

Effects of salt watering on growth and yield of black sesame

Nguyen Hong Hue, Tran Ngoc Huu, Le Vinh Thuc,
Nguyen Quoc Khuong, Le Thanh Phong

Abstract

The use of saline water to irrigate crops in scarcity of fresh water is a great concern issue in the Mekong Delta. Therefore, the experiment was carried out with 5 treatments, 6 replicates in a completely randomized block design to assess the effect of salt watering on growth and sesame yield. Five treatments included control (fresh watering) and 4 treatments of salt watering at salt concentrations of 1, 2, 3, and 4‰. Results showed that salt watering at salt concentration of 1‰ for sesame did not reduce height, dry biomass of stem and roots, and yield compared to control. Salt watering at salt concentration of 2‰ for sesame reduced dry leaf biomass (17.5%), dry root biomass (26.6%) and yield (12.5%) compared to control.

Keywords: Black sesame, sesame yield, salt watering

Ngày nhận bài: 29/3/2020
Ngày phản biện: 25/4/2020

Người phản biện: PGS. TS. Lê Văn Bé
Ngày duyệt đăng: 29/4/2020

ẢNH HƯỞNG CỦA MỘT SỐ CƠ CHẤT ĐẾN SINH TRƯỞNG HỆ SỢI VÀ HÌNH THÀNH QUẢ THỂ NẤM HƯƠNG

Nguyễn Thị Luyện¹, Nguyễn Thị Bích Thùy¹,
Trần Đông Anh¹, Khổng Thị Kim Tiến¹, Trần Thị Thùy Trang¹,
Nguyễn Thị Mơ¹, Lê Văn Vê², Nguyễn Thị Huyền Trang¹

TÓM TẮT

Do có giá trị dinh dưỡng và dược liệu cao nên nấm hương là một trong những đối tượng được yêu thích nhất và nuôi trồng phổ biến trên thế giới. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm tối ưu môi trường nhân giống cấp 2 và cơ chất nuôi trồng nấm hương phù hợp với điều kiện Việt Nam. Kết quả nghiên cứu cho thấy môi trường phù hợp để nhân giống cấp 2 là 9% thóc lứt, 90% mùn cưa, và 1% CaCO₃. Công thức 1 (89% lõi ngô, 10% cám mạch và 1% CaCO₃) cho hiệu suất sinh học cao nhất đạt 74%. Kết quả nghiên cứu thu được có thể được ứng dụng trong thực tiễn để nâng cao năng suất nuôi trồng nấm hương.

Từ khóa: Nấm hương, nuôi trồng, lõi ngô, giá thể.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nấm hương (*Lentinula edodes*) có nguồn gốc từ châu Á, được nuôi trồng phổ biến thứ 2 trên thế giới sau nấm mỡ (Bach *et al.*, 2018). Nấm hương có nhiều giá trị dinh dưỡng với hàm lượng protein, chất xơ cao, chứa nhiều nguyên tố khoáng quan trọng (Moonmoon *et al.*, 2011). Quả thể tươi chứa 88 - 92% nước, protein, lipid, carbohydrate, vitamin và chất khoáng (Wasser, 2004). Lentinian phân lập từ quả thể nấm hương có khả năng chống ung thư, và kháng virus (Gong *et al.*, 2014). Các chất có hoạt tính sinh học được tìm thấy trong nấm hương gồm: polysaccharides, terpenoids, sterols và lipids với các hiệu quả trong điều trị viêm nhiễm, hạn chế sự phát triển của các khối u (Finimundy *et al.*, 2014). Do đó,

nấm hương được sử dụng phổ biến trong y học để điều trị ung thư, tăng cường hệ miễn dịch.

Đã có nhiều nghiên cứu trên thế giới được thực hiện để tăng năng suất nuôi trồng nấm hương. Theo Levanon và cộng tác viên (1993), một trong những điều kiện quan trọng để nuôi trồng thành công nấm hương là tìm ra được nguồn cơ chất thích hợp cho quá trình sinh trưởng hệ sợi, hình thành và phát triển quả thể. Công nghệ nuôi trồng nấm hương truyền thống sử dụng gỗ khúc sồi, xoài, bơ... làm vật liệu nuôi trồng (Bach *et al.*, 2018). Nhược điểm của phương pháp này là chu kì nuôi trồng dài. Vì vậy, để rút ngắn thời gian nuôi trồng, nuôi trồng nấm hương trên bịch sử dụng cơ chất phối trộn được coi là một phương pháp hữu hiệu (Gaitan-Hernandez and Matta, 2004).

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

² Department of Bioactive Material Sciences, Chonbuk National University, Jeonju 54896, Korea

Ở Việt Nam, nghiên cứu về nấm hương vẫn đang nhận được nhiều sự quan tâm của nhiều nhà khoa học thuộc các cơ quan, Viện nghiên cứu lớn. Bên cạnh đó, các doanh nghiệp trong và ngoài nước cũng nuôi trồng nấm hương và đã tạo ra nhiều sản phẩm nấm hương mang thương hiệu Việt Nam: Nấm khô, tươi, ruốc nấm, giò nấm... được thị trường tiêu thụ với số lượng lớn. Để nuôi trồng nấm hương đạt hiệu quả, đòi hỏi phải đáp ứng được yêu cầu chủng giống tốt, năng suất cao, nguồn cơ chất phù hợp với khả năng phát triển và năng suất thực của chủng giống nuôi trồng đó. Mặc dù vậy, sau gần 30 năm nghiên cứu và phát triển của ngành nấm nói chung, nấm hương nói riêng. Hiện nay, ngoài các doanh nghiệp của Trung Quốc, Hàn Quốc đưa công nghệ, giống nấm sang Việt Nam để sản xuất theo hướng công nghiệp hóa, nâng cao sản lượng. Quy mô nuôi trồng nấm hương tại Việt Nam chủ yếu vẫn tập trung tại các tỉnh miền núi phía Bắc với mô hình nông hộ nhỏ và còn phụ thuộc nhiều vào điều kiện tự nhiên nên thời vụ nấm hương rất ngắn không sản xuất được quanh năm, sản lượng không đủ đáp ứng nhu cầu thị trường. Bên cạnh đó quy trình nuôi trồng nấm hương vẫn đang được áp dụng theo 2 biện pháp nuôi trồng chính là trên gỗ khúc và trên mùn cưa (Nguyễn Lâm Dũng, 2010; Đinh Xuân Linh và *ctv.*, 2012; Trịnh Tam Kiệt, 2012).

Hiện nay, nguồn gỗ khúc ở Việt Nam đang ngày càng khan hiếm. Do đó, nghiên cứu này của chúng tôi được thực hiện với mục đích tận dụng các nguồn phế phụ phẩm nông nghiệp làm cơ chất nuôi trồng nâng cao hiệu suất sinh học nuôi trồng nấm hương.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Chủng nấm hương Le1 được nhập nội từ Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Nấm ăn châu Á Thái Bình Dương - Phúc Kiến - Trung Quốc, hiện đang được lưu giữ tại phòng thí nghiệm Nấm ăn và Nấm được liệu, Khoa Công nghệ Sinh học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nội dung nghiên cứu

- Thí nghiệm 1: Nghiên cứu ảnh hưởng của thành phần môi trường nhân giống cấp 2 đến sinh trưởng hệ sợi nấm hương.

+ Công thức 1: 99% thóc lứt + 1% CaCO_3 .

+ Công thức 2: 69% thóc lứt + 30% mùn cưa + 1% CaCO_3 .

+ Công thức 3: 39% thóc lứt + 60% mùn cưa + 1% CaCO_3 .

+ Công thức 4: 9% thóc lứt + 90% mùn cưa + 1% CaCO_3 .

- Thí nghiệm 2: Nghiên cứu sinh trưởng hệ sợi và sự hình thành, phát triển của quả thể nấm hương trên môi trường tổng hợp có bổ sung thêm cám mạch.

+ CT1: 89% mùn cưa + 10% cám mạch + 1% CaCO_3 .

+ CT2: 79% mùn cưa + 20% cám mạch + 1% CaCO_3 .

+ CT3: 69% mùn cưa + 30% cám mạch + 1% CaCO_3 .

- Thí nghiệm 3: Nghiên cứu ảnh hưởng của lõi ngô đến sinh trưởng, phát triển của hệ sợi và hình thành quả thể nấm hương.

+ CT1: 89% lõi ngô + 1% CaCO_3 + 10% cám mạch.

+ CT2: 65% lõi ngô + 24% mùn cưa + 1% CaCO_3 + 10% cám mạch.

+ CT3: 45% lõi ngô + 44% mùn cưa + 1% CaCO_3 + 10% cám mạch.

+ CT4: 25% lõi ngô + 64% mùn cưa + 1% CaCO_3 + 10% cám mạch.

+ CT5: 89% mùn cưa + 1% CaCO_3 + 10% cám mạch.

2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

a) Phương pháp đánh giá

Sử dụng phương pháp nghiên cứu đánh giá đặc điểm hệ sợi và sự hình thành quả thể theo Trịnh Tam Kiệt (2012); Phương pháp sử lý nguyên liệu theo (Đinh Xuân Linh và *ctv.*, 2012).

b) Các chỉ tiêu theo dõi

- Đặc điểm sinh trưởng, phát triển hệ sợi: thời gian sinh trưởng (ngày), tốc độ sinh trưởng hệ sợi (mm/ngày), đặc điểm hệ sợi, độ dài hệ sợi (mm).

- Các chỉ tiêu theo dõi hình thành và phát triển quả thể: thời gian hóa nâu của bịch nấm (ngày), số lượng quả thể trung bình trên 1 bịch nguyên liệu (quả thể/bịch), khối lượng quả thể (g), đường kính mũ nấm (mm), chiều dài cuống nấm (mm), độ dày mũ nấm (mm), khối lượng trung bình quả thể (g). Hiệu suất sinh học được tính bằng tỷ lệ % giữa khối lượng nấm tươi trên khối lượng nguyên liệu khô dùng làm giá thể nuôi trồng.

c) Xử lý số liệu

Kết quả nghiên cứu được xử lý theo phương pháp thống kê sinh học bằng phần mềm Excel và phần mềm IRRISTAT 5.0.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành trong thời gian từ tháng 01 năm 2019 đến tháng 01 năm 2020 tại Khoa Công nghệ sinh học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả đánh giá sinh trưởng và phát triển của hệ sợi nấm hương trên môi trường nhân giống cấp 2

Trong nuôi trồng nấm, giống cấp 2 được sử dụng để nhân nhanh số lượng giống cũng như giúp giống thích nghi dần với môi trường nuôi trồng. Sau khi ăn kín bề mặt thạch ở môi trường cấp 1 giống sẽ tiếp tục được cấy chuyển sang môi trường nhân giống cấp 2 (dạng xốp). Hiện nay, môi trường dạng xốp được các nhà nghiên cứu, và các cơ sở sản xuất giống nấm của Việt Nam sử dụng chính là hạt ngũ cốc

như thóc luộc, hạt kê, hạt lúa mỳ có bổ sung 1-1,5% CaCO₃ (Đinh Xuân Linh và *ctv.*, 2012; Nguyễn Lân Dũng, 2010).

Trong thí nghiệm này, chúng tôi tiến hành đánh giá sự sinh trưởng và phát triển của hệ sợi nấm trên giá thể nhân giống cấp 2 được phối trộn mùn của theo các tỷ lệ khác nhau. Thí nghiệm được tiến hành nuôi cấy trong ống nghiệm và theo dõi thường xuyên trong suốt quá trình phát triển của hệ sợi. Kết quả nghiên cứu cho thấy CT4 giống nấm bung sợi sớm nhất 4 ngày, muộn nhất là CT1 phải sau 12 ngày. Tương ứng với kết quả đó thì thời gian để hệ sợi nấm phát triển kín hết ống nghiệm nuôi cấy cấp 2 của CT4 sớm nhất đó là 37 ngày. Tuy nhiên, mật độ hệ sợi của CT1 dày nhất, sợi trắng và bông. Kết quả thu được từ bảng 1 cho biết tốc độ mọc trung bình/ngày của CT4 (3,59 mm/ngày) > CT2 (3,41 mm/ngày) > CT3 (3,12 mm/ngày) > CT1 (2,85 mm/ngày).

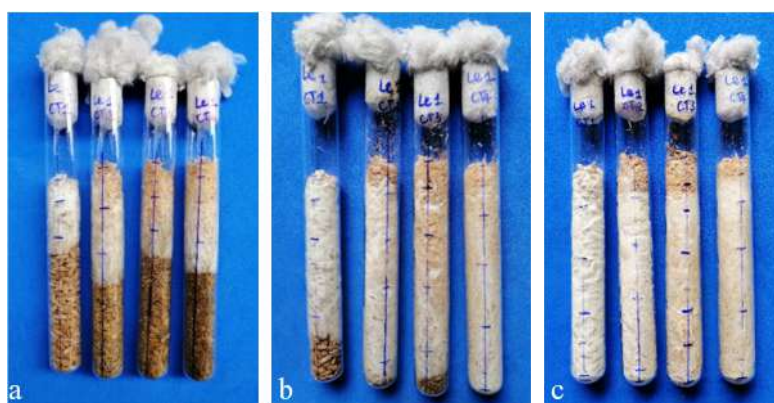
Bảng 1. Sinh trưởng và phát triển của hệ sợi nấm hương trên môi trường nhân giống cấp 2

CT	Chỉ tiêu	Ngày bung sợi (ngày)	Hệ sợi phát triển kín ống nghiệm (ngày)	Tốc độ sinh trưởng (mm/ngày)	Mật độ hệ sợi	Đặc điểm hệ sợi
CT1		12	47	2,85	+++	Hệ sợi dày, trắng, bông, xốp, đồng đều, tốc độ mọc chậm
CT2		9	39	3,41	++	Hệ sợi dày, trắng, bông, đồng đều, tốc độ mọc nhanh
CT3		10	43	3,12	++	Hệ sợi hơi vàng, mượt, đồng đều, tốc độ trung bình
CT4		4	37	3,59	++	Hệ sợi trắng ngà, bông, mượt, tốc độ mọc sợi nhanh
CV (%)			2,0	2,5		
LSD _{0,05}			1,66	0,72		

Ghi chú: Mật độ hệ sợi: (+) thấp; (++) trung bình; (+++) cao.

Ngày sau khi hệ sợi kín ống nghiệm thì các sợi nấm tiếp tục phân nhánh ra nhiều hướng, tốc độ sinh trưởng mạnh nên tạo ra hệ sợi dày hơn trên bề

mặt cơ chất cho đến khi kín toàn bộ khối môi trường trong ống nghiệm.



Hình 1. Hệ sợi nấm hương trên các công thức môi trường nhân giống cấp 2 (a: 21 ngày; b: 35 ngày; c: hệ sợi đã kín ống nghiệm)

3.2. Đánh giá sinh trưởng, phát triển hệ sợi và hình thành quả thể nấm hương trên môi trường có bổ sung cám mạch

Trong nghiên cứu này chúng tôi đã bổ sung thêm cám mạch vào giá thể nuôi trồng nấm hương. Bước đầu đánh giá quá trình sinh trưởng hệ sợi trên các công thức thí nghiệm thu được kết quả là sau 3 ngày cấy, sợi bắt đầu bám vào nguyên liệu ở cả 3 công thức và chưa có sự phân hóa rõ rệt, nhưng sau 5 ngày cấy cả 3 công thức thí nghiệm hệ sợi đã phát triển tốt trên cơ chất và tạo ra sự khác nhau: hệ sợi của CT3 phát triển nhanh nhất với độ dài hệ sợi đạt 13,37 mm, phát triển chậm nhất với độ dài sợi là 11,75 mm ở CT1, nhưng từ ngày thứ 15 trở đi tốc độ phát triển

của hệ sợi trong CT3 có xu hướng chậm dần lại, trong khi đó CT1 cho hệ sợi phát triển nhanh hơn vào các giai đoạn sau này. Theo Đinh Xuân Linh và cộng tác viên (2012), khi tiến hành nuôi trồng nấm hương trên mùn của của các loại gỗ không có tinh dầu, có hàm lượng cellulose cao nhưng lại thiếu một số yếu tố dinh dưỡng như đạm, các vitamin nhóm B, và một số nguyên tố khoáng khác. Do đó cần thêm một số phụ gia hữu cơ như cám mạch, bột ngô, bột đậu tương, cám gạo... trong giá thể nuôi trồng gồm có mùn của bổ sung 5% cám gạo, hay 5 - 7% cám gạo (Trịnh Tam Kiệt, 2013) cung cấp dinh dưỡng cho giá thể nuôi trồng giúp hệ sợi sinh trưởng, phát triển nhanh trong giai đoạn cần thiết.

Bảng 2. Tốc độ tăng trưởng của hệ sợi nấm hương (Le1) trên cơ chất mùn của có bổ sung cám mạch

CT \ Ngày đo	Chiều dài hệ sợi (mm)						
	5 ngày	10 ngày	15 ngày	20 ngày	25 ngày	30 ngày	35 ngày
CT1	11,75	20,88	34,2	54,40	66,23	78,68	87,86
CT2	12,5	21,14	29,98	43,73	54,65	66,58	80,08
CT3	13,37	21,94	27,49	39,05	47,37	57,13	70,36

Kết quả bảng 2 và bảng 3 cho thấy đến ngày thứ 35 hệ sợi nấm hương phát triển trên CT1 có độ dài lớn nhất 78,86 mm đạt thời gian kín bịch sớm 36 ngày, tốc độ mọc sợi nhanh nhất là 2,58 mm/ngày. Tiếp theo đó là CT2 có thời gian kín bịch 42 ngày, tốc độ hệ sợi khoảng 2,21 mm/ngày. Thấp nhất lại là độ dài hệ sợi trên CT3 chỉ đạt có 70,36 mm sau 35 ngày (tốc độ hệ sợi 1,85mm/ngày, thời gian kín là 50 ngày sau cấy giống). Như vậy, công thức 1 có tỷ

lệ cám mạch ít hơn có thời gian sinh trưởng nhanh hơn, kết quả này có thể được giải thích do thời gian sinh trưởng hệ sợi phụ thuộc vào tỷ lệ C : N trong cơ chất nuôi trồng. Nồng độ nitrogen cao có thể ức chế sự sinh trưởng của nấm hương. Thời gian để hệ sợi phát triển kín giá thể nuôi trồng trung bình từ 40 đến 90 ngày (Rossi *et al.*, 2003) và tùy theo khối lượng cơ chất trong bịch nuôi trồng (Lê Xuân Thám và *ctv.*, 2000).

Bảng 3. Thời gian kín bịch, tốc độ sinh trưởng, đặc điểm và mật độ hệ sợi của nấm hương trên cơ chất bổ sung chất dinh dưỡng

Chỉ tiêu \ CT	Thời gian kín bịch (ngày)	Tốc độ sinh trưởng (mm/ ngày)	Mật độ hệ sợi	Đặc điểm hệ sợi
CT1	36	2,58	++	Ban đầu sợi mảnh, sau đó đậm dần, phát triển nhanh
CT2	42	2,21	++	Sợi trắng, dày, tốc độ mọc sợi trung bình
CT3	50	1,85	+++	Ban đầu tốc độ sinh trưởng nhanh nhưng sau đó phát triển chậm dần, hệ sợi trắng, dày, sau đó một số nơi sợi có màu vàng.
CV (%)	5,1	3,3		
LSD _{0,05}	4,9	1,17		

Ghi chú: Mật độ hệ sợi: (+) thấp; (++) trung bình; (+++) cao.



Hình 3. Hệ sợi nấm hương sau 35 ngày trên nguyên liệu mùn của phối trộn với các tỷ lệ các mạch khác nhau

Ngoài thời gian kín bịch thì thời gian hóa nâu và hình thành mầm quả thể cũng là yếu tố quan trọng trong để đánh giá khả năng hình thành và năng suất của quả thể. Thời gian hóa nâu càng nhanh thì hình thành mầm quả thể càng nhanh, thời gian thu quả thể sẽ diễn ra sớm hơn. Số liệu bảng 4 cho thấy CT1 có thời gian hóa nâu nhanh nhất chỉ sau 40 ngày sau cấy bịch nấm đã bắt đầu hóa nâu, 10 ngày sau khi hóa nâu bịch đã bắt đầu hình thành mầm quả thể. CT2 sau 46 ngày bịch mới bắt đầu hóa nâu, sau 58 ngày sau khi cấy bắt đầu hình thành mầm quả thể, CT3 có thời gian hóa nâu chậm nhất 60 ngày sau cấy một số bịch mới bắt đầu hóa nâu. Như vậy, CT1 có thời gian mọc kín bịch nhanh, cho số lượng quả thể trên bịch nhiều hơn CT1 và CT2 và đạt hiệu suất sinh học cao nhất 64%. Kết quả này cũng phù hợp với nhận định của Moonmoon và cộng tác viên (2011), nếu bổ sung các chất phụ gia vào cơ chất nuôi trồng theo tỷ lệ phù hợp giúp hệ sợi sinh trưởng nhanh, tăng năng suất sinh học, rút ngắn chu kỳ phát triển, tăng hương vị nấm hương.

Bảng 4. Thời gian hóa nâu, thời gian hình thành mầm và hiệu suất sinh học của nấm hương trên công thức có tỷ lệ dinh dưỡng khác nhau

Chỉ tiêu	Thời gian hóa nâu (ngày)	Thời gian hình thành mầm (ngày)	Số quả thể/bịch (quả thể)	Hiệu suất sinh học (%)
CT1	40	50	15,25	64,00
CT2	46	58	11,67	45,71
CT3	60	60	11,00	29,91
CV (%)			9,5	2,3
LSD _{0,05}			2,67	2,45

3.3. Đánh giá sinh trưởng, phát triển hệ sợi và hiệu suất sinh học của nấm hương Le1 trên môi trường nuôi trồng sử dụng lõi ngô

Tại các tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam ngoài mùn cưa còn có nhiều nguồn nguyên liệu khác từ phế phụ phẩm nông nghiệp, sau thu hoạch ngô có một lượng lớn thân ngô và lõi ngô bị đốt bỏ. Mục đích thí nghiệm này, chúng tôi muốn đánh giá sinh trưởng hệ sợi và năng suất của nấm hương trên các công thức giá thể nuôi trồng có sử dụng 2 nguyên liệu chính là lõi ngô và mùn cưa. Kết quả theo dõi tốc độ phát triển hệ sợi qua các giai đoạn cho thấy 7 ngày sau khi cấy giống hệ sợi của chủng nấm hương Le1 trong 5 công thức nghiên cứu có chiều dài dao động từ 8,25 - 15,42 mm (thấp nhất là chiều dài hệ sợi trên CT1 đạt 8,25 mm), ở các giai đoạn sau đó chiều dài tiếp tục tăng lên trong 5 công thức nghiên cứu CT2 phát triển chiều dài hệ sợi nhanh hơn, tăng 92,96 mm từ 7 ngày sau cấy cho đến khi 42 ngày. Tăng chiều dài chậm nhất chính là CT3 có khả năng sinh trưởng, phát triển hệ sợi chậm chỉ tăng 72,39 mm.

Bảng 5. Tốc độ phát triển của hệ sợi nấm hương trên công thức nuôi trồng có tỷ lệ lõi ngô khác nhau

Công thức	Chiều dài hệ sợi (mm)					
	7 ngày	14 ngày	21 ngày	28 ngày	35 ngày	42 ngày
CT1	8,25	20,44	50,39	70,95	81,06	88,14
CT2	15,42	36,06	69,61	96,68	107,22	108,38
CT3	14,14	28,80	48,47	72,88	82,15	86,53
CT4	9,17	28,89	49,78	80,75	90,71	93,80
CT5	10,36	32,88	52,44	78,60	86,07	96,70

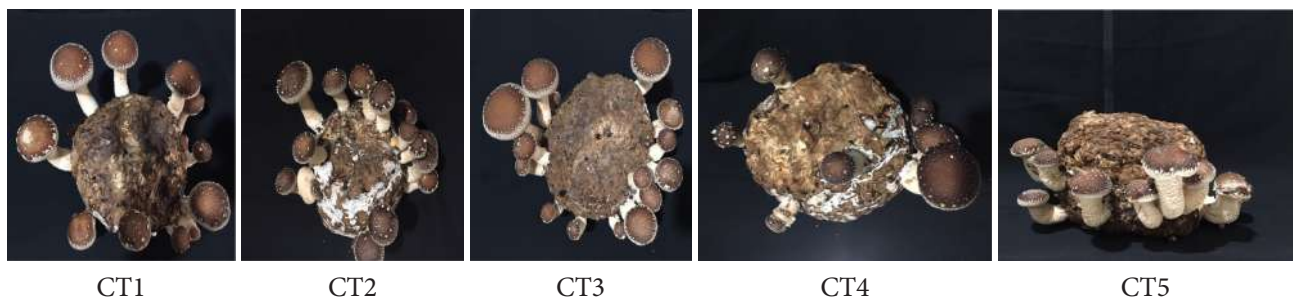
Bảng 6. Chỉ tiêu hình thái quả thể nấm hương được nuôi trồng trên các công thức có tỷ lệ lõi ngô khác nhau

Công thức	Chiều dài TB quả thể (mm)	ĐKTB cuống nấm (mm)	ĐKTB mũ nấm (mm)	Độ dày TB mũ nấm (mm)
CT1	61,07	12,67	42,24	17,75
CT2	68,65	14,20	44,05	18,81
CT3	60,38	12,73	40,15	17,66
CT4	62,36	14,80	42,98	19,71
CT5	57,52	13,94	39,64	18,16

Trong 5 công thức nghiên cứu các CT1, CT2, CT3 là 3 công thức có số lượng quả thể trên 1 bịch khá cao trong đó 27,06 quả thể trên 1 bịch nuôi trồng của CT1 sau 3 đợt thu hái đạt khối lượng trung bình 300,05 g/bịch. Thấp nhất là CT4 chỉ có 11,55 quả thể/bịch và khối lượng trung bình 181,73 g/bịch. Theo phương pháp nuôi trồng trước đây trên cơ chất mùn của có bổ sung 5 - 7% cám gạo, 1-3% CaCO₃, năng suất nấm hương thu được sau các lần thu hái là 300 - 400 g/bịch với trọng lượng bịch 1,5 - 1,7 kg/bịch (Trịnh Tam Kiệt, 2013; Đinh Xuân Linh và ctv., 2012). Như vậy có thể nói rằng lõi ngô khi kết hợp với mùn của đã tạo lên giá thể nuôi trồng mới

phù hợp cho sinh trưởng và năng suất nấm hương (Hình 4).

Hiệu suất sinh học của nấm hương được tính theo khối lượng quả thể tươi thu được trên tổng khối lượng nguyên liệu khô ban đầu chưa bổ sung thêm nước. Như vậy, hiệu suất sinh học phụ thuộc vào các yếu tố cấu thành năng suất của nấm như: Chiều dài quả thể, đường kính quả thể, tổng số mũ trên bịch, trọng lượng quả thể tươi trên bịch, tỷ lệ mũ hữu hiệu... Ngoài ra, hiệu suất sinh học còn được quyết định bởi chủng giống khác nhau, công thức môi trường nuôi trồng, điều kiện nuôi trồng. Qua kết quả bảng 7 cho thấy hiệu suất sinh học CT1 cao nhất trong 5 công thức nghiên cứu, hiệu suất sinh học đạt 73,93%. Cao thứ hai đó là CT2 đạt hiệu suất 62,35%. Công thức cho hiệu suất nấm tươi thấp nhất chính là CT4 với hiệu suất sinh học đạt 36,79%. Kết quả nghiên cứu Moonmoon và cộng tác viên (2011), khi dùng mùn của sồi có thể cho năng suất sinh học từ 71 - 89%, hay khi phối trộn mùn của với rơm lúa mì theo tỷ lệ 36:16, năng suất nấm hương có thể đạt từ 86% đến 108% . Cho đến nay chưa có công bố về sử dụng lõi ngô trong nuôi trồng nấm hương tại Việt Nam, chính vì vậy kết quả này có thể là cơ sở khoa học cho các nghiên cứu về giá thể nuôi trồng cũng như qui trình công nghệ nuôi trồng nấm hương trên cơ chất tổng hợp sau này.



Hình 4. Quả thể nấm hương trên các công thức nuôi trồng có bổ sung lõi ngô

Bảng 7. Một số chỉ tiêu về năng suất của chủng nấm hương được nuôi trồng trên các công thức có tỷ lệ lõi ngô khác nhau

CT	KLTB của quả thể (g)	KLTB quả thể/ bịch (g)	Số quả thể/bịch (quả thể/ bịch)	HSSH tươi (%)
CT1	17,21	300,05	27,06	73,93
CT2	20,27	263,15	18,69	62,35
CT3	16,82	238,56	20,31	54,55
CT4	21,07	181,73	11,55	36,79
CT5	18,59	189,54	15,45	38,23
CV (%)			6,5	7,8
LSD _{0,05}			1,77	6,07

IV. KẾT LUẬN

Trên môi trường nhân giống cấp 2, hệ sợi của chủng nấm hương Le1 sinh trưởng và phát triển tốt trên công thức môi trường gồm có 9% thóc + 90% mùn + 1% CaCO₃, với tốc độ trung bình 3,59 mm/ngày, sau 38 ngày độ dài hệ sợi là 133,89 mm. Khi bổ sung cám mạch với tỷ lệ 10% vào mùn của làm giá thể nuôi trồng nấm hương cho số quả thể trung bình 15,25 quả thể/bịch, hiệu suất sinh học đạt 64%.

Nghiên cứu sinh trưởng, phát triển và khả năng hình thành năng suất của chủng nấm hương Le1 trên 5 công thức nuôi trồng có phối trộn lõi ngô theo các tỷ lệ khác nhau cho đã chọn được hai công thức giá thể cho hiệu suất sinh học cao: CT1 (89% lõi ngô + 1% CaCO₃ + 10% cám mạch) đạt 73,93%

và khối lượng quả thể trung bình trên một bịch 300,05 g/bịch và CT2 (65% lõi ngô + 24% mùn cưa + 1% CaCO₃ + 10% cám mạch) có hiệu suất sinh học cao thứ hai là 62,35%, khối lượng quả thể trung bình thu được 263,15 g/bịch.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Lâm Dũng, 2010. *Công nghệ nuôi trồng nấm*, Tập 2. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Đinh Xuân Linh, Thân Đức Nhã, Nguyễn Hữu Đồng, Nguyễn Thị Sơn, Nguyễn Duy Trinh, Ngô Xuân Nghiễn, 2012. *Kỹ thuật trồng, chế biến Nấm ăn và Nấm dược liệu*. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- Trịnh Tam Kiệt, 2012. *Nấm lớn ở Việt Nam*, Tập 2. Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ.
- Trịnh Tam Kiệt, 2013. *Nấm lớn ở Việt Nam*, Tập 3. Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ.
- Lê Xuân Thám, Võ Thị Phương Khanh, Nguyễn Anh Dũng, 2000. Bổ sung vào nhóm nấm chống ung thư ở Việt Nam: Nấm hương (nấm Donko, nấm shiitake). *Tạp chí Dược học* 1: 17-20.
- Bach, F. Helm, C.V., De Lima, E.A., Bellettini, M.B., Haminiuk, C.W.I., 2018. Influence of cultivation methods on the chemical and nutritional characteristics of *Lentinula edodes*. *Emir J Food Agr.* 2018. 30(12): 1006-1013.
- Finimundy, Tiane Cristine, Aldo José Pinheiro Dillon, João Antônio Pêgas Henriques, and Mariana Roesch Ely, 2014. A Review on General Nutritional Compounds and Pharmacological Properties of the *Lentinula edodes* Mushroom. *Food and Nutrition Sciences* 05(12): 1095-1105.
- Gaitan-Hernandez R and Mata G, 2004. Cultivation of the edible mushroom *Lentinula edodes* (Shiitake) in pasteurized wheat straw- alternative use of geothermal energy in Mexico. *Eng. Life Sci.* 4(4): 363-367.
- Gong Wenbing, Ruixu, Yang Xiao, Yan Zhou, Yinbing Bian, 2014. Phenotypic Evaluation and Analysis of Important Agronomic Traits in the Hybrid and Natural Populations of *Lentinula Edodes*. *Scientia Horticulturae*, 179: 271-276.
- Levanon, D., N. Rothschild, O. Danai, and S. Masaphy. 1993. Bulk Treatment of Substrate for the Cultivation of Shiitake Mushrooms (*Lentinus Edodes*) on Straw. *Bioresource Technology*, 45 (1): 63-64.
- Moonmoon Mahbuba, Nasrat Jahan Shelly, Md. Asaduzzaman Khan, Md. Nazim Uddin, Kamal Hossain, Mousumi Tania, Saleh Ahmed, 2011. Effects of Different Levels of Wheat Bran, Rice Bran and Maize Powder Supplementation with Saw Dust on the Production of Shiitake Mushroom (*Lentinus Edodes* (Berk.) Singer). *Saudi Journal of Biological Sciences*, 18 (4): 323-328.
- Rossi, I.H., Monteiro, A.C., Machado, J.O., Andrioli, J.L., Barbosa, J.C, 2003. Shiitake (*Lentinula edodes*) production on sterilized begasse substrate enriched with rice bran and sugarcane molasses. *Braz.J. Microbiol.* 34: 66-71
- Wasser Solomon P, 2004. "Shiitake (*Lentinus Edodes*)". *Encyclopedia of Dietary Supplements*: 653-664.

Effect of cultivation substrates on mycelial growth and fruiting body formation of *Lentinula edodes*

Nguyen Thi Luyen, Nguyen Thi Bich Thuy, Tran Dong Anh, Khong Thi Kim Tien, Tran Thi Thuy Trang, Nguyen Thi Mo, Le Van Ve, Nguyen Thi Huyen Trang

Abstract

Due to its high nutrition and medicinal properties, shiitake mushroom (*Lentinula edodes*) is the second most extensively cultivated edible mushroom species in the world. The aims of this study is to optimize mother spawn media and substrate for the cultivation of Shiitake mushroom. The results revealed that the most favor mother spawn medium which composed of (9% rice grain, 90% sawdust, and 1% CaCO₃). The best substrate for cultivation of Shiitake mushroom is the formular I, which comprised of (89% corn cob, 10% wheat bran, and 1% CaCO₃). Under the best condition this Shiitake mushroom exhibited the highest biological efficiency with 74%. The results of this study could be be applied in the cultivation of shiitake mushroomi in larger scale.

Keywords: *Lentinula edodes*, cultivation, corn cob, substrate

Ngày nhận bài: 31/3/2020
Ngày phản biện: 10/4/2020

Người phản biện: TS. Lê Thị Hoàng Yến
Ngày duyệt đăng: 29/4/2020