

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG TÁI SỬ DỤNG BÔNG VỤN THẢI ĐỂ TRỒNG NẤM ĂN VÀ SẢN XUẤT PHÂN HỮU CƠ

RESEARCH ON REUSING COTTON WASTE FOR EDIBLE MUSHROOM CULTIVATION AND ORGANIC FERTILIZER PRODUCTION

Lê Phước Cường

Trường Đại học Bách khoa - Đại học Đà Nẵng; lpcuong@dut.udn.vn

Tóm tắt - Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu quy trình công nghệ nuôi trồng nấm ăn và sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ nguyên liệu bông vụn thải của Nhà máy Dệt may Hoà Thọ, TP. Đà Nẵng. Việc áp dụng quy trình nghiên cứu vào thực tiễn giúp giải quyết triệt để nguồn bông vụn thải từ nhà máy sau quá trình tái sử dụng 2 bậc và tạo ra các nguồn lợi kinh tế. Mặt khác, kỹ thuật trồng nấm trên bông vụn khá đơn giản, nguồn nguyên liệu bông vụn có sẵn và tương đối dồi dào nên đầu vào khá ổn định, tiết kiệm được chi phí trồng nấm. Kết quả phân tích chất lượng nấm bào ngư trắng thành phẩm đạt chuẩn đầu ra, cụ thể protein (3,66%), độ ẩm (88,67%), âm tính với aflatoxin (B1, B2, G1, G2). Nghiên cứu không chỉ mang lại hiệu quả kinh tế mà còn góp phần bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

Từ khóa - bông thải; nấm ăn; phân hữu cơ; nhà máy dệt may; hiệu quả kinh tế; phát triển bền vững

1. Giới thiệu

Xu thế của thế giới hiện nay là tái chế - tái sử dụng và xử lý hiệu quả chất thải. Hiện nay, trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về công nghệ trồng nấm ăn từ bã thải nông nghiệp và xử lý rác hữu cơ từ bã thải nấm [1-9], tuy nhiên, vẫn chưa có các nghiên cứu cụ thể và chuyên sâu về việc ứng dụng các phế phẩm công nghiệp nhẹ trong sản xuất nấm ăn đạt chuẩn giá trị dinh dưỡng. Đây là hướng tiếp cận mới đảm bảo các yếu tố về môi trường định hướng phát triển bền vững và phát triển mô hình khởi nghiệp cho sinh viên. Quá trình công nghiệp hóa và hiện đại hóa đã và đang diễn ra ngày càng mạnh mẽ với sự xuất hiện của nhiều nhà máy sản xuất, công nghiệp dịch vụ. Song song với đó là sự gia tăng của các loại rác thải công nghiệp, đặc biệt là chất thải rắn. Hiện nay, các nhà khoa học trong nước đã có rất nhiều hướng nghiên cứu xử lý chất thải rắn nông nghiệp, công nghiệp theo hướng ứng dụng và phát triển bền vững [10-14].

Theo khảo sát điển hình tại Nhà máy Dệt của Tổng Công ty Cổ phần Dệt may Hòa Thọ, thuộc quận Cẩm Lệ, TP. Đà Nẵng, nhóm tác giả nhận thấy, bông vụn đã thải ra với khối lượng rất lớn nhưng không có hướng tái sử dụng và bị thải bỏ, gây ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường. Trong khi đó, nhu cầu tiêu thụ các thực phẩm nói chung cũng như nấm ăn nói riêng là rất cao, tuy nhiên, các loại thực phẩm bản, không rõ nguồn gốc, giá trị dinh dưỡng không được đảm bảo đang tràn lan là nỗi lo của người dân. Mặc dù đã xuất hiện các loại hình trồng nấm từ quy mô hộ gia đình nhưng vẫn chưa có minh chứng cụ thể nào về giá trị của các loại nấm này. Do đó, xuất phát từ mong muốn hạn chế số lượng nguồn bông vụn thải ra, nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực đến môi trường xung quanh, cũng như giảm chi phí xử lý, bài báo “Nghiên cứu khả năng tái sử dụng bông vụn thải để trồng nấm ăn và sản xuất phân vi

Abstract - This study presents the results of research on the technology of edible mushrooms cultivation and microorganic fertilizers from waste cotton of Hoa Tho textile factory, Danang city. Applying the research technology in practice has completely solved the problem of waste cotton from garment factories after two steps of reusing and generating economic resources. Moreover, the technique of growing mushrooms on cotton is quite simple; the cotton source is available and relatively abundant, so inputs are relatively stable, saving the cost of mushroom cultivation. Results of quality analysis of the white abalone mushroom reach the quality criteria: protein (3.66%), moisture (88.67%), negative for Aflatoxin (B1, B2, G1, G2). The research not only brings economic efficiency but also contributes to environmental protection and sustainable development.

Key words - cotton waste; edible mushrooms; organic fertilizers; textile factory; economic efficiency; sustainable development

sinh” thật sự là cần thiết để giải quyết những vấn đề nói trên. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để phát triển mô hình trồng nấm ở quy mô hộ gia đình với nguyên liệu đầu vào là bông vụn thải, đầu ra là nấm, nhằm cung cấp nguồn thực phẩm giàu dinh dưỡng cho người tiêu dùng và giải quyết bài toán về môi trường.



Hình 1. Bông thải công nghiệp tại nhà máy dệt

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng nguồn bông vải được thải ra từ hoạt động sản xuất của các nhà máy dệt may để làm giá thể trồng nấm. Đây là nguồn bông vụn sau khi cắt tỉa sản phẩm vải dệt nên đảm bảo an toàn và vệ sinh hơn so với các loại bụi bông thải ra từ quá trình xử lý bụi của nhà máy dệt.

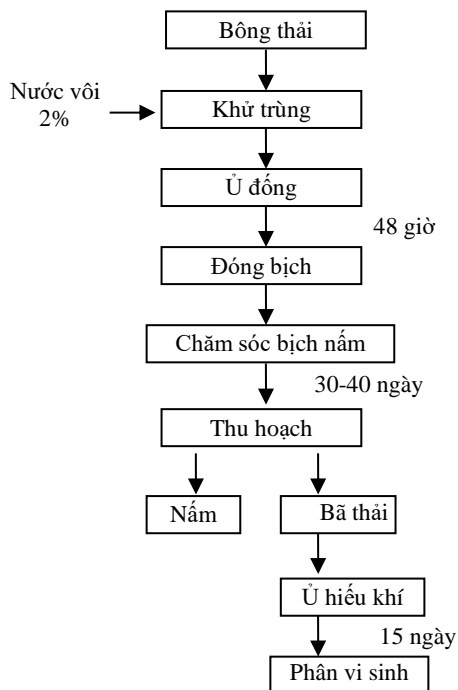
Giống nấm: Bào ngư trắng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Trong quá trình khảo sát, nhóm tác giả tiến hành điều

tra nghiên cứu tại Công ty Dệt may Hoà Thọ. Trung bình mỗi ngày nhà máy này thải ra khoảng 500 kg bông thải. Đây là nguồn nguyên liệu ổn định để có thể thực hiện nghiên cứu và phát triển mô hình.

+ **Bố trí thí nghiệm:** Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (Hình 2).



Hình 2. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

+ **Quy mô thí nghiệm:** Thí nghiệm có 20 ô, mỗi ô 6 bịch nấm, tổng số bịch nấm trong toàn khu thí nghiệm là 120 bịch, diện tích nhà trồng là 20 m². Mô hình pilot đặt tại hộ gia đình ở phường Hoà Hiệp Nam, quận Liên Chiểu, TP.

Đà Nẵng. Mô hình không bị ảnh hưởng bởi các yếu tố gây ô nhiễm sản phẩm như mùi, khói, bụi, chất thải, hoá chất độc hại từ hoạt động giao thông vận tải, công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và làng nghề, sinh hoạt khu dân cư, bệnh viện, khu chăn nuôi, cơ sở giết mổ, nghĩa trang.

+ Các chỉ tiêu theo dõi:

- Thời gian tơ nấm phủ kín bịch các nghiệm thức (ngày): Tính từ khi cấy giống cho đến khi tơ nấm phủ trắng tất cả các bịch phơi thí nghiệm.

- Thời gian hình thành quả thể (ngày): Tính từ lúc rạch bịch đến khi quả thể đầu tiên nhú ra khỏi bịch phơi.

- Thời gian thu hoạch từng đợt (ngày): Tính từ lúc ra quả thể đến khi thu hoạch quả thể.

- Số quả thể trên mỗi bịch.

- Trọng lượng trung bình của quả thể: Trọng lượng nấm trung bình của các bịch sau thu hoạch.

- Tỷ lệ phơi nhiễm bệnh (%): Đếm số bịch phơi nhiễm bệnh trên tổng số bịch.

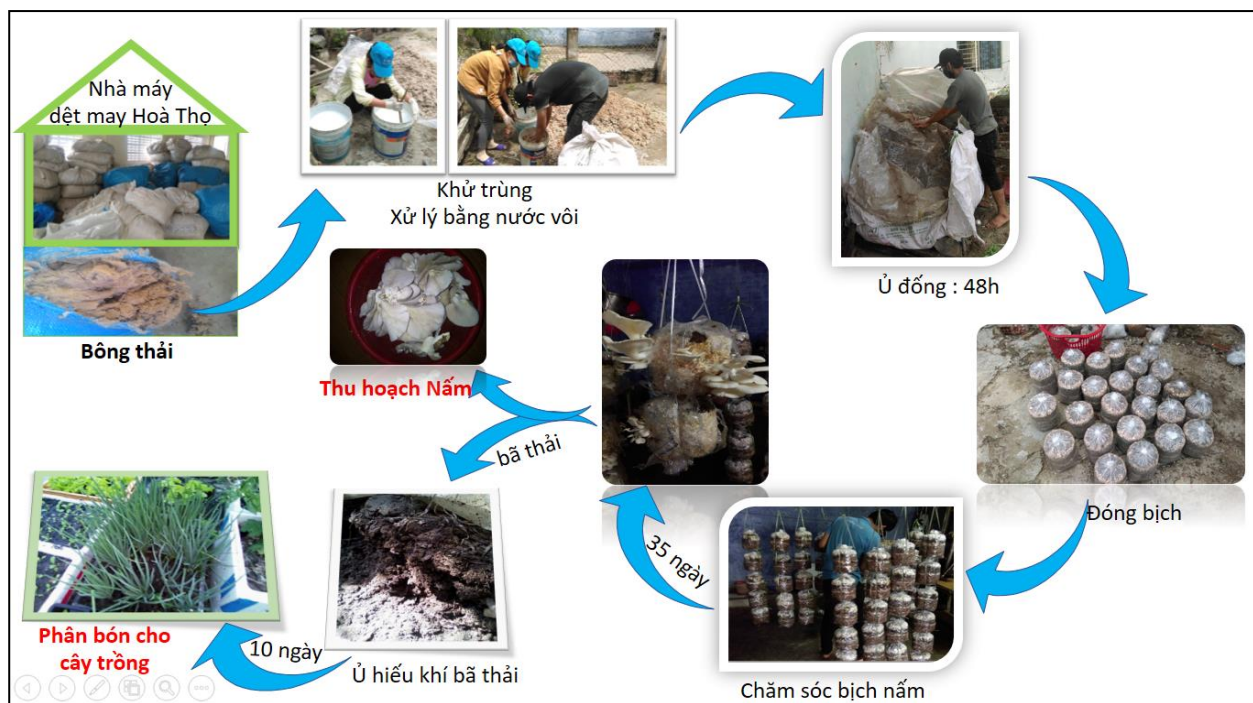
- Năng suất thực thu (kg/100 bịch) = (Năng suất nghiệm thức/Tổng số bịch phơi) x 100

+ Các chỉ tiêu phân tích: Đối với giá thể (đường, xenlulozo, photpho, nitơ, canxi, pH); đối với quả thể nấm thành phẩm (protein, độ ẩm, aflatoxin).

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Thành phần dinh dưỡng của giá thể và nấm thành phẩm

Qua kết quả phân tích thành phần chính, tính chất của bông thải ở Bảng 1 cho thấy, hàm lượng xenlulozo trong giá thể bông vụn là nguồn dinh dưỡng chính cho sự phát triển của các quả thể, tính giữ ẩm và giữ nhiệt cao, pH 7,05 là giá trị phù hợp để nuôi trồng nấm bào ngư trắng.



Hình 3. Bố trí mô hình nghiên cứu

Bảng 1. Thành phần dinh dưỡng của giá thể

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả
1	Đường	%	0
2	Xenulozo	%	71,62
3	N	%	0,04
4	Ca	%	1,78
5	pH	-	7,05
6	Độ ẩm	%	52,25

Kết quả phân tích thành phần nấm thành phẩm sau khi thu hoạch cho thấy chất lượng sản phẩm đảm bảo các yêu cầu về vệ sinh an toàn thực phẩm. Không phát hiện các độc tố thường gặp như aflatoxin, clostridium perfringens, coliform, E.Coli trong nấm (Bảng 2). Quan sát quá trình sinh trưởng và phát triển của nấm bào ngư trắng trên giá thể bông vụn thái có thể thấy các tơ nấm phát triển nhanh, nấm lên trắng, sáng, phát triển đều xung quanh giá thể (Hình 4).

Bảng 2. Kết quả phân tích nấm thành phẩm

STT	Chỉ tiêu	Phương pháp thử	Đơn vị	Kết quả
1	Protein tổng	NMKL No.6, 4th ed., 2003 (#) (+)	%	3,66
2	Độ ẩm	NMKL No.23, 3rd ed., 1991 (+) (#)	%	88,67
3	Aflatoxin (B1)	3.5/CL2.PP.3.10 HPLC, LOD = 1,0 μ g/kg (#) (+)	μ g/kg	KPH
4	Aflatoxin (B2)	3.5/CL2.PP.3.10 HPLC, LOD = 1,0 μ g/kg (#) (+)	μ g/kg	KPH
5	Aflatoxin (G1)	3.5/CL2.PP.3.10 HPLC, LOD = 0,5 μ g/kg (#) (+)	μ g/kg	KPH
6	Aflatoxin (G2)	3.5/CL2.PP.3.10 HPLC, LOD = 1,0 μ g/kg (#) (+)	μ g/kg	KPH
7	Coliforms	TCVN 4882:2007 (ISO 4831:2006) (#) (+)	MPN/g	KPH
8	Clostridium perfringens	TCVN 4991:2005 (ISO 7937:2004) (#) (+)	CFU/g	KPH
9	Escherichia Coli	TCVN 6846:2007 (ISO 7251:2005) (#) (+)	MPN/g	KPH

3.2. Khả năng sinh trưởng của nấm bào ngư trắng trên giá thể

Sau khoảng 21 ngày kể từ ngày cấy giống, các bịch nấm cơ bản đã hình thành sợi nấm bao quanh gần hết bề mặt bịch nấm, các sợi nấm ăn khá sâu vào trong giá thể. Tuy nhiên, tùy thuộc vào tính chất thời tiết (mưa hay nắng nóng) mà có sự chênh lệch về thời gian sợi nấm phủ kín bịch nấm, thường dao động từ 21-22 ngày.

Từ khi ra quả thể, đa số các góc nấm đều phát triển rất nhanh, chỉ sau 2-3 ngày, các cây nấm trên mỗi góc nấm đều có thể thu hoạch được.

Bảng 3. Chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của nấm bào ngư trắng

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính trung bình	Kết quả
1	Thời gian sợi nấm phủ kín bịch	ngày	21,68 \pm 0,16
2	Thời gian hình thành quả thể	ngày	12,35 \pm 0,14

3	Thời gian thu hoạch	ngày	2,5 \pm 0,12
4	Số quả thể trên mỗi bịch	quả thể	12,47 \pm 0,13
5	Trọng lượng mỗi quả thể	gram	8,89 \pm 0,18
6	Trọng lượng mỗi bịch thí nghiệm	gram	118,06 \pm 0,15
7	Tổng trọng lượng quả thể	kg	0,86 \pm 0,04

**Hình 4.** Sản phẩm nấm bào ngư trắng

3.3. Phân hữu cơ vi sinh từ bã thải trồng nấm

Bã trồng nấm sau khi hết cơ chất được ủ hiếu khí trong thời gian 15 ngày (trong quá trình ủ không cho thêm chế phẩm sinh học) cho ra sản phẩm phân hữu cơ, nhằm tái sử dụng một cách triệt để bông vụn thái từ nhà máy dệt, góp phần hạn chế tối đa ảnh hưởng của chất thải rắn đến môi trường sống. Sản phẩm phân hữu cơ có độ mịn đều, được đóng gói để bảo quản và sử dụng (Hình 5).

**Hình 5.** Sản phẩm phân bón hữu cơ từ bã thải trồng nấm

Cây trồng thích nghi nhanh và rất tươi tốt khi được bón phân hữu cơ từ bã thải trồng nấm, chất lượng quả, hạt cho năng suất tương đối cao, khi bón phân xuất hiện nhiều sùng đất, là sinh vật chỉ thị thể hiện chất lượng môi trường đất.

**Hình 6.** Sản phẩm nuôi trồng từ phân hữu cơ

Quy trình trồng nấm ăn và sản xuất phân vi sinh từ bông vụn thái của nhà máy dệt may tương đối đơn giản và khả thi trong việc triển khai cho các hộ gia đình trồng nấm. Áp dụng quy trình này sẽ giải quyết được triệt để nguồn bông vụn thái từ nhà máy dệt may sau khi thực hiện tái sử dụng 2 bậc và tạo nguồn lợi kinh tế. Nghiên cứu thể hiện được tính

cộng đồng và thân thiện với môi trường. Cụ thể là, góp phần giải quyết bài toán về nguồn thực phẩm không rõ nguồn gốc đang tràn lan trên thị trường tiêu thụ hiện nay; đáp ứng nhu cầu chuyển đổi ngành nghề trong thời kỳ công nghiệp hoá và góp phần giải quyết công ăn việc làm cho người lao động; giảm áp lực gia tăng chất thải rắn ra môi trường sống.

4. Kết luận

Ngành dệt may hiện nay ở nước ta nói riêng và một số ngành tiêu thủ công nghiệp nói chung đang ngày càng phát triển đã gây áp lực về chất thải rắn cho môi trường sống. Nghiên cứu được thực hiện có thể làm giảm đáng kể lượng chất thải rắn bông vụn, tiết kiệm chi phí xử lý, tạo ra nấm ăn – loại thực phẩm giàu dinh dưỡng và phân bón hữu cơ cho cây trồng. Mặt khác, kỹ thuật trồng nấm trên bông vụn khá đơn giản, nguồn nguyên liệu bông vụn này có sẵn và dồi dào nên đầu vào tương đối ổn định, tiết kiệm được chi phí trồng nấm. Chính vì vậy, nghiên cứu không những mang lại hiệu quả kinh tế mà còn góp phần bảo vệ môi trường và phát triển bền vững, thông qua việc lan toả ý thức cộng đồng trong việc giảm thiểu và tái sử dụng các nguồn thải, đồng thời tạo ra nguồn thực phẩm có xuất xứ rõ ràng và được kiểm định chặt chẽ. Mô hình này có thể được chuyển giao công nghệ, nhân rộng quy mô và phát triển khởi nghiệp cho sinh viên các chuyên ngành hoá thực phẩm và công nghệ môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Abdallah, M.M.F., Emara, M.F.Z. and T.F, Mohammady, Open field interplanting of oyster mushroom with cabbage and its effect on the subsequent eggplant crop, *Annals of Agricultural Science Cairo*, 45(1), 2000, pp. 281-293.
- [2] Batista, J.G., Batista, E.R.B. and F.F. Mateus, Effectiveness of two biodegradation methods on the physical characteristics of compost for horticulture proposes, *Acta Horticulturae*, 517, 2000, pp. 293-302.
- [3] Chiu, S.W., Ching, M.L., Fong, K.L. and Moore, D., Spent oyster mushroom substrate performs better than many mushrooms mycelia in removing the biocide pentachlorophenol, *Mycological Research*, 102(12), 1998, pp. 1553-1562.
- [4] Eggen, T., Application of Fungal Substrate from Commercial Mushroom Production *Pleurotus ostreatus* for Bioremediation of Creosote Contaminated Soil, *International Biodeterioration and Biodegradation*, 44(2-3), 1999, pp. 117-126.
- [5] FAO Plant production and protection, *Utilization of spent mushroom compost*.
- [6] Hibbett, D.S. and Thorn, R.G., Nematode - trapping in *Pleurotus tuber-regium*, *Mycologia*, 86(5), 1994, pp. 696-699.
- [7] Kakkar, V. K. and Dhanda, S., Comparative evaluation of wheat and paddy straws for mushroom production and feeding residual straws to ruminants, *Bioresource Technology*, 66 (2), 1998, pp. 175-177.
- [8] Kim, H.K., Lee, H.D., Kim, Y.G., Han, G.H., Moon, C.S. and Kim, H.G., Studies on the development of casing materials using sawdust bottle culture in cultivated mushroom, *Agaricus bisporus*, *The Korean Journal of Mycology*, 26(1), 1998, pp. 51-55.
- [9] Martiriani, L. P., Giardina, L., Marzullo, L. and Sannia, G., Reduction of phenol content and toxicity in olive oil mill waste waters with the ligninolytic fungus *Pleurotus ostreatus*, *Water Research*, 30, 1998, pp. 1914-1918
- [10] Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia 2013 về chất thải*, Hà Nội, 2013.
- [11] Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Báo cáo môi trường quốc gia 2011 - chất thải rắn*, Hà Nội, 2011.
- [12] Nguyễn Lâm Dũng, *Công nghệ nuôi trồng nấm*, NXB Nông nghiệp, Hà Nội, 2004.
- [13] Viện Môi trường Nông nghiệp, *Báo cáo kết quả nhiệm vụ xây dựng mô hình thu gom, xử lý phế phụ phẩm trồng trọt góp phần giảm thải khí nhà kính nông thôn ở vùng đồng bằng sông Hồng*, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Hà Nội, 2012.
- [14] Spin, *Tổng kết hoạt động định kỳ Dự án Đổi mới sản phẩm bền vững*, Hà Nội, 2011.

(BBT nhận bài: 28/7/2017, hoàn tất thủ tục phản biện: 08/8/2017)