NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG CÁC GIỐNG NẤM BÀO NGƯ ĐƯỢC TRỒNG TẠI AN GIANG

Trần Văn Khải

Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Email: tvkhai@agu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 02/7/2021; Ngày nhận chỉnh sửa: 15/9/2021; Ngày duyệt đăng: 28/11/2021.

Tóm tắt

Nghiên cứu tiến hành thu thập được 15 mẫu của 6 giống nấm bào ngư được trồng tại An Giang, bao gồm nấm bào ngư tím, nấm bào ngư Nhật trắng, nấm bào ngư Nhật đen, nấm bào ngư xám dài ngày, nấm bào ngư trắng lục bình và nấm bào ngư trắng loa kèn. Các mẫu nấm được phân tích chất lượng; được phân lập; được cấy vào cùng cơ chất và được trồng trong cùng chế độ ẩm độ và nhiệt độ để khẳng định năng suất và chất lượng của các giống nấm bào ngư. Kết quả cho thấy khi nguồn gốc cơ chất (bịch phôi nấm) và điều kiện trồng khác nhau, chất lượng các giống nấm bào ngư khác nhau. Thêm vào đó, nấm bào ngư xám dài ngày Pleurotus sajor-caju một lần nữa khẳng định được năng suất và chất lượng khi nuôi trồng các giống nấm bào ngư trong cùng điều kiện nhiệt độ, ẩm độ và cơ chất. Thời gian kết thúc vụ của Pleurotus sajor-caju là 113,93 ngày với năng suất là 48,79 kg/100 bịch phôi; hàm lượng đạm tổng số, đường tổng số, lipid, β-glucan, phenolic và flavonoid (tính trên 100 g chất khô) lần lượt là 17,40 g; 26,02 g; 1,60 g; 0,43 g; 41,08 mg TAE và 6,02 mg QE; khả năng khử gốc tự do DPPH là 62,17% và khả năng khử sắt FRAP là 381,28 mM Fe^{2+}/100 g chất khô.

Từ khóa: *Chất lượng, cơ chất, năng suất, nấm bào ngư.*

THE YIELD AND QUALITIES OF OYSTER MUSHROOM VARIETIES IN AN GIANG PROVINCE

Tran Van Khai

An Giang University, Vietnam National University Ho Chi Minh City, Vietnam

Email: tvkhai@agu.edu.vn

Article history

Received: 02/7/2021; Received in revised form: 15/9/2021; Accepted: 28/11/2021

Abstract

The study collected 15 samples of 6 varieties of oyster mushrooms in An Giang province, including purple, white Japanese, black Japanese, long-gray, white hyacinth and white lily of oyster mushrooms. The Pleurotus spp. were analyzed for qualities and then isolated, inoculated in the same substrate and grown in the same humid and temperature to confirm the yield and qualities of oyster mushroom varieties. The results showed that in different origins of growing substrates (mushroom embryo bags) and growing conditions, the qualities of oyster mushroom varieties were different. In addition, long-gray oyster mushroom (Pleurotus sajor-caju) again confirmed the yield and qualities under the same conditions of temperature, humidy and substrate. The ending time harvest of Pleurotus sajor-caju is 113.93 days with 48.79 kg/100 bags; the contents of total protein, total sugar, lipid, β-glucan, phenolic and flavonoid (in 100 g of dry matter) were 17.40 g; 26.02 g; 1.60 g; 0.43 g; 41.08 mg TAE, and 6.02 mg QE, respectively; free radical scavenging capacity DPPH was 62.17% and Ferric reducing antioxidant power FRAP was 381.28 mM Fe^{2+}/100 g of dry matter.

Keywords: *Oyster mushrooms, yield, qualities, substrate.*

DOI: https://doi.org/10.52714/dthu.11.2.2022.945

Trích dẫn: Trần, V. K. (2022). Năng suất và chất lượng các giống nấm bào ngư được trồng tại An Giang. *Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp, 11*(2), 106-114. https://doi.org/10.52714/dthu.11.2.2022.945.

1. Giới thiệu

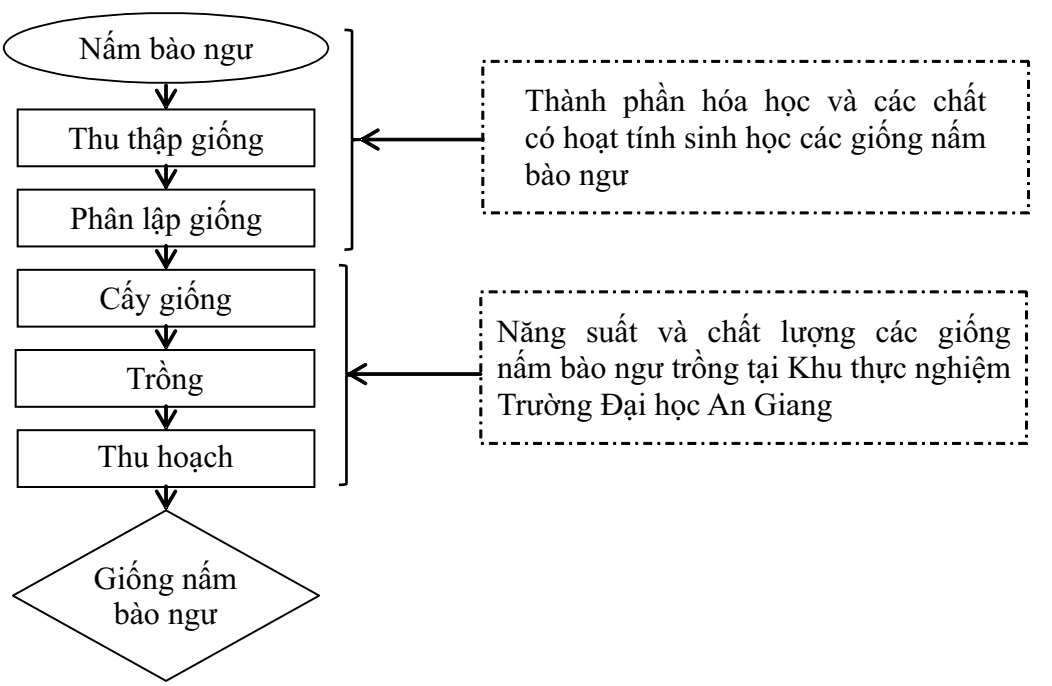
Việt Nam có tiềm năng lớn về sản xuất nấm ăn và nấm dược liệu do có nguồn nguyên liệu trồng nấm phong phú, nguồn lao động nông thôn dồi dào và đã cơ bản làm chủ được công nghệ nhân giống và sản xuất nấm đối với các loại nấm chủ lực. Nấm bào ngư là tên dùng chung cho các loài thuộc giống *Pleurotus* và có tới 40 loài khác nhau (Kues & Liu, 2000). Hiện nay nấm bào ngư đứng thứ ba trên thế giới về các loại nấm được trồng phổ biến sau nấm mỡ và nấm đông cô (Fernades & cs. 2015). Nấm bào ngư có dạng hình phễu lệch, thân có ba phần mũ, phiến và cuống nấm. Hàm lượng protein của nấm bào ngư chỉ đứng sau thịt, cá và là nguồn rất tốt của hầu hết các acid amin thiết yếu như lysine, tryptophan, cysteine… (Matila & cs., 2002). Ngoài ra, khả năng tiêu hóa của các protein nấm bào ngư *Pleurotus* cũng rất cao (90%) (Bano & Rajarathnam, 1982). Carbohydrate là thành phần chính của các loài *Pleurotus*, chiếm từ 46,6-81,8% có vai trò quan trọng trong hoạt động của đường tiêu hóa (Kalac, 2012). Nấm bào ngư được coi là nguồn chất béo tốt và chủ yếu là các acid béo chưa no (Đinh & cs., 2008). Nấm bào ngư cũng là nguồn cung cấp vitamin có tác dụng chống oxi hóa tốt (Kumari & Achal, 2008).

Nấm bào ngư có thể trồng trên rơm rạ, bã mía, mạt cưa… đều đạt hiệu suất sinh học cao (Lê, 2005). Sự tăng trưởng và phát triển của nấm phụ thuộc nhiều yếu tố khác nhau như: nhiệt độ, ẩm độ, pH, ánh sáng, oxy, dinh dưỡng trong cơ chất...(Nguyễn, 2002). Theo Nguyễn & cs. (2015), meo giống nấm được mua tại các cơ sở sản xuất trong tỉnh chiếm 62%, còn lại mua từ các cơ sở ngoài tỉnh. Trong các yếu tố góp phần cho sự thành công của mô hình trồng nấm, giống nấm ảnh hưởng rất lớn và chiếm khoảng 20%. Việc xác định được giống nấm bào ngư có năng suất và chất lượng dinh dưỡng cao còn rất hạn chế hoặc chưa được thực hiện. Nghiên cứu đã tiến hành thu thập các giống nấm bào ngư được trồng tại các huyện Thoại Sơn, Châu Thành, Chợ Mới và Tri Tôn, tỉnh An Giang và ghi nhận nơi cung cấp bịch phôi giống tại các trại thu mẫu. Mục tiêu của nghiên cứu là xác định được giống nấm bào ngư và nơi cung cấp bịch cơ chất cho năng suất và chất lượng dinh dưỡng tốt nhất phù hợp trồng ở tỉnh An Giang để khuyến cáo đến nông dân, đồng thời là nguồn nguyên liệu tốt cho sản xuất thực phẩm.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

Nấm bào ngư *Pleurotus* spp. được thu thập ở các huyện Thoại Sơn, Châu Thành, Chợ Mới, Tri Tôn, tỉnh An Giang, gồm các giống sau: bào ngư xám, bào ngư Nhật trắng, bào ngư Nhật xám, bào ngư tím, bào ngư trắng loa kèn, bào ngư trắng lục bình.



Hình 1. Sơ đồ thu thập, khảo sát năng suất và chất lượng các giống nấm bào ngư ở tỉnh An Giang

Bịch phôi nấm của Trại nấm Toàn Phát, huyện Chợ Mới, Long Xuyên, An Giang; có khối lượng từ 1,4-1,6 kg/bịch phôi.

Nhà trồng nấm, vôi, máy phun sương, kệ…

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thu thập, khảo sát năng suất và chất lượng các giống nấm bào ngư ở tỉnh An Giang được thể hiện ở Hình 1.

2.2.1. Thu thập mẫu và khảo sát thành phần hóa học, các chất có hoạt tính sinh học và hoạt tính chống oxi hóa và phân lập các giống nấm bào ngư Pleurotus được trồng ở tỉnh An Giang

Nấm bào ngư được thu thập từ các hộ trồng nấm khác nhau về giống và điều kiện môi trường cơ chất và điều kiện không khí trong nhà ủ ở các huyện Thoại Sơn, Châu Thành, Chợ Mới và Tri Tôn, tỉnh An Giang. Quá trình thu thập ghi nhận được 6 giống nấm là bào ngư tím, bào ngư Nhật trắng, bào ngư Nhật xám, bào ngư trắng loa kèn, bào ngư trắng lục bình và bào ngư xám dài (Hình 1) gồm 15 mẫu với 7 nơi cung cấp phôi nấm là Sáu Đỉnh, Toàn Phát, Cường (An Giang), Long Khánh, Bình Dương, Long An và Đồng Nai được kí hiệu ở Bảng 1.

a. Nấm bào ngư tím

b. Nấm bào ngư xám dài ngày

c. Nấm bào ngư Nhật trắng

d. Nấm bào ngư Nhật xám

e. Nấm bào ngư trắng lục bình

f. Nấm bào ngư trắng loa kèn

Hình 1. Các giống nấm bào ngư

Mẫu nấm được chọn là các quả thể nấm còn tươi, không bị tổn tương. 500 g/giống nấm bào ngư sau thu hoạch (vào thời điểm 5-6 giờ sáng) được cho vào hộp nhựa PET, đặt vào thùng xốp có chứa đá để tránh làm tổn thương nấm, được vận chuyển ngay về phòng thí nghiệm và phân tích các chỉ tiêu. Ngoài ra, phần lõi của tai nấm cắt thành miếng 1 cm^2, chuyển vào đĩa petri có chứa môi trường PDA (Nguyễn, 2005) và được ủ ở 30^oC. Khi tơ nấm bắt đầu mọc lan ra từ tổ chức nấm đã cấy, tiến hành cấy chuyển nhiều lần đến khi khuẩn lạc đạt được độ thuần nhất. Các dòng phân lập thuần được tồn trữ trong ống nghiệm chứa môi trường PGA và bảo quản ở 4^oC.

Chỉ tiêu theo dõi: thành phần hóa học (đạm tổng số, đường tổng số, lipid); hợp chất có hoạt tính sinh học (flavonoid, phenolic, β-glucan) và khả năng chống oxy hóa (FRAP và DPPH).

Bảng 1. Các giống nấm bào ngư thu thập được và kí hiệu

STT	Giống nấm bào ngư	Trại trồng nấm	Nơi cung cấp bịch phôi	Kí hiệu
1	Nấm bào ngư tím	Sáu Đỉnh	Sáu Đỉnh, An Giang	Tím
2	Nấm bào ngư Nhật xám	Năm Đáo	Sáu Đỉnh, An Giang	Nhật xám 1
3	Nấm bào ngư xám dài ngày	Sáu Đỉnh	Sáu Đỉnh, An Giang	Xám dài ngày 1
4	Nấm bào ngư xám dài ngày	Năm Đáo	Long Khánh	Xám dài ngày 2
5	Nấm bào ngư Nhật trắng	Năm Đáo	Toàn Phát, An Giang	Nhật trắng 1
6	Nấm bào ngư Nhật xám	Năm Đáo	Sáu Đỉnh, An Giang	Nhật xám 2
7	Nấm bào ngư xám dài ngày	Hồng	Toàn Phát, An Giang	Xám dài ngày 3
8	Nấm bào ngư Nhật trắng	Hồng	Toàn Phát, An Giang	Nhật trắng 2
9	Nấm bào ngư xám dài ngày	Chú Lụ	Bình Dương	Xám dài ngày 4
10	Nấm bào ngư xám dài ngày	Trang	Long An	Xám dài ngày 5
11	Nấm bào ngư trắng lục bình	5 Tính	Toàn Phát, An Giang	Trắng lục bình
12	Nấm bào ngư xám dài ngày	Sinh	Toàn Phát, An Giang	Xám dài ngày 6
13	Nấm bào ngư xám dài ngày	Cường	Cường, An Giang	Xám dài ngày 7
14	Nấm bào ngư xám dài ngày	Hoa	Đồng Nai	Xám dài ngày 8
15	Nấm bào ngư trắng loa kèn	Cô Hai	Toàn Phát, An Giang	Trắng loa kèn

2.2.2. Theo dõi năng suất và chất lượng các giống nấm bào ngư trồng tại Khu thực nghiệm Trường Đại học An Giang

07 giống nấm bào ngư là bào ngư tím, bào ngư Nhật trắng, bào ngư Nhật xám, bào ngư trắng loa kèn, bào ngư trắng lục bình, bào ngư xám dài ngày (2 giống có chất lượng cao nhất được chọn từ 2.2.1); đã được phân lập và cấy vào bịch cơ chất (được cung cấp từ trại giống Toàn Phát, An Giang).

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 7 nghiệm thức và 3 lần lặp lại (100 bịch phôi/lần lặp lại). Các nghiệm thức bao gồm:

Nghiệm thức 1: Nấm bào ngư tím

Nghiệm thức 2: Nấm bào ngư Nhật trắng

Nghiệm thức 3: Nấm bào ngư Nhật xám

Nghiệm thức 4: Nấm bào ngư xám dài ngày

Nghiệm thức 5: Nấm bào ngư trắng lục bình

Nghiệm thức 6: Nấm bào ngư xám dài ngày

Nghiệm thức 7: Nấm bào ngư trắng loa kèn

Tưới nước tùy theo ẩm độ không khí của nhà nuôi nấm, bình quân là 3 lần/ngày, nếu khô thì tưới 4-5 lần/ngày. Độ ẩm môi trường không khí nơi trồng nấm khoảng 85-90%, nhiệt độ thích hợp 25-32^{o}C. Ánh sáng khuếch tán (có thể đọc sách được) là điều kiện thích hợp nhất để tạo quả thể nấm phát triển (Nguyễn, 2002). Sau khi tơ chạy trắng từ cổ bịch đến đáy bịch thì tiến hành rút nút, nấm bắt đầu kết quả thể và hình thành những nụ nấm. Khi nụ nấm chuyển từ dạng phễu sang dạng lá lục bình, tiến hành thu hái nấm. Tùy theo giống nấm, có thể thu hoạch khoảng 06 -12 đợt, mỗi đợt cách nhau 15 - 20 ngày trong khoảng 03 - 08 tháng (giống bào ngư Nhật khoảng 08 tháng) (Phạm, 2012; Nguyễn, 2014).

Chỉ tiêu theo dõi: thời gian kết thúc thu hoạch (ngày); năng suất (kg); thành phần hóa học (đạm tổng số, đường tổng số, lipid); hợp chất có hoạt tính sinh học (flavonoid, phenolic, β-glucan) và khả năng chống oxy hóa (FRAP và DPPH).

2.3. Phương pháp phân tích

Phương pháp phân tích các chỉ tiêu của nấm bào ngư được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu của nấm bào ngư

STT	Chỉ tiêu phân tích	Phương pháp phân tích
1	Thời gian kết thúc thu hoạch (ngày)	Ghi nhận thời gian bắt đầu thu hoạch nấm bào ngư đến thời gian thu hoạch nấm có trọng lượng tươi/bịch phôi thấp nhất.
2	Trọng lượng tươi/bịch phôi (kg)	Cân tổng trọng lượng qua các lần thu hoạch, đánh số thứ tự từ 1 đến 100 trên các bịch phôi ở các lần lặp lại và ghi nhận ngẫu nhiên 10 bịch phôi/nghiệm thức và tính trung bình.

3	Năng suất thực tế (kg)	Cân trọng lượng nấm ở tất cả các lần thu hoạch
4	Bịch phôi hỏng	Là những bịch phôi bị sâu mọt; nhiễm mốc xanh, mốc cam.
5	Đạm tổng số (g/100 g chất khô)	Phương pháp Lowry (Lê & cs., 2005).
6	Đường tổng số (g/100 g chất khô)	Phương pháp DNS (Lê & cs., 2005).
7	β-glucan (g/100 g DM)	Phương pháp Phenol - sulfuric (Jonh & Sons, 2001).
8	Phenolic tổng số (mg GAE/g)	Phương pháp hiện màu với thuốc thử Folin Ciocalteau (Singleton & cs., 1999).
9	Flavonoid tổng số (mg QE/g)	Phương pháp so màu aluminium cloride (Barros & cs., 2008).
10	DPPH (%)	Phương pháp so màu với DPPH (Molyneux, 2004)
11	FRAP	Phương pháp so màu với thuốc thử tripyridyltriazine (Sudha & cs., 2012).

2.4. Phân tích số liệu

Thí nghiệm được thiết kế hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Các dữ liệu thu được được tính toán và vẽ đồ thị bằng phần mềm Microsoft Excel. Phân tích thống kê ở mức ý nghĩa 5% bằng phần mềm Statgraphic Centurion 16.1.

3. Kết quả thảo luận

3.1. Thành phần hóa học, thành phần các chất có hoạt tính sinh học của các giống nấm bào ngư được trồng tại tỉnh An Giang và Khu thực nghiệm Đại học An Giang

Thành phần hóa học, thành phần các chất có hoạt tính sinh học và khả năng oxi hóa của các giống nấm bào ngư được thu thập ở tỉnh An Giang được thể hiện ở Bảng 3 và Bảng 4.

Bảng 3. Thành phần hóa học của các giống nấm bào ngư thu thập (tính trên 100 g chất khô)

Giống nấm bào ngư	Đạm tổng số (g)	Đường tổng số (g)	Lipid tổng số (g)
Tím	16,19^{*d}±0,43	21,07^{bcd}±0,11	0,89^{b}±0,02
Nhật xám 1	14,51^{c}±0,53	22,36^{de}±0,09	1,00^{c}±0,03
Xám dài ngày 1	16,01^{d}±0,68	21,82^{cde}±0,11	1,29^{g}±0,01
Xám dài ngày 2	14,48^{c}±0,19	19,21^{a}±0,06	0,97^{c}±0,01
Nhật trắng 1	14,32^{bc}±0,37	19,78^{ab}±0,19	1,02^{c}±0,03
Nhật xám 2	14,55^{c}±0,57	23,52^{ef}±0,08	1,47^{h}±0,04
Xám dài ngày 3	17,40^{e}±0,38	26,02^{g}±0,13	1,59^{i}±0,03
Nhật trắng 2	14,00^{bc}±0,31	22,00^{cde}±0,22	0,71^{a}±0,00
Xám dài ngày 4	14,53c±0,33	22,69^{de}±0,25	1,12^{e}±0,03
Xám dài ngày 5	17,14^{e}±0,13	21,80^{cde}±0,14	1,21^{f}±0,01
Trắng lục bình	13,45^{ab}±0,13	24,53^{fg}±0,11	1,45^{h}±0,04
Xám dài ngày 6	17,35^{e}±0,36	25,73^{g}±0,11	1,56^{i}±0,03
Xám dài ngày 7	16,73^{de}±0,17	25,63^{g}±0,10	1,29^{g}±0,01
Xám dài ngày 8	16,18^{d}±0,28	24,97^{fg}±0,12	1,07^{d}±0,02
Trắng loa kèn	12,86^{a}±0,21	20,25^{abc}±0,10	1,22^{f}±0,01

*Ghi chú: * Kết quả trung bình của 3 lần lặp lại. Các chữ cái khác nhau đi kèm nghiệm thức trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%.*

Bảng 4. Thành phần các chất có hoạt tính sinh học và khả năng oxi hóa của các giống nấm thu thập được (tính trên 100 g chất khô)

Giống nấm bào ngư	Phenolic tổng số (mg TAE)	Flavonoid tổng số (mg QE)	β-glucan (mg)	DPPH (%)	FRAP (mM Fe^{2+})
Tím	38,38^{*g}±1,13	3,17^{a}±0,01	0,44^{c}±0,01	59,38^{g}±1,13	290,05^{d}±11,98
Nhật xám 1	29,52^{c}±1,08	5,63^{h}±0,03	0,42^{c}±0,01	50,52^{c}±1,07	356,07^{i}±12,98
Xám dài ngày 1	41,25^{ij}±0,47	5,27^{ef}±,0,4	0,41^{bc}±0,01	62,25^{ij}±0,7	332,28^{h}±15,43
Xám dài ngày 2	38,76^{g}±0,31	4,84^{d}±0,02	0,43^{c}±0,01	59,76^{h}±1,29	319,76^{fg}±12,11
Nhật trắng 1	23,80^{a}±1,37	3,63^{b}±0,02	0,41^{bc}±0,01	44,80^{a}±1,37	269,87^{b}±14,29
Nhật xám 2	29,67^{c}±0,52	5,41^{fg}±0,03	0,53^{d}±0,01	50,67^{c}±1,52	421,85^{k}±12,34
Xám dài ngày 3	41,09^{ij}±0,49	6,00^{j}±0,02	0,43^{c}±0,01	62,09^{ij}±0,49	381,12^{j}±10,41
Nhật trắng 2	29,86^{c}±1,21	4,14^{c}±0,03	0,36^{b}±0,01	50,86^{c}±1,71	271,53^{bc}±11,75
Xám dài ngày 4	40,25^{hi}±1,30	5,17^{e}±0,03	0,20^{a}±0,01	61,25^{hi}±1,31	321,01^{g}±16,89
Xám dài ngày 5	39,27^{gh}±1,51	5,64^{hi}±0,03	0,20^{a}±0,01	60,27^{h}±1,05	332,90^{h}±14,54
Trắng lục bình	28,22^{b}±0,74	4,30^{c}±0,04	0,43^{c}±0,01	49,22^{b}±0,74	221,93^{a}±15,31
Xám dài ngày 6	41,74^{ij}±0,41	6,05^{ij}±0,04	0,42^{bc}±0,01	62,74^{ij}±0,40	373,97^{ij}±13,98
Xám dài ngày 7	34,51^{e}±0,42	5,54^{gh}±0,03	0,54^{d}±0,01	55,51^{e}±1,04	323,67^{gh}±14,55
Xám dài ngày 8	35,80^{f}±1,43	5,82^{i}±0,03	0,41^{bc}±0,01	56,80^{f}±1,43	309,18^{ef}±11,05
Trắng loa kèn	31,41^{d}±0,42	6,26^{k}±0,04	0,41^{bc}±0,01	52,41^{d}±1,04	306,44^{e}±13,88

*Ghi chú: * Kết quả trung bình của 3 lần lặp lại. Các chữ cái khác nhau đi kèm nghiệm thức trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%.*

Kết quả cho thấy khi giống nấm, nguồn gốc bịch phôi và điều kiện nuôi trồng khác nhau thì chất lượng dinh dưỡng của các nấm bào ngư là khác nhau. Cụ thể, nấm bào ngư xám dài ngày 1, 2 và 3 được trồng tại các trại khác nhau (Sáu Đỉnh, Năm Đáo và Hồng) và nơi cung cấp bịch phôi khác nhau (lần lượt là Sáu Đỉnh, Long Khánh và Toàn Phát), hàm lượng chất hóa học và các chất có hoạt tính sinh học khác nhau ở mức ý nghĩa 5%. Sự khác biệt về hàm lượng các chất hóa học và các chất có hoạt tính sinh học cũng tương tự khi nấm bào ngư Nhật trắng hay Nhật xám khi cùng nơi cung cấp bịch phôi (Toàn Phát hay Sáu Đỉnh) nhưng được trồng tại trại Năm Đáo và Hồng. Ngoài ra, kết quả cũng cho thấy, trong các giống nấm bào ngư xám dài ngày, giống nấm bào ngư xám 3 và 6 có hàm lượng chất dinh dưỡng vượt trội hơn và khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%. Đối với thị trường meo giống rất đa dạng, nhiều cơ sở sản xuất và kinh doanh. Tuy nhiên, trên địa bàn tỉnh An Giang, số cơ sở sản xuất ít so với nhu cầu nuôi trồng nấm nên khi cần trồng, nông dân phải đi tận Đồng Nai, Long An, Vĩnh Long… để mua. Trong các yếu tố góp phần cho sự thành công của mô hình trồng nấm, yếu tố về giống ảnh hưởng rất lớn, chiếm khoảng 20%, do đó, giống đạt chất lượng mới cho năng suất cao (Phạm, 2012). Ngoài ra, chất lượng của các giống nấm bào ngư khác nhau vì có sự khác biệt sinh học và hóa học trong các chất nền (cơ chất) (Ahmed & cs., 2009; Narayanasamy & cs., 2009). Thêm vào đó, yếu tố môi trường rất quan trọng trong việc nuôi trồng nấm bào ngư và sự tăng trưởng và phát triển của nấm có liên quan đến nhiều yếu tố khác như nhiệt độ, ẩm độ, pH, ánh sáng, oxy… (Nguyễn, 2002). Do đó, nghiên cứu tiến hành phân lập lại 07 giống nấm bào ngư là bào ngư tím, bào ngư Nhật trắng, bào ngư Nhật xám, bào ngư trắng loa kèn, bào ngư trắng lục bình, bào ngư xám dài ngày 3 và 6, sử dụng cơ chất từ trại cung cấp phôi Toàn Phát và các giống nấm bào ngư được trồng trong cùng điều kiện tại Khu thực nghiệm Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.

3.2. Sự sinh trưởng, năng suất và chất lượng các giống nấm bào ngư trồng tại Khu thực nghiệm Trường Đại học An Giang

Bịch meo giống được sử dụng phải đạt yêu cầu là tơ chạy trắng đều gần giống nhau; sau khi tơ chạy trắng từ cổ bịch meo đến đáy bịch tiến hành rút nút; nấm bắt đầu kết quả thể và hình thành những nụ nấm đầu tiên (Phạm, 2012). Sự sinh trưởng và năng suất của các giống nấm được thể hiện ở Bảng 5.

Bảng 5. Năng suất các giống nấm bào ngư

Tên giống nấm	Số bịch phôi	Tỷ lệ bịch phôi hỏng (%)	Thời gian kết thúc thu hoạch (ngày)	Trọng lượng tươi/bịch phôi (kg)	Năng suất cuối vụ (kg)
Nấm bào ngư tím	100	$4,33^{*a}$±1,15	$126,93^{b}$±1,79	$0,43^{b}$±0,01	$41,44^{c}$±0,98
Nấm bào ngư Nhật trắng	100	$20,00^{e}$±2,00	$163,60^{d}$±4,13	$0,38^{a}$±0,01	$31,05^{a}$±0,93
Nấm bào ngư Nhật xám	100	$14,00^{b}$±1,00	$172,27^{e}$±3,61	$0,45^{b}$±0,01	$36,94^{b}$±0,82
Nấm bào ngư xám dài ngày 3	100	$7,00^{a}$±1,00	$113,93^{a}$±3,10	$0,50^{cd}$±0,01	$48,79^{d}$±0,81
Nấm bào ngư trắng lục bình	100	$12,00^{b}$±2,00	$136,93^{c}$±4,67	$0,53^{d}$±0,01	$47,77^{d}$±0,87
Nấm bào ngư xám dài ngày 6	100	$6,00^{a}$±1,00	$125,27^{b}$±5,80	$0,49^{c}$±0,01	$47,98^{d}$±0,81
Nấm bào ngư trắng loa kèn	100	$20,33^{c}$±1,54	$176,60^{e}$±4,13	$0,67^{e}$±0,01	$42,19^{c}$±0,76

*Ghi chú: * Kết quả trung bình của 3 lần lặp lại. Các chữ cái khác nhau đi kèm nghiệm thức trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%.*

Thời gian kết thúc thu hoạch nấm bào ngư được tính bằng khoảng thời gian thu hoạch nấm có trọng lượng tươi/bịch phôi thấp nhất (sắp tàn). Kết quả cho thấy giai đoạn kết thúc thu hoạch của nấm xám dài ngày 3 nhanh hơn các loại nấm khác (khoảng 113,93 ngày). Thời gian kết thúc thu hoạch của nấm bào ngư tím và bào ngư xám dài ngày 6 gần giống nhau (125,27-126,93 ngày). Nấm bào ngư Nhật xám và bào ngư trắng loa kèn có thời gian thu hoạch dài nhất (172-176 ngày).

Kết quả ở Bảng 5 cũng cho thấy nấm bào ngư trắng loa kèn có trọng lượng tươi/bịch phôi cao nhất đạt 0,67 kg; kế đến là nấm bào ngư trắng lục bình 0,53 kg; đứng thứ ba là nấm bào ngư xám dài ngày 0,49÷0,50 kg và thấp nhất là nấm bào ngư Nhật trắng 0,38 kg. Ngoài ra, trong quá trình nuôi trồng nấm bào ngư (từ lúc đem bịch phôi về đến lúc kết thúc thu hoạch), các loại nấm mốc xanh, mốc cam xuất hiện ở giai đoạn đầu trước và sau khi rút nút. Tỷ lệ bịch phôi hỏng của nấm bào ngư Nhật trắng và nấm bào ngư trắng loa kèn là cao nhất (20,00÷20,33%) và thấp nhất ở các giống bào ngư xám dài ngày và nấm bào ngư tím (4,33÷7,00) (khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%). Từ đó, năng suất thực tế của nấm bào ngư xám dài ngày (3 và 6) và nấm bào ngư trắng lục bình là cao nhất (khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5%). Năng suất thấp nhất thuộc về nấm bào ngư Nhật trắng. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Phạm Thị Như (2012) khi so sánh năng suất của 05 giống nấm bào ngư tại huyện Châu Thành, tỉnh An Giang.

Ngoài việc tìm ra được giống nấm bào ngư cho năng suất cao, nghiên cứu còn xác định được giống nấm có chất lượng dinh dưỡng cao để khuyến khích nuôi trồng và thích hợp cho quá trình chế biến. Trong cùng cơ chất nuôi cấy, cùng điều kiện chăm sóc, ẩm độ và nhiệt độ ở tất cả các nghiệm thức, kết quả cho thấy thành phần hóa học, thành phần các chất có hoạt tính sinh học của các giống nấm bào ngư được thể hiện ở Bảng 6 và Bảng 7. Kết quả cho thấy thành phần dinh dưỡng của nấm bào ngư xám dài ngày vượt trội hơn so với các giống nấm còn lại và một lần nữa khẳng định nấm bào ngư xám dài ngày 3 cho chất lượng tốt hơn nấm bào ngư xám dài ngày 6. Thêm vào đó, kết quả thu thập các giống nấm được trồng ở tỉnh An Giang cho thấy nấm bào ngư xám dài ngày được nông dân trồng nhiều nhất và nơi cung cấp bịch phôi cũng đa dạng (Bảng 1). Hơn nữa, nấm bào ngư xám dài ngày 3 được cung cấp từ cơ sở sản xuất phôi nấm Toàn Phát (An Giang) đã nâng cao được giá trị nguyên liệu sẵn có của địa phương.

Bảng 6. Thành phần hóa học của các giống nấm bào ngư (tính trên 100 g chất khô)

Giống nấm bào ngư	Đạm tổng số (g)	Đường tổng số (g)	Lipid tổng số (g)
Nấm bào ngư tím	16,40^{*d}±1,01	22,59^{c}±1.40	0,98^{b}±0,05
Nấm bào ngư Nhật trắng	14,10^{bc}±0,80	22,28^{c}±0,68	0,72^{a}±0,03
Nấm bào ngư Nhật xám	14,49^{c}±0,58	22,55^{c}±0,78	1,19^{c}±0,03
Nấm bào ngư xám dài ngày 3	17,40^{e}±0,81	26,02^{e}±0,38	1,60^{d}±0,02
Nấm bào ngư trắng lục bình	13,57^{ab}±0,77	24,65^{d}±1,34	1,49^{d}±0,04
Nấm bào ngư xám dài ngày 6	17,17^{e}±0,80	21.47^{b}±0,31	1,23^{c}±0,03
Nấm bào ngư trắng loa kèn	12,90^{a}±0,75	20,25^{a}±0,78	1,25^{c}±0,10

*Ghi chú: * Kết quả trung bình của 3 lần lặp lại. Các chữ cái khác nhau đi kèm nghiệm thức trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%.*

Bảng 7. Thành phần các chất có hoạt tính sinh học và hoạt tính chống oxi hóa của các giống nấm bào ngư (tính trên 100 g chất khô)

Giống nấm bào ngư	Phenolic tổng số (mg TAE)	Flavonoid tổng số (mg QE)	β-glucan (g)	DPPH (%)	FRAP (mM Fe^{2+})
Nấm bào ngư tím	39,04^{*c}±2,13	3,59^{a}±0,21	0,46^{e}±0,01	59,9^{bc}±4,75	304,67^{c}±14,02
Nấm bào ngư Nhật trắng	29,89^{a}±1,23	4,15^{b}±0,25	0,36^{b}±0,01	55,89^{ab}±4,68	279,97^{b}±19,57
Nấm bào ngư Nhật xám	29,82^{a}±1,39	5,71^{d}±0,24	0,43^{cd}±0,01	51,95^{a}±4,17	60,40^{d}±17,18
Nấm bào ngư xám dài ngày 3	41,08^{d}±0,91	6,02^{e}±0,24	0,43^{cd}±0,01	62,17^{c}±4,42	381,28^{d}±13,89
Nấm bào ngư trắng lục bình	28,36^{a}±1,51	4,60^{c}±0,22	0,43^{d}±0,01	53,74^{a}±4,24	221,80^{a}±14,88
Nấm bào ngư xám dài ngày 6	39,88^{cd}±1,07	5,64^{d}±0,29	0,19^{a}±0,01	55,90^{ab}±4,91	315,12^{c}±13,31
Nấm bào ngư trắng loa kèn	31,57^{b}±1,57	6,32^{f}±0,24	0,41^{c}±0,01	55,42^{ab}±4,46	308,73^{c}±15,41

*Ghi chú: * Kết quả trung bình của 3 lần lặp lại. Các chữ cái khác nhau đi kèm nghiệm thức trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5%.*

4. Kết luận

06 giống nấm bào ngư đã được thu thập ở tỉnh An Giang bao gồm bào ngư xám, bào ngư Nhật trắng, bào ngư Nhật xám, bào ngư tím, bào ngư trắng loa kèn, bào ngư trắng lục bình, trong đó nấm bào ngư xám dài ngày được khuyến khích nuôi trồng vì có sự ổn định về năng suất cũng như chất lượng dinh dưỡng và nâng cao giá trị nguồn nguyên liệu sẵn có của địa phương (về giống nấm và bịch phôi).

Tài liệu tham khảo

Ahmed, M. E., Shehata, E. I., Ammou, F. F. A., Khalifa, E. I., & El-Zolaky, O. A. (2009). Productive and reproductive performance of Rahmani sheep fed rations containing reed forage (Arundo domax, L.) either fresh, hay or silage. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences, 4*(1), 45-54.

Bano, Z., & Rajarathnam, S. (1982). *Pleurotus mushroom as nutritious food. Tropical mushrooms - Biological nature and cultivation*

methods. Chinese University Press, Hong Kong, 363-380.

Barros, L., Cruz, T., Baptista, P., Estevinho, L.M., & Ferreira, I.C.F.R. (2008). Wild and commercial mushrooms as source of nutrients and nutraceuticals. *Food Chemical Toxicology, 46*, 2742-2747.

Đinh, X. L., Thân, Đ. N., Nguyễn, H. Đ., & Nguyễn, T. S. (2008). *Kỹ thuật trồng, chế biến nấm ăn và nấm dược liệu*. Trung tâm Công nghiệp sinh học thực vật - Viện Di truyền Nông nghiệp Việt Nam, Hà Nội.

Fernandes, A., Barros, L., Martins, A., Herbert, P., & Ferreira, I.C.F.R. (2015). Nutritional characterization of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) P. Kumm. produced using paper scraps as substrate. *Food Chemistry, 169*, 396-400.

John, W., & Sons, I. (2001). Colorimetric quatification of carbohydrates. *Current protocols in Food analytical chemistry, 00*(1), E1.1.1-E1.1.8.

Kalac, P. (2012). Chemical composition and nutritional value of European species of wild growing mushrooms. In *Mushrooms: types, properties, and nutrition* (130-151). Nova Science Publishers.

Kues, U., & Liu, Y. (2000). Fruiting body production in basidiomycetes. *Applied of Microbiology Biotechnology, 54*, 141-152.

Kumari, D., & Achal, V. (2008). Effects of different substrates on the production and non-enzymatic antioxidant activity of *Pleurotus ostreatus (Oyster mushroom). Life Science Journal, 5*(3), 73-76.

Lê, D. T. (2005). *Sổ tay hướng dẫn trồng nấm.* Thành phố Hồ Chí Minh: NXB Nông nghiệp.

Lê, T. M., Nguyễn, T. H., Phạm, T. T., Nguyễn, T. H., & Lê, T. L. C. (2005). *Các phương pháp phân tích ngành công nghệ lên men*. Hà Nội: NXB Khoa học và Kỹ thuật.

Matila, P., Salo-Vananen, P., Kanko, H., and Jalava, T. (2002). Basic Composition of mushrooms cultivated in Finland. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50*(22), 19-22.

Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin Journal of Science Technology, 26*(2), 211-219.

Narayanasamy, P., Suganthaval, P., Sarabai, P., Divya, D., & Kumas, S. (2009). Cultivation of mushroom (*Pleurotus florida*) by using two different agriculture wastes in Laboratory condition. *Internet Journal of Microbiology, 7,* 2.

Nguyễn, L. D. (2002). *Công nghệ nuôi trồng nấm-Tập 1.* Hà Nội: NXB Nông nghiệp.

Nguyễn, L. D. (2005). *Công nghệ nuôi trồng nấm, tập 2*. Hà Nội: NXB Nông nghiệp.

Nguyễn, L. V., Lê, T. N. T., Nguyễn, N. K., Quách, T. C., & Phạm, T. N.. *Khảo sát, đánh giá hiện trạng và hiệu quả hoạt động chuyển giao ứng dụng sản xuất nấm ăn và nấm dược liệu.* An Giang: Trung tâm Ứng dụng tiến bộ khoa học và công nghệ, Sở Khoa học và Công nghệ An Giang.

Nguyễn, T. H. (2014). *Kỹ thuật trồng nấm.* Thanh Hóa: NXB Thanh Hóa.

Phạm, T. N. (2012). S*o sánh năng suất và hiệu quả kinh tế 05 giống meo nấm bào ngư tại huyện Châu Thành, tỉnh An Giang*. Đề tài cơ sở tỉnh An Giang.

Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventos, R. M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol, 299*, 152-178.

Sudha, G., Vadivukkarasi, S., Indhu, S. R. B., & Lakshmanan, P. (2012). Antioxidant activity of various extracts from an edible mushroom *Pleurotus eous. Food Science Biotechnology, 21*(3), 661-668.