và thường sau 3 - 5 ngày từ khi mọc thì tiến hành thu hoạch, nếu thu quá trễ thì nấm sẽ già, mũ nấm sẽ dần chuyển sang màu trắng.

Bảng 4. Thời gian hình thành quả thể, khối lượng và hiệu suất chuyển hóa sinh học

Nghiệm thức	Thời gian hình thành quả thể (ngày)	Khối lượng nấm tươi/bịch phôi (g/bịch)	BE (%)
ĐC	17,20 ± 0,69 ^b	111,33 ± 1,51 ^a	27,84 ± 0,61 ^c
NT1	18,00 ± 0,53 ^a	102,83 ± 1,32 ^b	28,58 ± 0,91 ^c
NT2	17,80 ± 0,72 ^a	98,09 ± 2,10 ^c	30,66 ± 0,73 ^b
NT3	17,20 ± 0,40 ^b	97,85 ± 1,24 ^c	34,96 ± 0,99 ^a

Kết quả ở Bảng 4 cho thấy thời gian hình thành quả thể ở tất cả các cơ chất trung bình từ 17,20 - 18,00 ngày. Trong đó, số ngày hình thành quả thể ngắn nhất (17,20 ngày) được ghi nhận ở 2 nghiệm thức ĐC và NT3. Tiếp theo là NT2 (17,80 ngày) không có sự khác biệt đáng kể so với NT1 (18,00 ngày). Về năng suất, nghiệm thức ĐC và NT1 đạt khối lượng nấm tươi hơn 100 g/bịch, tương ứng 111,33 và 102,83 g/bịch. Hai nghiệm thức NT2 và NT3 có năng suất thấp hơn, chỉ đạt 97,85 - 98,09 g/bịch.

Theo Uhart & cs. (2008), hiệu suất chuyển hóa sinh học của *C. aegerita* bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi thành phần cơ chất. Kết quả BE ở 3 nghiệm thức phối trộn vỏ trấu đều cao hơn nghiệm thức đối chứng. Trong đó, nghiệm thức NT3 đạt BE cao nhất là 34,96%, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại, kể đến là NT2 (30,66%). Hai nghiệm thức NT1 và ĐC không khác biệt, lần lượt đạt BE 28,58% và 27,84%. Nghiệm thức NT3 có BE cao hơn NT2 là 4,30%. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Bandura & et al. (2021), khi nuôi trồng *C. aegerita* trên môi trường dinh dưỡng gồm 30% rơm, 40% trấu, 70% viên nén, 20% hạt cải dầu, 20% bột ngô, 1% CaCO₃ đạt BE từ 31,46% đến 35,27%. Theo nghiên cứu của Nguyễn (2016) thì BE đạt 35% khi nuôi trồng trên môi trường MT4.2. So với kết quả đã công bố của Shanmugasundaram & Subramanian (2014) thì BE ở nghiệm thức NT3 thấp hơn BE (đạt 59,42%) khi được nuôi trên môi trường có thành phần 90% rơm rạ và 10 % cám gạo.

Kết luận, cơ chất có tỷ lệ phối chế 30% vỏ trấu là môi trường cơ chất thích hợp để nuôi trồng *C. aegerita*.

4. Kết luận

Nấm Trà tân được thu thập là *Cyclocybe aegerita*.

Môi trường nhân giống cấp 1 tốt nhất là môi trường GPA có hệ sợi phát triển tốt nhất với tốc độ sinh trưởng trung bình của hệ sợi là 0,76 cm/ngày, tơ ăn kín thạch nhanh, sợi tơ bung đều, tơ bung với mật độ dày, màu trắng.

Nghiệm thức có tỷ lệ phối trộn 70% mùn cưa và 30% vỏ trấu cho khả năng sinh trưởng và phát triển hệ sợi nấm nhanh và tạo quả thể nấm tốt nhất. Ở nghiệm thức này, tốc độ hệ sợi lan kín bình phôi nhanh nhất là $0,27 \pm 0,02$ cm/ngày. Thời gian hình thành quả thể $17,20 \pm 0,40$ ngày, thời gian thu hoạch quả thể nấm từ 3 - 5 ngày, chất lượng quả thể tươi tốt có trọng lượng trung bình là 97,85 g/bịch, đường kính trung bình mũ nấm là $3,35 \pm 0,76$ cm, chiều dài mũ nấm là $9,33 \pm 2,88$ cm, hiệu suất sinh học đạt 34,96%.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi đề tài mã số SPD2024.02.67.

Tài liệu tham khảo

- Anusiya, G., Prabu, U. G., Yamini, N. V., Sivarajasekar, N., Rambabu, K., Bharath, G., & Banat, F. (2021). A review of the therapeutic and biological effects of edible and wild mushrooms. *Bioengineered*, 12(2), 11239-11268.
- Bandura, I. I., Kulyk, A. S., Makohon, S. V., Tsyg, O. M., Khareba, O. V., Khareba, V. V., & Kovtuniuk, Z. I. (2021). Qualitative characteristics of the fungus *Cyclocybe aegerita* strains 2229, 2230, 2231 IBK under industrial cultivation conditions. *Plant and Soil Science*, 12(3), 85-99.
- Bilay, V. T., Solomko, E. F., & Buchalo, A. S. (2000). Growth of edible mushrooms on commercial agar media. *Proceedings Of The 15th International Congress On The Science of Edible Fungi*, 779-782.
- Diyabalanage, T., Mulabagal, V., Mill, G., DeWitt, D. L., & Nair, M. G. (2008). Health-beneficial qualities of the edible mushroom, *Agrocybe aegerita*. *Food Chemistry*, 108(1), 97-102.
- Frings, R. A., Macia-Vicente, J. G., Buße, S., Cmokova, A., Kellner, H., Hofrichter, M., & Hennicke, F. (2020). Multilocus phylogeny- and fruiting feature-assisted delimitation of European *Cyclocybe aegerita* from a new Asian species complex and related species. *Mycological Progress*, 19, 1001-1016.
- Jasinska, A., & Siwulski, M. (2021). Impact of substrate supplemented with CaCO_3 on mycelial growth, yield, morphological features and storability of fruiting bodies of black poplar mushroom *Agrocybe cylindracea* (DC.) Marie. *International Journal of Horticultural Science*, 27, 76-86.
- Kleofas, V., Laura, S., Fraatz, M. A., Holger, Z., & Rühl, M. (2014). Fruiting Body Production and Aroma Profile Analysis of *Agrocybe aegerita* Cultivated on Different Substrates. *Natural Resources*, 5, 233-240.
- Lomberh, M. L., Solomko, E. F., Buchalo, A. S., & Kirchohoff, B., (2002). Studies of Medicinal Mushrooms in Submerged Cultures. *The 4th ICMBMP*, 1-14.
- Muthu, N., & Shanmugasundaram, K. (2015). Effect of five different culture media on mycelial growth of *Agrocybe aegerita*. *IJPSR*, 6(12), 5193-5197.
- Nguyễn, B. T. (2012). *Nghiên cứu ứng dụng phương pháp phân tích quang học để đánh giá khả năng hấp phụ Cr(VI) và Cr(III) của vỏ trấu biến tính*. Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội, Việt Nam.
- Nguyễn, T. B. H. (2016). Nghiên cứu ảnh hưởng của môi trường dinh dưỡng đến sự sinh trưởng, phát triển và năng suất của nấm Trân Châu tại thành phố Đà Nẵng. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Đại học Đà Nẵng*, 5(102), 142 - 151.
- Ohga, S. (2000). Influence of wood species on the sawdust-based cultivation of *Pleurotus abalones* and *Pleurotus eryngii*. *Journal of Wood Science*, 46, 175-179.
- Rathi, A., Singh, C., & Vyas, D. (2023). Mycelial Growth and Pigmentation of *Cordyceps militaris* and its Visual Correlation with Metabolites Grown on Different Culture Media. *Research Journal of Agricultural Sciences*, 14(05), 1305-1308.

- Rezaeian, S. H., Pourianfar, H. R., & Shahtahmasbi, S. H. (2022). Cultivation of black poplar mushroom, *Cyclocybe aegerita*, on woody and non-woody lignocellulosic substrates with a high biological efficiency. *Asian Journal of Mycology*, 5(1), 31-39.
- Shanmugasundaram, K., & Subramanian, K. (2014). Comparative study of various substrate supplements in the growth and yield of *Agrocybe aegerita*, black poplar mushroom. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 03(8), 487-496.
- Tsegaye, Z., & Tefera, G. (2017). Cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus* Kumm, 1871) using agro-industrial residues. *Journal of Applied Microbiological Research*, 1(1), 1-6.
- Uhart, M., Piscera, J. M., & Albertó, E. (2008). Utilization of new naturally occurring strains and supplementation to improve the biological efficiency of the edible mushroom *Agrocybe cylindracea*. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 35, 595-602.
- Zhao, C., Sun, H., Tong, X., & Qi, Y. (2003). An antitumour lectin from the edible mushroom *Agrocybe aegerita*. *Biochemical Journal*, 374(2), 321-327.