

Tuyển chọn các chủng giống nấm đùi gà *Pleurotus eryngii* (DC.:Fr.) mới nhập nội nuôi trồng trên giá thể phụ phẩm nông nghiệp

Nguyễn Duy Trinh*, Trần Thu Hà, Lê Thanh Uyên, Phạm Xuân Hội

Viện Di truyền Nông nghiệp

Ngày nhận bài 17/2/2020; ngày chuyển phân biện 20/2/2020; ngày nhận phân biện 23/3/2020; ngày chấp nhận đăng 8/5/2020

Tóm tắt:

Nấm đùi gà *Pleurotus eryngii* (DC.:Fr) thuộc chi nấm *Pleurotus* được nuôi trồng phổ biến thứ ba trên thế giới, sau chi nấm mỡ (*Agaricus*) và chi nấm hương (*Lentinus*). Ở Việt Nam, là một trong sáu loại nấm chủ lực, nấm đùi gà đang nhận được nhiều sự quan tâm trong các chương trình phát triển công nghệ nông nghiệp bền vững. Nhằm mục đích tuyển chọn được giống nấm năng suất, chất lượng cao, 4 chủng giống nấm đùi gà mới nhập nội đã được đánh giá về đặc tính và đặc điểm sinh trưởng. Kết quả thu nhận được cho thấy, chủng giống E₁₁ được nhập nội từ Trung Quốc thể hiện khả năng sinh trưởng hệ sợi nhanh nhất (4,0-4,44 mm/ngày), tỷ lệ hình thành mầm quả thể nấm từ 97,7 đến 98,2% và hiệu suất sinh học (BE) đạt 61,4%. Trên các loại giá thể, sự sai khác về BE của chủng giống E₁₁ với các chủng giống khác có ý nghĩa thống kê với mức ý nghĩa $p < 0,05$. Chất lượng quả thể của chủng giống E₁₁ cũng được đánh giá có sự vượt trội về hình thái, kích thước, hàm lượng protein và glucid tổng số.

Từ khóa: giá thể, nấm đùi gà, *Pleurotus eryngii*.

Chỉ số phân loại: 4.1

Đặt vấn đề

Chi nấm *Pleurotus* được nuôi trồng phổ biến xếp thứ ba trên thế giới, sau chi nấm mỡ (*Agaricus*) và nấm hương (*Lentinus*). Nấm đùi gà *P. eryngii* hay còn được gọi là nấm sò vua (king oyster) là một loại nấm ăn có chất lượng tốt, với hàm lượng dinh dưỡng cao và thời gian sử dụng dài hơn so với các loại nấm cùng loài khác [1]. Vào những năm 1970, nấm đùi gà bắt đầu được nuôi trồng thương mại ở Italy [2]. Sau đó được nuôi trồng rộng khắp thế giới, phát triển nhất ở các nước như Hàn Quốc, Nhật Bản, Trung Quốc... Giá thể sử dụng nuôi trồng nấm *P. eryngii* khá phong phú, có thể là mùn cưa, bông phế loại, rơm rạ, bã mía, vỏ đậu tương có bổ sung thêm các chất phụ gia như cám ngô, cám gạo [3, 4]. BE của nấm *P. eryngii* phụ thuộc vào từng chủng giống và các yếu tố tác động trong quá trình nuôi trồng [3]. J'ozsef và cs (2011) [5] ghi nhận hiệu suất nuôi trồng của các chủng nấm đùi gà cao nhất đạt 156,18 và thấp nhất là 28,52%.

Ở Việt Nam, chi nấm *Pleurotus* đã được nuôi trồng từ rất lâu, tuy nhiên không như các loại nấm sò trắng (*P. florida*), nấm sò nâu (*P. sajor caju*), diện tích nuôi trồng nấm đùi gà ở Việt Nam còn rất hạn chế do yêu cầu cần có sự kiểm soát chặt chẽ về các điều kiện nuôi trồng như nhà xưởng, chất lượng giống, dinh dưỡng và các yếu tố ngoại cảnh khác. Bên cạnh đó, các nghiên cứu về nấm đùi gà ở nước ta cũng còn khiêm tốn. Một số nghiên cứu về chọn tạo giống nấm năng

suất, chất lượng cao cũng mới được khởi động và thực hiện trong thời gian gần đây [2]. Hiện nay, chi duy nhất giống nấm đùi gà E_{NH} của Trung tâm Nghiên cứu và phát triển nấm (Viện Di truyền Nông nghiệp) được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn công nhận và cho phép đưa vào sản xuất đại trà cùng một vài chủng nấm đùi gà mới được thu thập tuyển chọn có năng suất cao như E₂ của tác giả Nguyễn Thị Bích Thùy và cs (2019) [2].

Nhằm hướng tới đa dạng hóa các chủng giống nấm, phát triển chọn tạo nhiều giống nấm đùi gà mới phù hợp với sản xuất nấm quy mô công nghiệp theo hướng tự động hóa hoàn toàn thuộc Chương trình phát triển sản phẩm quốc gia đến năm 2020 (sản phẩm nấm ăn và nấm dược liệu), chúng tôi đã thực hiện các nghiên cứu đánh giá, tuyển chọn các nguồn gen nấm đùi gà mới nhập nội trên các loại giá thể nông nghiệp, làm cơ sở lựa chọn ra chủng giống nấm đùi gà mới có năng suất, chất lượng cao.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Chủng giống nấm

Bốn chủng giống nấm đùi gà *P. eryngii* (DC.:Fr.) mới được nhập nội ký hiệu lần lượt là E₃ (Đài Loan, Trung Quốc), E₇ (Nhật Bản), E₁₀ (Hàn Quốc) và E₁₁ (Trung Quốc). Sử dụng giống nấm đùi gà (E_{NH}) làm giống đối chứng. Các giống nấm hiện được lưu giữ, bảo quản tại Trung tâm

*Tác giả liên hệ: Email: nguyenduytrinh2011@gmail.com

Selection of newly imported king oyster mushroom *Pleurotus eryngii* (DC.:Fr.) strains cultivated on agricultural byproducts in Viet Nam

Duy Trinh Nguyen*, Thu Ha Tran, Thanh Uyen Le, Xuan Hoi Pham

Agricultural Genetics Institute

Received 17 February 2020; accepted 8 May 2020

Abstract:

King oyster mushroom *Pleurotus eryngii* (DC.:Fr.) belonging to the genus *Pleurotus* is the third most cultivated edible mushroom in the world after button mushroom (*Agaricus*) and shiitake mushroom (*Lentinus*). In Vietnam, as one of the top six edible mushrooms, king oyster mushroom has been attracting wide attention in the agricultural technology for sustainable development program. In an attempt to search for potential strains with high yield, four newly imported strains were evaluated cultural and cultivation characteristics. Based on the obtained results, strain E₁₁ collected from China exhibited the highest mycelial growth rate (4.0 to 4.44 mm/day), primordial formation percentage from 97.7 to 98.2%, and biological efficiency at 61.4%. The substrates have a significant difference at $p < 0.05$ on the biological efficiency between E₁₁ strain and other strains. The quality of the fruiting body of E₁₁ strain was evaluated to be absolutely greater than the others in terms of morphology, size, total protein, and glucid content.

Keywords: king oyster mushroom, *Pleurotus eryngii*, substrates.

Classification number: 4.1

Nghiên cứu và phát triển nấm, Viện Di truyền Nông nghiệp ở nhiệt độ 4°C trên môi trường PDA gồm 200 g/l khoai tây, 20 g/l dextrose, 20 g/l agar.

Chuẩn bị giống nấm

Các chủng giống nấm đùi gà được nhân nuôi trên giá thể gồm 79% mùn cưa, 20% cám gạo và 1% bột nhẹ, nhiệt độ uơm sợi 25±1°C, độ ẩm 65% và không cần ánh sáng trong thời gian 30 ngày.

Chuẩn bị giá thể nuôi trồng

Ba loại nguyên liệu là mùn cưa, bông hạt, rơm rạ được sử dụng để phối trộn tạo nên 2 loại giá thể nuôi trồng nấm đùi gà. Loại giá thể thứ nhất gồm mùn cưa, bông hạt (SD+CH=1:1) và bổ sung 15% cám gạo, 1% bột CaCO₃. Loại giá thể thứ hai gồm mùn cưa, rơm rạ (SD+SR=1:1) và bổ sung 15% cám gạo, 1% bột CaCO₃. Sử dụng máy Exotek MC-410 để chuẩn ẩm độ giá thể nuôi trồng nấm đùi gà bằng 65%, sau đó giá thể được cho vào lọ nhựa PP (1100 ml) và hấp khử trùng ở nhiệt độ 121°C trong thời gian 180 phút. Khi nhiệt độ của giá thể giảm xuống dưới 28°C thì tiến hành cấy giống, lượng giống nấm đùi gà sử dụng là 15 g/lọ. Các lọ phối được nuôi sợi ở nhiệt độ 25±1°C trong điều kiện tối hoàn toàn để hệ sợi nấm sinh trưởng.

Chăm sóc và thu hái quả thể

Sau khi hoàn thành pha sợi, các bịch phối được đưa vào nhà nuôi nấm được kiểm soát về nhiệt độ (19±2°C), độ ẩm (85-90%), cường độ ánh sáng (250 lux), nồng độ khí cacbonic (dưới 1000 ppm) [3, 5-7]. Quả thể nấm đùi gà sẽ được thu hái khi mũ nấm phẳng và có màu sáng.

Các chỉ tiêu theo dõi

Tốc độ sinh trưởng hệ sợi: tốc độ sinh trưởng hệ sợi của nấm đùi gà được đánh giá theo phương pháp của Nguyễn Thị Bích Thủy và cs (2016) [8]. Đơn vị tính: mm/ngày.

Thời gian hình thành mầm quả thể: là thời gian từ khi cấy giống đến khi mầm quả thể nấm đùi gà đầu tiên được hình thành trên giá thể. Đơn vị tính: ngày.

Tỷ lệ hình thành quả thể: là % số lượng lọ phối cấy giống nấm đùi gà có khả năng hình thành mầm quả thể nấm. Đơn vị tính: %.

Thời gian quả thể trưởng thành: là thời gian từ khi mầm quả thể nấm đùi gà đầu tiên được hình thành đến lần thu hái quả thể đầu tiên. Đơn vị tính: ngày.

Số lượng mầm quả thể: là số lượng quả thể nấm đùi gà được hình thành trên 1 lọ giá thể.

Số lượng quả thể hữu hiệu: số lượng quả thể nấm đùi gà hữu hiệu được xác định theo phương pháp của Won và cs (2010) [9], là số lượng quả thể nấm đùi gà có khối lượng >10 g.

BE(%): hiệu suất sinh học nuôi trồng nấm đùi gà được tính theo công thức của Moonmoon và cs (2010) [10].

$$BE = \frac{M_1}{M_2} \times 100\%$$

Trong đó: M_1 là khối lượng quả thể nấm tươi (gam); M_2 là khối lượng giá thể khô (giá thể đạt độ ẩm 13%) (g).

Đặc điểm phát triển quả thể: đánh giá các chỉ tiêu về đường kính mũ nấm (cm), đường kính cuống nấm (cm), chiều dài quả thể (cm) [10]. Tỷ lệ quả thể dị dạng (%) được đánh giá theo phương pháp của Won và cs (2010) [9], là tỷ lệ quả thể nấm đùi gà xuất hiện những bất thường về hình thái như không hình thành mũ nấm; mũ nấm, cuống nấm biến dạng.

Chất lượng quả thể: trong nghiên cứu này, chúng tôi đánh giá chất lượng quả thể của các chủng nấm đùi gà mới dựa trên kết quả phân tích các chỉ tiêu hàm lượng glucid, hàm lượng protein tổng số và hàm lượng lipid tổng số. Trong đó, hàm lượng glucid tổng số được phân tích theo phương pháp KN/QTKT-10.3, hàm lượng protein tổng số được phân tích theo phương pháp KN/QTKT-10.1, hàm lượng lipid tổng số được phân tích theo phương pháp KN/QTKT-10.2 của Viện Thực phẩm chức năng.

Phương pháp xử lý số liệu

Kết quả nghiên cứu được xử lý thống kê bằng phần mềm excel 2010 và phân tích Anova bằng phần mềm IRRISTAT 5.0 tại mức ý nghĩa $p < 0,05$ cho thí nghiệm một nhân tố. Các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau là khác nhau có ý nghĩa thống kê.

Kết quả nghiên cứu

Tốc độ sinh trưởng

Pleurotus được biết đến là chi nấm có khả năng phân giải tốt nhất các loại vật liệu có chứa cellulose, hemicellulose hay lignin [11]. Khả năng phân giải và hấp thụ dinh dưỡng thể hiện tốc độ sinh trưởng và phát triển của một giống nấm và chịu sự chi phối của yếu tố nội tại (giống nấm), yếu tố ngoại cảnh (môi trường sống), trong đó cơ chất nền hay thành phần giá thể nuôi trồng là nhân tố hàng đầu.

Bảng 1. Sinh trưởng của các chủng giống nấm đùi gà *P. eryngii* trên các loại giá thể.

	Giá thể 1: mùn cưa, bông hạt					Giá thể 2: mùn cưa, rơm rạ				
	E_{NH}	E_3	E_7	E_{10}	E_{11}	E_{NH}	E_3	E_7	E_{10}	E_{11}
TDHS	3,52±0,15 ^a	3,6±0,04 ^a	4,22±0,14 ^a	4,0±0,04 ^a	4,44±0,02 ^a	3,67±0,03 ^b	3,72±0,05 ^b	3,96±0,00 ^b	3,92±0,14 ^a	4,0±0,11 ^a
THTQT	41±1,0 ^a	40±0,0 ^a	40±1,0 ^a	48±1,0 ^a	38±1,0 ^a	42±0,0 ^b	42±1,0 ^b	43±1,0 ^b	47±1,0 ^b	39±1,0 ^a
TLHTQT	95,6±1,9 ^a	98,2±0,4 ^a	97,8±0,3 ^a	90,4±1,1 ^a	97,7±1,1 ^a	94,6±1,1 ^b	97,4±1,6 ^b	97,2±0,6 ^b	89,6±0,9 ^b	98,2±0,9 ^a
TQTTT	7±0,0 ^a	6±0,0 ^a	6±1,0 ^a	10±1,0 ^a	8±1,0 ^a	6±0,0 ^b	6±1,0 ^b	6±1,0 ^b	12±1,0 ^b	8±0,0 ^a

Ghi chú: TDHS: tốc độ sinh trưởng hệ sợi (mm/ngày); THTQT: thời gian hình thành mầm quả thể (ngày); TLHTQT: tỷ lệ hình thành quả thể (%); TQTTT: thời gian quả thể trưởng thành (ngày); các chữ a, b, c, d ứng với mỗi giá trị sai khác giữa các giá trị trung bình tại mức ý nghĩa $p < 0,05$.

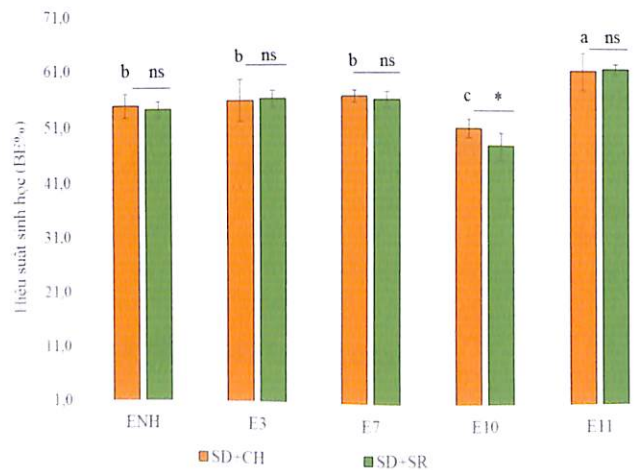
Bảng 1 cho thấy, trên giá thể mùn cưa, bông hạt, tốc độ sinh trưởng hệ sợi của chủng E_7 và E_{11} cao nhất, lần lượt là 4,22 và 4,44 mm/ngày, tiếp đến là chủng E_{10} , chậm nhất là hai chủng E_{NH} (3,52 mm/ngày) và E_3 (3,60 mm/ngày). Trên giá thể mùn cưa, rơm rạ ba chủng E_7 , E_{10} , E_{11} có tốc độ sinh trưởng hệ sợi tương tự nhau và khác biệt ở mức có ý nghĩa $p < 0,05$.

Thời gian hình thành mầm quả thể nấm của các chủng nấm đùi gà cũng có sự sai khác. Chủng E_{11} có thời gian hình thành quả thể sớm nhất, trung bình 38-39 ngày, giống E_{NH} , E_3 , E_7 có thời gian hình thành quả thể dao động từ 40 đến 43 ngày ở cả hai loại giá thể. Chủng E_{10} thời gian ra quả thể muộn nhất (47-48 ngày sau khi cấy giống).

Tỷ lệ hình thành quả thể của các chủng nấm đùi gà mới cũng được xác định với khả năng hình thành mầm quả thể đạt tỷ lệ cao nhất ở giống E_3 , E_7 và E_{11} (đều cao hơn 97% ở cả hai loại giá thể sử dụng). Chủng E_{NH} có tỷ lệ hình thành quả thể đứng thứ hai (94,6-95,6%). Chủng E_{10} có tỷ lệ hình thành quả thể thấp nhất, trung bình có 89,6-90,4% lọ giá thể có khả năng hình thành mầm quả thể.

Thời gian quả thể trưởng thành của chủng E_{10} dài nhất (10-12 ngày), chủng E_3 , E_7 có thời gian quả thể nấm trưởng thành ngắn nhất (6 ngày từ khi mầm quả thể hình thành). Thời gian trưởng thành của chủng E_{11} là 8 ngày, sai khác có ý nghĩa ở mức $p < 0,05$ ở cả 2 giá thể nghiên cứu. Sinh trưởng hệ sợi của các chủng giống nấm đùi gà mới trên hai loại giá thể nuôi trồng không có khác biệt có ý nghĩa thống kê.

BE



Hình 1. BE các chủng giống nấm đùi gà *P. eryngii* trên SD+CH và SD+SR. Các chữ cái a, b, c ứng với mỗi giá trị sai khác giữa các giá trị trung bình khác nhau ở $p < 0,05$. *: là sự sai khác có ý nghĩa thống kê; ns: là sự sai khác không có ý nghĩa thống kê.

Hình 1 thể hiện BE của các chủng *P. eryngii* trên hai loại giá thể SD+CH và SD+SR. Trên giá thể SD+CH, BE cao nhất được ghi nhận ở chủng E_{11} (61,4%), BE của E_3 , E_7 tương đương với giống E_{NH} lần lượt là 55,7, 56,4 và 54,8%. BE của chủng E_{10} thấp đáng kể so với chủng E_{11} và chủng đối chứng E_{NH} (50,8%). Trên giá thể SD+SR, BE cao nhất được tìm thấy ở chủng giống E_{11} (61,4%), tiếp theo là chủng E_3 (56,0%) và E_7 (55,8%), thấp nhất là chủng E_{10} (47,8%). Kết quả này có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa $p < 0,05$.

Đặc điểm phát triển quả thể

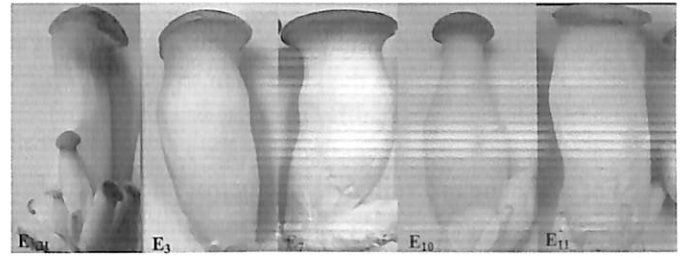
Bảng 2. Đặc điểm quả thể của các chủng nấm đùi gà *P. eryngii* trên các loại giá thể.

	Giá thể 1: mùn cưa, bông hạt					Giá thể 2: mùn cưa, rơm rạ				
	E_{NH}	E_3	E_7	E_{10}	E_{11}	E_{NH}	E_3	E_7	E_{10}	E_{11}
CDQT	14,2±0,5 ^b	14,9±0,3 ^b	15,9±2,3 ^b	9,6±0,7 ^c	17,8±1,2 ^a	14,5±0,8 ^b	14,6±0,6 ^b	16,2±1,2 ^a	10,2±1,0 ^c	14,2±0,3 ^b
DKC	4,05±0,08 ^a	4,25±0,22 ^{a,b}	4,65±0,2 ^b	2,34±0,33 ^c	4,15±0,0 ^b	3,93±0,06	4,1±0,1 ^a	4,04±0,08 ^b	2,56±0,22 ^c	4,45±0,12 ^b
DKM	4,12±0,12 ^b	4,01±0,12 ^b	4,34±0,22 ^b	2,46±0,12 ^c	3,87±0,2 ^b	3,92±0,15 ^b	4,22±0,11 ^{a,b}	3,95±0,08 ^{b,c}	2,66±0,21 ^c	4,23±0,22 ^b
SLQTHH	2,6±0,4 ^b	2,8±0,2 ^b	2,2±0,0 ^b	1,6±0,1 ^c	3,0±0,3 ^b	2,5±0,3 ^b	2,7±0,2 ^b	2,4±0,1 ^c	1,4±0,1 ^d	2,9±0,1 ^b
TLDD	7,2±0,2 ^b	6,4±0,3 ^a	7±0,4 ^c	10,2±0,4 ^a	5,6±0,4 ^d	7,1±0,1 ^b	6±0,0 ^d	6,7±0,2 ^c	9,8±0,1 ^a	5,3±0,2 ^c

Ghi chú: CDQT: chiều dài quả thể (cm); DKC: đường kính cuống nấm (cm); DKM: đường kính mũ nấm (cm); SLQTHH: số lượng quả thể hữu hiệu (>10 g); TLDD: tỷ lệ dị dạng (%). Các chữ a, b, c, d, e ứng với mỗi giá trị sai khác giữa các giá trị trung bình tại mức ý nghĩa $p < 0,05$.

Bảng 2 miêu tả chất lượng quả thể của giống nấm đùi gà nuôi trồng trên 2 loại cơ chất tổng hợp mùn cưa, bông hạt và mùn cưa, rơm rạ. Nhận thấy trên giá thể SD+CH, E_7 và E_{11} là 2 chủng giống có chiều dài quả thể lớn nhất và có sự khác biệt đối với các chủng nấm khác ở mức ý nghĩa $p < 0,05$; đường kính cuống của chủng giống E_7 lớn nhất. Chủng nấm E_{10} có chiều dài quả thể và đường kính cuống nhỏ nhất ở cả hai loại giá thể SD+CH và SD+SR.

Đường kính mũ nấm của các chủng giống đùi gà có sự thay đổi đáng kể (bảng 2, hình 2), chủng E_7 có đường kính mũ nấm lớn nhất ở giá thể SD+CH và có sự sai khác ở mức ý nghĩa $p < 0,05$ đối với các chủng giống khác. Trên giá thể SD+SR, E_{11} là chủng giống có đường kính mũ nấm lớn nhất (4,23 cm). Ở cả hai loại giá thể, số lượng quả thể hữu hiệu lớn nhất thuộc về chủng E_{11} (2,9 đến 3,0 quả/lọ giá thể), nhỏ nhất là ở chủng giống E_{10} (1,4 và 1,6%). Tỷ lệ quả thể dị dạng của các giống nấm đùi gà từ 5,3 đến 10,2%, trong đó chủng giống E_{11} có tỷ lệ quả thể dị dạng thấp nhất ở cả SD+CH và SD+SR và thấp hơn có ý nghĩa đối với các giống nấm khác. Chủng giống E_{10} có tỷ lệ quả thể dị dạng lớn nhất, trung bình 10%.



Hình 2. Hình thái quả thể của các chủng giống nấm đùi gà (*P. eryngii*) nuôi trồng trên giá thể SD+CH.

Chất lượng quả thể

Ngoài các tiêu chí đánh giá về hình thái, kích thước quả thể nấm, trong nghiên cứu này chúng tôi còn đi sâu so sánh chất lượng quả thể của các chủng nấm đùi gà mới thông qua phân tích hàm lượng protein, lipid và glucid tổng số, kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Hàm lượng dinh dưỡng của quả thể các chủng giống nấm đùi gà *P. eryngii* trên các giá thể.

	Giá thể 1: mùn cưa + bông hạt			Giá thể 2: mùn cưa + rơm rạ		
	Protein tổng số (%)	Lipid tổng số (%)	Glucid (%)	Protein tổng số (%)	Lipid tổng số (%)	Glucid (%)
E_{NH}	1,8±0,10 ^a	0,02±0,00 ^c	4,17±0,17 ^b	2,0±0,00 ^c	0,02±0,01 ^b	1,68±0,11 ^d
E_3	1,8±0,20 ^a	0,10±0,05 ^b	5,1±0,11 ^a	2,2±0,10 ^b	0,10±0,03 ^a	5,9±0,45 ^a
E_7	1,8±0,20 ^a	0,03±0,01 ^c	3,27±0,10 ^c	2,4±0,10 ^a	0,04±0,00 ^b	4,16±0,14 ^c
E_{10}	1,4±0,00 ^b	0,15±0,02 ^a	2,12±0,01 ^d	1,2±0,00 ^d	0,11±0,02 ^a	2,07±0,05 ^d
E_{11}	2,0±0,10 ^a	0,02±0,00 ^c	5,18±0,14 ^a	2,0±0,00 ^c	0,10±0,01 ^a	5,5±0,16 ^b

Ghi chú: các chữ a, b, c, d ứng với mỗi giá trị sai khác giữa các giá trị trung bình tại mức ý nghĩa $p < 0,05$.

Kết quả bảng 3 cho thấy có sự sai khác về hàm lượng glucid, protein, lipid giữa các chủng giống nấm đùi gà mới. Trên giá thể SD+CH ghi nhận, chủng giống E_{11} , E_3 , E_7 có hàm lượng protein cao nhất và tương đương với đối chứng E_{NH} . Hàm lượng glucid tổng số của chủng E_{11} và E_3 sai khác có ý nghĩa $p < 0,05$ so với các chủng nấm còn lại, lần lượt là 5,18 và 5,1%. E_{10} là chủng nấm có hàm lượng protein và glucid thấp nhất. Ngược lại, chủng E_{10} lại có hàm lượng lipid tổng số cao nhất (0,15%) và khác biệt có ý nghĩa với các chủng khác. Các chủng E_7 và E_{11} có hàm lượng lipid tương đương với đối chứng E_{NH} . Trên giá thể SD+SR, hàm lượng protein cao nhất cũng được xác định ở chủng E_7 . Chủng E_{11} có hàm lượng protein tương đương với chủng E_{NH} (2,0%) và có hàm lượng glucide tổng số bằng 5,5%, xếp thứ hai sau chủng E_3 . Hàm lượng lipid tổng số có sự thay đổi so với trên giá thể SD+CH, chủng E_3 , E_{10} , E_{11} đều có hàm lượng lipid cao hơn có ý nghĩa so với giống đối chứng E_{NH} .

Kết quả tại bảng 3 cũng cho thấy không có sự sai khác đáng kể về hàm lượng dinh dưỡng của quả thể nấm đùi gà khi nuôi trồng trên các loại giá thể khác nhau.

Thảo luận

Mùn cưa, bông hạt, rơm rạ là những loại phụ phẩm nông nghiệp được sử dụng khá phổ biến trong nuôi trồng nấm ở Việt Nam. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng 2 loại giá thể tổng hợp để nuôi trồng 4 chủng giống nấm đùi gà khác nhau. Chủng giống E_{11} được ghi nhận là chủng giống có tốc độ sinh trưởng hệ sợi cao hơn so với ba chủng nấm còn lại. Tốc độ mọc sợi của chủng E_{11} dao động từ 4,0 đến 4,44 mm/ngày. Đồng thời, tốc độ sinh trưởng hệ sợi của 4 chủng giống thí nghiệm khi nuôi trồng trên giá thể mùn cưa, bông hạt vượt trội hơn trên giá thể rơm rạ, bông hạt. Kết quả nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu của Philippousis và cs (2002) [12] khi cho rằng thời gian sinh trưởng của các chủng nấm khác nhau tùy thuộc vào kiểu gen và giá thể nuôi trồng.

Thời gian hình thành mầm quả thể của các chủng giống đùi gà mới cũng có sự sai khác có ý nghĩa. E_{11} vẫn được ghi nhận là chủng giống có thời gian hình thành mầm quả thể nhanh nhất, trung bình 38-39 ngày. Ngược lại chủng nấm E_{10} mặc dù có tốc độ sinh trưởng hệ sợi nhanh nhưng thời gian hình thành quả thể lại chậm nhất. Một kết quả tương tự cũng đã được Iqbal và cs (2018) [13] trình bày trong công bố của mình. Nhóm tác giả này so sánh hai chủng nấm đùi gà (ký hiệu là P_9 và P_{10}) ở 5 loại giá thể khác nhau. Kết quả cho thấy, P_{10} có tốc độ mọc sợi nhanh nhất ở giá thể 100% bông hạt, tuy nhiên thời gian hình thành mầm quả thể của P_{10} ở giá thể 100% bông hạt lại chậm hơn so với giá thể 75% bông hạt và 25% rơm. Kết quả này lần nữa khẳng định khả năng sinh trưởng và hình thành quả thể của các chủng giống nấm nói chung và giống nấm đùi gà nói riêng chịu sự chi phối mạnh mẽ từ yếu tố kiểu gen [14].

Thời gian quả thể trưởng thành của chủng nấm đùi gà được Kirbag và Akyuz (2008) [15] nghiên cứu với khoảng dao động từ 34,7 đến 54,8 ngày kể từ khi cấy giống và phụ thuộc vào thành phần cơ chất. Kết quả của nghiên cứu này cũng tương tự khi xác định thời gian trưởng thành quả thể của các chủng giống nấm đùi gà mới từ khi cấy giống đến khi thu hoạch trong khoảng 47-59 ngày. Trong đó, E_{10} có thời gian quả thể trưởng thành dài nhất, giữa các chủng E_{NH} , E_3 , E_7 , E_{11} không có sự sai khác có ý nghĩa khi thay đổi thành phần giá thể nuôi trồng ở $p < 0,05$. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Moonmoon và cs (2010) [10] khi nuôi trồng các chủng nấm đùi gà mới trên giá thể mùn cưa và rơm rạ tại Banglades, khi đó thời gian quả thể trưởng thành của chủng giống nấm đùi gà Pe-3 là 47 ngày sau khi cấy giống.

Số lượng mầm quả thể hữu hiệu được xác định từ 1,4 đến 3,0 và không có sự sai khác ý nghĩa thống kê giữa chủng giống E_{11} và đối chứng E_{NH} . Nuôi trồng các chủng giống nấm đùi gà trên hai loại giá thể cũng không mang đến sự sai khác có ý nghĩa thống kê về số lượng mầm quả thể ở mức ý nghĩa $p < 0,05$. Nghiên cứu của Amin và cs (2007) [16], Jawad và cs (2013) [17] cũng không tìm thấy sự thay đổi đáng kể nào về số lượng quả thể nấm đùi gà nuôi trồng trên hai loại giá thể mùn cưa và rơm rạ. Trong khi đó, Moonmoon và cs (2010) [10] lại cho rằng, số lượng quả thể nấm đùi gà nuôi trồng trên giá thể mùn cưa cao hơn đáng kể khi nuôi trồng trên giá thể rơm rạ và sự sai khác này có ý nghĩa ở độ tin cậy $p < 0,05$.

BE của các chủng nấm đùi gà mới trên giá thể SD+CH và SD+SR là từ 47,8 đến 61,4% và chủng giống E_{11} có hiệu suất cao nhất đạt 61,4%. Kết quả này phù hợp với công bố của Atila (2019) [18] khi nuôi trồng 3 chủng nấm đùi gà K-16, K-20 và M-18 trên 3 loại giá thể tổng hợp gồm mùn cưa (tỷ lệ 80%) và bột hướng dương, bã thái nhỏ, vỏ quả óc chó đã xác định BE dao động từ 28,9 đến 68,8%. Kirbag và Akyuz (2008) [15] nuôi trồng nấm đùi gà (*P. eryngii* Q.:Fr) trên 6 loại giá thể tổng hợp được phối trộn từ rơm lúa mì (W), vỏ đậu tương (S), thân cây ngô (C), thân cây đậu tương (B), thân cây kê (M), thân cây bông (P) và cám gạo (RB) cho hiệu suất cao nhất là 82,5% trên giá thể thân lúa mì và thân cây kê, thấp nhất là 48,0% trên giá thể thân lúa mì. Công bố của Hassan và cs (2010) [3] cũng chỉ ra rằng, BE khi nuôi trồng nấm đùi gà trên giá thể mùn cưa, bã mía dao động từ 45,71 đến 65,22%. Chủng giống Pe-1 của Moonmoon và cs (2010) [10] được tìm thấy hiệu suất BE dao động từ 62,6 đến 73,5% khi nuôi trồng trên hai loại giá thể là mùn cưa và rơm rạ. 3 chủng nấm đùi gà *P. eryngii* B₁₁₂, B₀₁₂, B₀₄₅ là các chủng giống lai tạo từ các monokaryon phân lập từ chủng ATCC 36047 và Holland 150 của Peng và cs (2001) [7] có BE từ 59,37 đến 77,87% khi nuôi trồng trên giá thể mùn cưa có bổ sung 15% cám gạo. Hay công bố của tác giả Nguyễn Thị Bích Thủy và cs (2016, 2019) [2, 8] về chủng giống đùi gà ký hiệu E_1 và E_2 có BE lần lượt là 59,4 và 54,37%.

Chất lượng quả thể các chủng nấm đùi gà *P. eryngii* trong nghiên cứu này được đánh giá tương đương với chất lượng của các chủng nấm *P. eryngii* khác đã được công bố và chất lượng quả thể của các chủng giống nấm đùi gà bị thay đổi bởi giá thể nuôi trồng [2]. Theo Mazzi và cs (2004) [19], nấm đùi gà có hàm lượng protein dao động từ 1,88 đến 2,65%. Rodrigues và cs (2015) [20] xác định hàm lượng đường, protein, chất béo trong nấm đùi gà lần lượt là 5,45, 1,36 và 0,29%. Tương tự Reis và cs (2012) [21] cũng công bố giá trị dinh dưỡng của nấm đùi gà *P. eryngii* gồm hàm lượng protein 1,21%, đường 8,95% và lipid là 0,15%.

Kết luận

Sự khác nhau về khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng của các chủng nấm đùi gà *P. eryngii* được quy định bởi đặc tính sinh học của mỗi chủng nấm (kiểu gen). Chủng giống E₁₁ cho thấy nhiều đặc điểm sinh trưởng, phát triển vượt trội. Với đặc điểm sinh trưởng hệ sợi khỏe, thời gian hình thành mầm quả thể ngắn (38-39 ngày), số lượng quả thể hữu hiệu đạt 2,9-3,0 quả/lọ và BE 60,0-61,4%, chủng giống nấm đùi gà E₁₁ (có nguồn gốc từ Trung Quốc) được nhận định là chủng giống nấm triển vọng, đáp ứng đầy đủ các tiêu chí của một giống nấm thương mại có năng suất và chất lượng cao và phù hợp với điều kiện nuôi trồng ở Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] D. Lewinsohn, et al. (2002), "The *Pleurotus eryngii* species complex in Israel: distribution and morphological description of a new takson", *Mycotaxon*, **81**, pp.51-67.
- [2] Nguyễn Thị Bích Thùy, Ngô Xuân Nghiễn, Lê Văn Vê, Nguyễn Thị Luyện, Nguyễn Thị Huyền Trang, Phan Thu Huy (2019), "Sinh trưởng hệ sợi và hình thành quả thể của nấm sò vua *Pleurotus eryngii* (DC.: Fr.) chủng E₂", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, **61(7)**, tr.39-44.
- [3] F.R.H. Hassan, et al. (2010), "Cultivation of the king oyster Mushroom (*Pleurotus eryngii*) in Egypt", *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, **4(1)**, pp.99-105.
- [4] A. Li, et al. (2014), "Antioxidant activity of polysaccharide extracted from *Pleurotus eryngii* using response surface methodology", *Int. J. Biol. Macromol.*, **65**, pp.28-32.
- [5] S. J'ozsef, et al. (2011), "Comparative studies on the cultivation and phylogenetics of king oyster Mushroom (*Pleurotus eryngii* (DC.: Fr.) Qu'el.) strains", *Acta Universitatis Sapientiae Agriculture and Environment*, **3**, pp.18-34.
- [6] J.S. Ryu, et al. (2007), "The growth characteristics of *Pleurotus eryngii*", *The Korean Journal of Mycology*, **1(35)**, pp.47-53.
- [7] J.T. Peng, et al. (2001), "Selection and breeding of king oyster mushroom", *Journal of Agricultural Research of China*, **50(4)**, pp.43-58.
- [8] Nguyễn Thị Bích Thùy, Ngô Xuân Nghiễn, Nguyễn Thế Thắng, Trần Đông Anh, Nguyễn Xuân Cảnh, Nguyễn Văn Giang, Trần Thị Đào (2016), "Đánh giá sinh trưởng và năng suất của nấm sò vua (*Pleurotus eryngii*) (DC.:Fr.) Quel trên nguyên liệu nuôi trồng khác nhau", *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, **14**, tr.816-823.
- [9] S.Y. Won, et al. (2010), "Optimum CO₂ concentration for Fruit-body formation and yield of *Pleurotus ferulae* mushroom in the growing facility for bottle cultivation", *Journal of Bio-Environment Control*, **19(2)**, pp.77-81.
- [10] M. Moonmoon, et al. (2010), "Cultivation of different strains of king oyster mushroom (*Pleurotus eryngii*) on saw dust and rice straw in Bangladesh", *Saudi Journal of Biological Sciences*, **17**, pp.341-345.
- [11] E. Baysal, et al. (2003), "Cultivation of oyster mushroom on waster paper with some added supplementary materials", *Technology*, **89**, pp.95-97.
- [12] A. Philippoussis, et al. (2002), *Monitoring of mycelium growth and fructification of *lentimula edodes* on several lignocellulosic residues*, Mushroom Biology and Mushroom Products UAEM Cuernavaca Mexico.
- [13] W. Iqbal, et al. (2018), "Optimization of King oyster mushroom (*Pleurotus eryngii*) production against cotton waste and fenugreek straw". *Pak. J. Phytopathol.*, **31(2)**, pp.149-154.
- [14] S.M. Ayodele, E.O. Akpaja (2007), "Yield evaluation of *Lentinus squarosulus* (Mont) sing on selected sawdust of economic tree species supplemented with 20% oil palm fruit fibers", *Asian J. Plant Sci.*, **6(7)**, pp.1098-1102.
- [15] S. Kirbag, M. Akyuz (2008), "Effect of various agro-residues ongrowing periods, yield and biological efficiency of *Pleurotus eryngii*", *J. Food Agric. Environ.*, **6**, pp.402-405.
- [16] S.M. Amin, et al. (2007), "Effect of different substrates on the growth and yield of five selected oyster mushrooms", *Bangladesh J. Mushroom*, **1**, pp.21-25.
- [17] A. Jawad, et al. (2013), "Effect of different substrate supplements on oyster mushroom (*Pleurotus* spp.) production", *Food Science and Technology*, **1(3)**, pp.44-51.
- [18] F. Atila (2019), "Yield and fruit body properties of *Pleurotus eryngii* isolates grown on poplar sawdust supplemented with different additive materials", *The Journal of Fungus*, **10**, pp.106-113.
- [19] P. Manzi, et al. (2004), "Commercial mushrooms: nutritional quality and effect of cooking", *Food Chem.*, **84(2)**, pp.201-206.
- [20] D.M.F. Rodrigues, et al. (2015), "Chemical composition and nutritive value of *Pleurotus citrinopileatus* var *cornucopiae*, *P. eryngii*, *P. salmoneo stramineus*, *Pholiota nameko* and *Hericium erinaceus*", *J. Food Sci. Technol.*, **52**, pp.6927-6939.
- [21] F.S. Reis, et al. (2012), "Chemical composition and nutritional value of the most widely appreciated cultivated mushrooms: An inter-species comparative study". *Food and Chemical Toxicology*, **50(2)**, pp.191-197.