

ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG CORDYCEPIN VÀ ADENOSIN CỦA CORDYCEPS MILITARIS NUÔI TRỒNG TRÊN MÔI TRƯỜNG HỮU CƠ

● HUỲNH KIM YẾN - LÊ BÍCH TUYÊN - VŨ THỊ YẾN - LÊ THỊ AN THƯ
- NGUYỄN TRỌNG TUÂN - CHUỖNG THỊ CẨM VÂN

TÓM TẮT:

Cordyceps militaris là loại dược liệu quý, có thể nuôi cấy trên nhiều môi trường nhân tạo khác nhau. Nghiên cứu này nhằm lựa chọn môi trường nhân giống và tạo quả thể nấm *C. militaris* theo hướng hữu cơ. Kết quả cho thấy, môi trường thạch nhân giống HC3 có đường kính khuẩn lạc đạt 73,81 mm sau 12 ngày nuôi cấy. Tương tự, môi trường nhân giống dịch thể HC3 có mật độ TLC, đường kính TLC khác biệt với các môi trường được khảo sát có giá trị lần lượt là 86,67/10 mL dịch thể; 1,77 mm; 11,60 g/L. Trong thí nghiệm nuôi tạo quả thể nấm *C. militaris*, môi trường gồm gạo lức (50 g/L), 4% nhộng tằm và bổ sung 50 mL dịch hữu cơ (HC3) cho số lượng mầm, chiều dài, khối lượng quả thể có giá trị lần lượt là 119,50; 76,92 mm; 29,46 g. Hàm lượng dược liệu cordycepin và adenosine trong quả thể của nấm đạt 5739,2 mg/kg; 3913,4 mg/kg quả thể tươi.

Từ khóa: Adenosine, cordycepin, *Cordyceps militaris*, hữu cơ.

1. Đặt vấn đề

Nấm dược liệu thuộc chi *Cordyceps* được đánh giá cao về dược tính [6]. Trong đó, *Cordyceps militaris* chứa các hợp chất cordycepin và adenosin có khả năng chống oxy hóa, ức chế tế bào ung thư...[7]. Quả thể nấm *C. militaris* có tác dụng chống lão hóa, an thần, viêm phế quản, được dùng làm thực phẩm bồi bổ sức khỏe [8]. Một số nghiên cứu cho thấy, thành phần hóa học của nấm *C. militaris* trong tự nhiên

và nuôi trồng nhân tạo là tương tự nhau [9]. Sản phẩm được trồng theo quy trình hữu cơ đang ngày càng được sử dụng rộng rãi. Một số nghiên cứu đã chỉ ra sản phẩm hữu cơ chứa chất chống oxy hóa nhiều hơn 40% so với các sản phẩm không hữu cơ và giảm nguy cơ các bệnh tim mạch, ung thư, đường huyết cao [10]. Hiện nay, *C. militaris* được nuôi cấy trên môi trường tổng hợp, bán tổng hợp như PDA, SDAY,... [11] và sử dụng các khoáng chất vô cơ như KH_2PO_4 ,

MgSO₄ [1]. Việc sử dụng hóa chất vô cơ, môi trường tổng hợp, chất kích thích sinh trưởng sẽ để lại dư lượng trong nấm, ảnh hưởng đến sức khỏe. Vì vậy, việc nuôi trồng nấm *C. militaris* sử dụng nguồn dinh dưỡng và khoáng có nguồn gốc hữu cơ sẽ giúp cung cấp nguồn được phẩm sạch tốt cho sức khỏe, bảo vệ môi trường và bảo tồn sự đa dạng của sinh học.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu

- Giống nấm *Cordyceps militaris* được mua từ Công ty cổ phần Dược thảo Thiên Phúc. Các nguyên liệu: Gạo lứt, khoai tây, nhộng tằm, táo, nho được mua tại siêu thị Coopmart Kiên Giang.

- Môi trường thạch nhân nuôi hệ sợi nấm gồm HC1, HC2, HC3, HC4 và PDA. Môi trường HC1 có thành phần như khoai tây (20g/L), glucose (20 g/L), nhộng tằm (10g/L), nước dừa (100 mL), dịch trích táo (5 mL). Môi trường HC2 gồm có khoai tây (20g/L), nước mía (100 mL), nhộng tằm (10g/L), sữa tươi (5 mL), dịch trích nho (5 mL). Môi trường HC3 gồm có gạo lứt (20g/L), glucose (20 g/L), nhộng tằm (10g/L), nước dừa (100 mL), dịch trích táo (5 mL). Môi trường HC4 gồm có gạo lứt (20g/L), nước mía (100 mL), nhộng tằm (10g/L), dịch trích nho (5 mL). Môi trường PDA gồm có khoai tây (200 g/L), glucose (20 g/L), MgSO₄ (1 g/L), KH₂PO₄ (1 g/L).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Khảo sát sự ảnh hưởng của môi trường hữu cơ đến nhân giống cấp 1

Quả thể giống *C. militaris* được phân lập trên môi trường PDA có bổ sung khoáng vô cơ. Từ đĩa giống cấp 1, 5 mẫu thạch agar (0,5 cm²) mang tơ *C. militaris* được cấy vào đĩa chứa môi trường HC1, HC2, HC3, HC4 và PDA có pH 6. Đĩa được đặt trong điều kiện tối, nhiệt độ 24±1°C. Chỉ tiêu theo dõi là tốc độ phát triển hệ sợi (mm/3 ngày), hình thái hệ sợi và mật độ hệ sợi trong vòng 12 ngày.

2.2.2. Khảo sát sự ảnh hưởng của môi trường hữu cơ đến nhân giống cấp 2

Để khảo sát mối liên hệ giữa môi trường nhân

giống cấp 1 tới khả năng tạo pellets trên môi trường nhân giống cấp 2. Từ đĩa giống cấp 1, mẫu thạch agar mang tơ được cấy chuyển vào bình tam giác chứa 100 mL môi trường hữu cơ (được chọn ra từ môi trường nhân giống cấp 1). Nấm *C. militaris* được nuôi trong môi trường dịch thể ở nhiệt độ 24°C±1°C, tốc độ lắc 160 vòng/phút, thời gian nhân giống 168h, trong điều kiện tối. Chỉ tiêu theo dõi là mật độ TLC, đường kính TLC, sinh khối sợi.

2.2.3. Khảo sát sự ảnh hưởng của môi trường hữu cơ đến nuôi cấy quả thể

Môi trường nuôi cấy quả thể gồm 2 nghiệm thức được nuôi cấy trong hộp nhựa polypropylene. Môi trường hữu cơ thí nghiệm gồm gạo lứt (50 g/L), 4% nhộng tằm và bổ sung 50 mL dịch hữu cơ chọn từ môi trường nhân giống cấp 2. Môi trường đối chứng (ĐC) bổ sung khoáng vô cơ gồm gạo lứt (50 g), 10% nhộng tằm và 50 mL nước khoáng (MgSO₄ (1g/L), KH₂PO₄ (1g/L) [2].

Môi trường cơ chất rắn được khử trùng ở 121°C trong 30 phút. Sau đó, môi trường được để nguội và chủng 10 mL dịch giống *C. militaris* lỏng vào mỗi nghiệm thức. Sau khi chủng giống, các nghiệm thức được ủ ươm tơ trong điều kiện tối hoàn toàn cho đến khi hệ sợi nấm ăn kín bề mặt môi trường, sau đó được chuyển sang phơi sáng theo chế độ 12h sáng: 12h tối dưới đèn led. Khi quả thể xuất hiện mầm thì chuyển sang môi trường nuôi cấy quả thể ở nhiệt độ 25°C, trong điều kiện chiếu sáng 14/10 giờ. Các chỉ tiêu theo dõi: Thời gian hệ sợi ăn kín bề mặt môi trường (TGK), thời gian hình thành mầm quả thể (TGM), số lượng mầm quả thể (SLM), chiều dài quả thể (CD), đường kính quả thể (ĐK), khối lượng quả thể tươi (KL), hiệu suất sinh học (BE).

2.2.4. Đánh giá hàm lượng hoạt chất sinh học cordycepin và adenosine

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao với detector DAD (HPLC-DAD) đã được thẩm định đầy đủ theo yêu cầu của AOAC để xác định hàm lượng adenosine và cordycepin trong nấm *C. militaris*.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kết quả sự ảnh hưởng của môi trường hữu cơ đến nhân giống cấp 1

Nấm *C. militaris* được nuôi cấy trên các môi trường HC1, HC2, HC3, HC4 và PDA ủ ở 24°C trong bóng tối. Kết quả cho thấy, trên các môi trường dinh dưỡng khác nhau sẽ ảnh hưởng đến sự sinh trưởng, phát triển của hệ sợi nấm được ghi nhận và trình bày ở Bảng 1.

các loại môi trường HC1, HC2, HC3, HC4 và PDA đều có sự thích nghi sinh trưởng và phát triển của hệ sợi nấm *C. militaris*. Một số nghiên cứu cho thấy, môi trường nghèo dinh dưỡng thì hệ sợi nấm phát triển kém và không có sự gia tăng về kích thước khuẩn lạc. Ngược lại, môi trường trung bình và giàu dinh dưỡng thì hệ sợi nấm phát triển, mọc tròn đều về các phía, bông xốp, có màu cam đặc trưng. Kết quả trên góp phần khẳng định các môi

Bảng 1. Tốc độ phát triển của hệ sợi nấm trên các môi trường khác nhau

Tốc độ phát triển của hệ sợi nấm (mm/ngày)					
Ngày	HC1	HC2	HC3	HC4	PDA
0	0	0	0	0	0
3	9,23	7,94	10,25	8,18	6,68
6	28,06	24,85	30,02	25,94	22,17
9	46,34	42,09	50,13	44,67	40,32
12	70,45	67,75	73,81	69,03	63,72

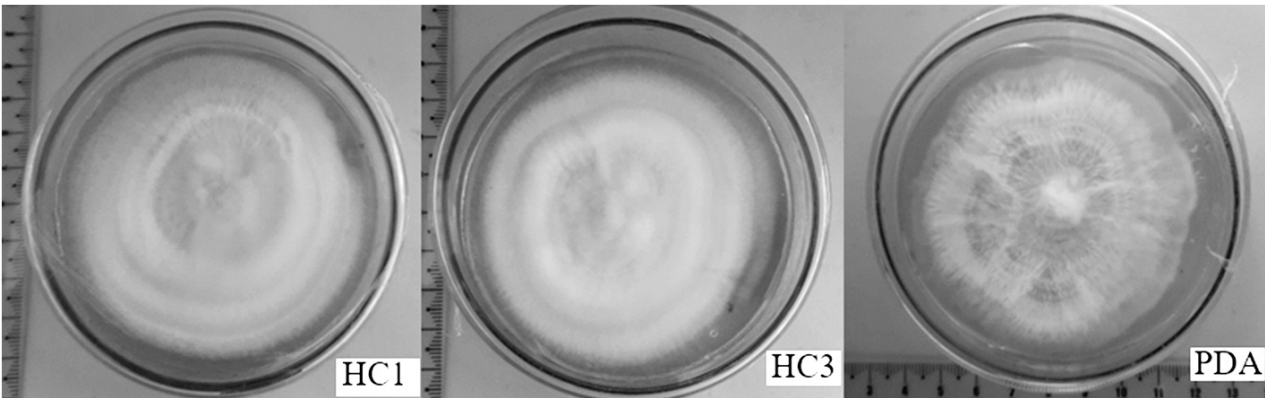
Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

Từ 0 - 3 ngày sau khi cấy thì hệ sợi bắt đầu bung tơ màu trắng bông và ăn lan ra xung quanh, tạo khuẩn lạc có đường kính 6,68 - 10,25 mm. Từ 3 - 6 ngày thì hệ sợi tiếp tục phát triển có mật số tơ dày, màu trắng, mịn và có đường kính khuẩn lạc từ 22,17 - 30,02 mm. Từ 9 - 12 ngày thì hệ sợi bắt đầu chuyển sang màu vàng cam nhạt và có đường kính khuẩn lạc 63,72 - 73,81 mm. Nhìn chung, trên

môi trường hữu cơ có khả năng thay thế hoàn toàn môi trường tổng hợp sử dụng các muối khoáng vô cơ. (Hình 1)

Kết quả cho thấy, hệ sợi nấm trên các môi trường thí nghiệm đều phát triển tốt nhưng mật độ hệ sợi và màu sắc khuẩn lạc có sự khác biệt. Cụ thể, trên môi trường PDA có mật độ hệ sợi mỏng và màu cam nhạt hơn so với các môi trường hữu cơ

Hình 1: Khuẩn lạc nấm *C. militaris* phát triển trên các môi trường thạch



Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

khác. Bên cạnh đó, thời gian hệ sợi mọc kín đĩa petri của môi trường HC1 ($17,17 \pm 0,29$ ngày), HC3 ($16,27 \pm 0,25$ ngày) sớm hơn HC2 ($19,50 \pm 0,50$ ngày), HC4 ($18,27 \pm 0,25$ ngày) và PDA ($20,33 \pm 0,76$ ngày). Ngoài ra, một giả thuyết được đặt ra là mật độ hệ sợi phụ thuộc vào hàm lượng nitơ, khoáng, đóng vai trò quang trọng trong quá trình chuyển hóa sơ cấp và thứ cấp [9]. Do đó, môi trường HC3 và HC1 được chọn làm môi trường nhân giống cấp 2.

3.2. Kết quả sự ảnh hưởng của môi trường hữu cơ đến nhân giống cấp 2

Để khảo sát mối liên hệ giữa môi trường nhân giống cấp 1 tới khả năng tạo pellets trên môi trường nhân giống cấp 2. Môi trường HC1, HC3 cho chất lượng giống cấp 1 tốt nhất được lựa chọn để nhân giống cấp 2 với môi trường đối chứng là PDA. Kết quả thí nghiệm cho thấy, các môi trường khảo sát đều cho mật độ pellet (TLC) cao khoảng 75,33 - 86,67 pellet, dịch giống sánh, pellet có tua gai, ít phân nhánh, pellet có hình cầu hoặc elip (Hình 2). Kết quả Bảng 2 cho thấy, môi trường HC3 có mật độ TLC, đường kính TLC và sinh khối sợi khác biệt có ý nghĩa thống kê với các môi trường còn lại với các giá trị lần lượt là 86,67/10 mL dịch thể; 1,77 mm; 11,60 g/L. Từ kết quả trên cho thấy, môi trường HC3 có mật độ TLC và sinh khối sợi nhiều hơn với kích thước TLC tương đối đồng đều nên được chọn làm dung dịch dinh dưỡng bổ sung vào môi trường nuôi cấy quả thể nấm *C. militaris*. (Bảng 2)

3.3. Kết quả sự ảnh hưởng của môi trường hữu cơ đến nuôi cấy quả thể

Để khảo sát mối liên hệ giữa môi trường nhân giống cấp 2 đến khả năng tạo quả thể nấm *C. militaris*. Môi trường HC3 được chọn từ thí nghiệm trên làm dung dịch dinh dưỡng bổ sung vào môi trường nuôi cấy. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nấm *C. militaris* mọc kín trên 2 loại môi trường thử nghiệm (Hình 2). Các môi trường có thời gian hệ sợi ăn kín bề mặt, thời gian hình thành mầm quả thể và số lượng mầm quả thể không có khác biệt thống kê. Kết quả cho thấy, thời gian hệ sợi ăn kín bề mặt trên môi trường HC3 ($12,75 \pm 1,58$ ngày) lâu hơn so với môi trường ĐC ($11,33 \pm 1,22$ ngày). (Bảng 3)

Thời gian hình thành mầm và số lượng mầm quả thể lần lượt là $18,13 \pm 1,36$ ngày; $119,50 \pm 5,13$ mầm quả thể. Tuy nhiên, tỷ lệ nhiễm của môi trường HC3 cao hơn so với đối chứng là 4,93%. Nguyên nhân có thể thành phần dinh dưỡng trên môi trường HC3 trong quá trình xử lý nguyên liệu dễ bị nhiễm nấm mốc hơn. Bên cạnh đó, môi trường đối chứng có thời gian hệ sợi ăn kín bề mặt ngắn hơn là nguồn dinh dưỡng từ dịch xay nhộng tằm tươi cao hơn nên hệ sợi nấm có thể sử dụng trực tiếp và sinh trưởng nhanh hơn. Mầm quả thể bắt đầu hình thành trên môi trường HC3 và ĐC trong khoảng thời gian từ 16,11 đến 18,13 ngày với các quả thể mọc đơn hoặc thành chùm nhô lên khỏi bề mặt môi trường có màu vàng cam, đỉnh nhọn (Hình 2). So với nghiên cứu được thực hiện bởi Lê Văn

Bảng 2. Ảnh hưởng của các loại môi trường tới sự sinh trưởng, phát triển hệ sợi *C. militaris* trong nuôi cấy lỏng

Môi trường	Mật độ TLC (10 mL)	Đường kính TLC (mm)	Sinh khối sợi (g/L)
HC1	$78,00 \pm 2,65^b$	$2,20 \pm 0,26^b$	$11,01 \pm 0,23^b$
HC3	$86,67 \pm 2,08^a$	$1,77 \pm 0,15^a$	$11,60 \pm 0,29^a$
PDA	$75,33 \pm 1,53^b$	$2,20 \pm 0,10^b$	$11,07 \pm 0,13^b$

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có mẫu tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% ($P < 0,05$).

Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

Bảng 3. Thời gian sinh trưởng và phát triển của nấm *C. militaris* trong giai đoạn mầm quả thể

Môi trường	TGM (ngày)	SLM	CD (mm)	ĐK (mm)	KL (g)	BE (%)
HC3	18,13±1,36 ^b	119,50±5,13 ^c	76,92±1,99	3,48±0,23	29,46±1,62	24,80±1,35
ĐC	16,11±1,05 ^b	127,67±3,39 ^c	64,10±3,91	4,54±0,27	31,56±1,82	25,94±2,07

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một cột có mẫu tự giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở mức 5% ($P < 0,05$).
Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

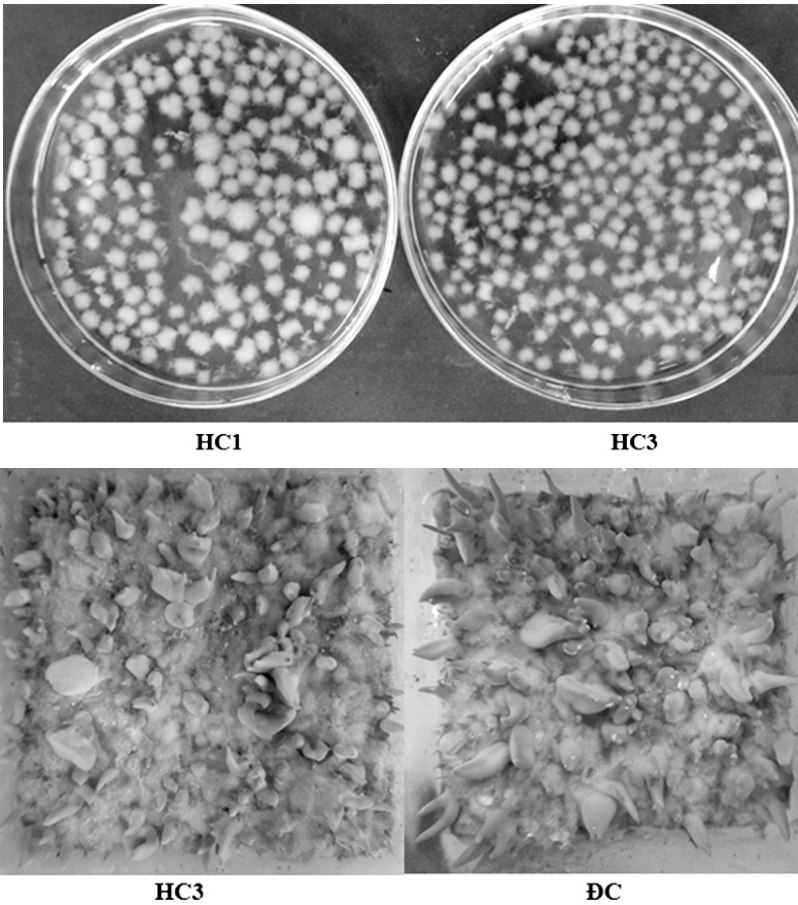
Vẻ và cộng sự (2015), thời gian hình thành mầm trong khoảng 16 - 17 ngày, không chênh lệch nhau nhiều [3]. (Hình 2)

Kích thước quả thể nấm cũng phụ thuộc rất nhiều vào lượng dinh dưỡng có trong môi trường nuôi cấy [12]. Kết quả cho thấy, chiều dài quả thể nấm khi nuôi trồng trên môi trường HC3 dài hơn môi trường ĐC tại thời điểm thu hoạch với giá trị lần lượt là 76,92 mm; 64,10 mm. Ngược lại, đường kính quả thể có kích thước quả thể môi trường HC3 nhỏ hơn môi trường ĐC là 1,06 mm. Điều này có thể là do môi trường ĐC có hàm lượng nhộng tằm gấp đôi môi trường HC3 nên kích thước quả thể và chiều cao của quả thể nấm sẽ kém phát triển [4]. Trong nghiên cứu, hiệu suất sinh học có giá trị 24,80 - 25,94 % thấp hơn so với nghiên cứu của Sung et al. (2002) từ 25,4 - 120,6 % rất nhiều. Nguyên nhân là do hiệu suất sinh học được xác định bằng tỷ lệ phần trăm giữa khối lượng tươi của quả thể với khối lượng khô của cơ chất [6].

3.4. Kết quả hàm lượng hoạt chất sinh học cordycepin và adenosine

Kết quả phân tích trên sắc ký đồ của mẫu chuẩn và HC3 cho thấy, cordycepin và adenosin có thời gian lưu lần lượt là 9,7 phút; 7,5 phút. Khi phân tích

Hình 2: Mật độ TLC và mầm quả thể *C. militaris*



Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

quả thể *C. militaris* trồng trên môi trường HC3 có hàm lượng cordycepin và adenosine tương ứng là 5739,2 mg/kg; 3913,4 mg/kg. Kết quả này thấp hơn nghiên cứu của Trần Thanh Thy (2019) với hàm lượng cordycepin và adenosine có giá trị lần lượt là 10,58 mg/g và 0,85 mg/g quả thể tươi [4]. Ngược lại, kết quả trên cao hơn nghiên cứu của Trịnh Thị Xuân và Lê Tuấn Anh (2016) nuôi *C. militaris* trên cơ chất

là gạo lứt có bổ sung dinh dưỡng khoáng tối ưu môi trường nhân nuôi khi phân tích được liệu chỉ đạt cordycepin cao nhất là 5,56 mg/g quả thể tươi [5].

4. Kết luận

Từ các kết quả trên cho thấy, nấm *C. militaris* sinh trưởng, phát triển và tạo quả thể trên các môi

trường hữu cơ. Đồng thời, môi trường hữu cơ (HC3) có thể thay thế các môi trường nuôi trồng sử dụng khoáng vô cơ để tạo hàm lượng cordycepin và adenosin trong quả thể đạt mức trung bình. Điều này cho thấy tiềm năng của nghiên cứu có thể áp dụng ở quy mô lớn hơn ■

Lời cảm ơn:

Xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Kiên Giang đã hỗ trợ kinh phí cho nghiên cứu này với mã số đề tài A2023 - NNPTNT-05.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Bách Đ. T., Nam V. H., Trang M. T., Văn Hướng H., Cường N. M., Thuấn N. D., & Cường D. V. (2017). Đánh giá ảnh hưởng của điều kiện nuôi trồng tới khả năng tạo quả thể của nấm *C. militaris*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên, 161(01), 113-118.
2. Trai N. N., Nam P. Q., Sơn N. S. Q., Đặng T. T. T. (2017). Nghiên cứu nuôi tạo quả thể nấm *C. militaris* tại Trà Vinh. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Trà Vinh, 27, 95-103.
3. Về L. V., Hà T. T., Thủy N. T. B., Nghiễn N. X. (2015). Bước đầu nghiên cứu công nghệ nuôi trồng nhộng trùng thảo ở Việt Nam. Tạp chí Khoa học và Phát triển, 13(3), 445-454.
4. Thy T. T. (2019). Nghiên cứu môi trường rắn làm tăng hàm lượng cordycepin và adenosine của nấm *C. militaris*. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, 55, 27-33.
5. Xuân T. T., Anh L. T. (2016). Nghiên cứu môi trường thích hợp cho sản xuất quả thể nấm dược liệu *C. militaris*. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ, Chuyên đề Nông nghiệp, 88-92.
6. McKenna DJ, Jones K, Hughes K. (2002). Botanical medicines: the desk reference for major herbal supplements, 2nd edn. Haworth Herbal, New York.
7. Dong, J. Z., Lei, C., Ai, X. R., & Wang, Y. (2012). Selenium enrichment on *Cordyceps militaris* link and analysis on its main active components. Applied biochemistry and biotechnology, 166, 1215-1224.
8. Das, S. K., Masuda, M., Sakurai, A., & Sakakibara, M. (2010). Medicinal uses of the mushroom *Cordyceps militaris*: current state and prospects. Fitoterapia, 81(8), 961-968.
9. Li SP, Yang FQ, Tsim KW (2006). Quality control of *Cordyceps sinensis*, a valued traditional Chinese medicine. Journal of Pharmaceutical and Biomedical, 41, 1571- 1584.
10. Zhang, A., & Demain, A. L. (2005). Natural products. Drug Discovery and Therapeutic Medicine, 2005, 382.
11. Sung, J. M., Choi, Y. S., Shrestha, B., & Park, Y. J. (2002). Cultural characteristics of mycelial growth by *Cordyceps militaris*. Korean Journal Mycology, 30, 1-5.
12. Elisashvili, V., Asatiani, M. D., Khardziani, T., & Rai, M. (2022). Natural antimicrobials from Basidiomycota Mushrooms. In Promising Antimicrobials from Natural Products (323-353). Cham: Springer International Publishing.

Ngày nhận bài: 2/3/2024

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 15/3/2024

Ngày chấp nhận đăng bài: 18/3/2024

Thông tin tác giả:

1. ThS. HUỖNH KIM YẾN¹

2. ThS. LÊ BÍCH TUYỀN¹

3. ThS. VŨ THỊ YẾN¹

4. LÊ THỊ AN THU¹

5. TS. NGUYỄN TRỌNG TUÂN^{*2}

6. ThS. CHUỖNG THỊ CẨM VÂN³

¹Trường Đại học Kiên Giang

²Trường Đại học Cần Thơ

³Trường Cao đẳng Cần Thơ

AN EVALUATION OF CORDYCEPIN AND ADENOSIN CONTENT OF CORDYCEPS MILITARIS CULTIVATED IN ORGANIC ENVIRONMENT

- Master. HUỖNH KIM YEN¹
- Master. LÊ BÍCH TUYỀN¹
- Master. VŨ THỊ YẾN¹
- LÊ THỊ AN THU¹
- PhD. NGUYỄN TRỌNG TUÂN²
- Master. CHUỖNG THỊ CẨM VÂN³

¹Kien Giang University

²Can Tho University

³Can Tho College

ABSTRACT:

Cordyceps militaris is a precious medicinal herb that can be cultured in many different artificial environments. This study aimed to select the breeding environment and create the fruiting bodies of the *Cordyceps militaris* mushroom in an organic way. The results showed that the HC3 propagation medium on agar has a colony diameter of 73.81 mm after 12 days of culture. Similarly, the HC3 liquid propagation medium has a TLC density and TLC diameter that are different from the surveyed media, with values of 86.67/10 mL of liquid, 1.77 mm, and 11.60 g/L, respectively. In the experiment of cultivating *C. militaris* fruiting bodies, the medium included brown rice (50 g/L), 4% silkworm pupae, and 50 mL of organic solution (HC3) with a number of sprouts, length, and fruit weight of 119.50, 76.92 mm, and 29.46 g, respectively. The medicinal contents of cordycepin and adenosine in fruiting bodies are at 5739.2 mg/kg and 3913.4 mg/kg in fresh stromata, respectively.

Keywords: Adenosine, cordycepin, *Cordyceps militaris*, organic.