

STUDIES ON *ASPERGILLUS FLAVUS* LINK AND *ASPERGILLUS PARASITICUS* SPEARE OF *RADIX STEMONAE TUBEROSAE* COLLECTED FROM THE TRADITIONAL MEDICINE STORES IN HANOI

Ta Thu Lan, Tran Trinh Cong*

Hanoi University of Pharmacy - 13-15 Le Thanh Tong, Hoan Kiem district, Hanoi, Vietnam

Received: 15/05/2024

Revised: 06/08/2024; Accepted: 27/08/2024

ABSTRACT

Objective: Analyzing fungi (*A. flavus*, *A. parasiticus* and the other species of *Aspergillus*) on Bach bo medicinal herb (*Radix Stemonae Tuberossae*) samples.

Materials and methods: Using direct plating method based on morphological (colony & microbiological morphology) and biochemical characteristics on standard culture media: Barnett and Hunter's genus level (1972); Raper and Fennell's species level (genus *Aspergillus*) (1965); Samson, Hoekstra, Frivaad, Filtenborg (1995); Pitt and Hocking (2009).

Results: From 10 herbal samples collected from traditional medicine stores in Lan Ong street (Hanoi), 93 fungal strains belonging to 5 species of *Aspergillus* Fr.: Fr. were isolated, including *A. niger*, *A. flavus*, *A. parasiticus*, *A. tamarii*, and *A. aculeatus*. Among them, 2 species *A. flavus* and *A. parasiticus* appeared respectively with higher RD and FQ indices of 25.8%; 60% and 11.8%; 50%, ranking 2nd and 3rd after *A. niger* (with RD = 37.6% and FQ = 60%).

Conclusion: The results indicate presence of *Aspergillus* fungi in this medicinal herb source, especially 2 aflatoxin-producing species, posing a potential risk of carcinogenic toxins in *Radix Stemonae Tuberossae* samples. Thus, attention should be paid to harvesting, preserving, and processing this source material. The herbal material should be also tested for aflatoxin levels before use to ensure safety for consumers.

Keywords: *Aspergillus*, *A. flavus*, *A. parasiticus*, *Radix Stemonae Tuberossae*, Bach bo.

* Corresponding author

Email address: congdn@gmail.com

Phone number: (+84) 903464960

<https://doi.org/10.52163/yhc.v65i5.1411>



NGHIÊN CỨU MỨC ĐỘ NHIỄM 2 LOÀI ASPERGILLUS FLAVUS LINK VÀ ASPERGILLUS PARASITICUS SPEARE TRÊN DƯỢC LIỆU BÁCH BỘ (*RADIX STEMONAE TUBEROSAE*) TỪ MỘT SỐ HIỆU ĐÔNG DƯỢC Ở HÀ NỘI

Tạ Thu Lan, Trần Trịnh Công*

Trường Đại học Dược Hà Nội - 13-15 Lê Thánh Tông, quận Hoàn Kiếm, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 15/05/2024

Ngày chỉnh sửa: 06/08/2024; Ngày duyệt đăng: 27/08/2024

TÓM TẮT

Mục tiêu: Phân tích nấm (*A. flavus*, *A. parasiticus* và các loài khác của chi *Aspergillus*) nhiễm trên dược liệu Bách bộ (*Radix Stemonae Tuberosae*).

Vật liệu và phương pháp: Sử dụng phương pháp đặt trực tiếp dựa trên đặc điểm hình thái (đặc điểm khuẩn lạc, vi học) và sinh hóa trên các môi trường chuẩn: cấp chi của Barnet và Hunter (1972); cấp loài (chi *Aspergillus*) của Raper và Fennell (1965); Samson, Hoekstra, Frivaad, Filtenborg (1995); Pitt và Hocking (2009).

Kết quả: Từ 10 mẫu thảo dược được thu thập từ các cửa hàng đông dược ở phố Lãn Ông thuộc địa bàn Hà Nội đã phân lập được 93 chủng nấm thuộc 5 loài của chi *Aspergillus* Fr.: Fr., bao gồm *A. niger*, *A. flavus*, *A. parasiticus*, *A. tamarii* và *A. aculeatus*, trong đó 2 loài *A. flavus*, *A. parasiticus* xuất hiện với các chỉ số có nhiều RD và chỉ số có mặt FQ lần lượt là 25,8%; 60% và 11,8%; 50%, chiếm vị trí thứ 2 và 3 sau loài *A. niger* (với RD = 37,6% và FQ = 60%).

Kết luận: Kết quả trên cho thấy thực trạng dược liệu bị nhiễm các loài của chi *Aspergillus*, đặc biệt là 2 loài nấm sinh aflatoxin, tiềm ẩn nguy cơ xuất hiện độc tố gây ung thư trên nguồn nguyên liệu này. Bởi vậy, nguồn cung cấp này cần được lưu ý trong quá trình thu hoạch, bảo quản và chế biến. Đồng thời, dược liệu nên được kiểm tra hàm lượng độc tố aflatoxin trước khi đưa vào sử dụng để bảo đảm an toàn cho người sử dụng.

Từ khóa: *Aspergillus*, *A. flavus*, *A. parasiticus*, *Radix Stemonae Tuberosae*, Bách bộ.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Aspergillus flavus và *Aspergillus parasiticus* là 2 loài nấm chủ yếu sinh aflatoxin trên lương thực, thực phẩm, thảo dược và các chế phẩm từ nguồn nguyên liệu này [2-5], nhất là trong điều kiện khí hậu nóng ẩm như Việt Nam. Trong quá trình thu hoạch, bảo quản và phân phối, thảo dược là mục tiêu xâm nhiễm của nấm mốc và mycotoxin, nhất là các loài của chi *Aspergillus* Fr.: Fr. [8], [11]. Bách bộ (*Radix Stemonae Tuberosae*) là một dược liệu được sử dụng phổ biến trong đông y,

để chủ trị ho mới hoặc ho lâu ngày, ho gà, ho lao, viêm phế quản mạn tính; dùng ngoài trị chảy, rận, ghẻ lở, giun kim [1].

Tuy nhiên, cho đến nay vẫn có rất ít các đề tài trong nước nghiên cứu về mức độ nhiễm nấm mốc nói chung và 2 loài *A. flavus* và *A. parasiticus* nói riêng trên thảo dược này. Để góp phần bảo đảm an toàn và hiệu quả sử dụng thảo dược nói chung, dược liệu Bách bộ nói riêng, đề tài “Nghiên cứu mức độ nhiễm 2 loài *Aspergillus flavus* Link và *Aspergillus parasiticus* Speare trên dược liệu

* Tác giả liên hệ

Email: congdh@gmail.com

Điện thoại: (+84) 903464960

<https://doi.org/10.52163/yhc.v65i5.1411>



Bách bộ (*Radix Stemoneae Tuberosae*) từ một số hiệu đông dược ở Hà Nội” được thực hiện, với mục tiêu phân lập, phân loại các chủng nấm thuộc 2 loài *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* và các loài khác của chi *Aspergillus* Fr.: Fr.

2. NGUYÊN LIỆU, MÔI TRƯỜNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu nghiên cứu

10 mẫu dược liệu Bách bộ (*Radix Stemoneae Tuberosae*) thu thập từ một số hiệu đông dược thuộc phố Lãnh Ông, Hà Nội, vào tháng 2 năm 2024, được chuyển về phòng thí nghiệm, bảo quản ở nhiệt độ phòng trước khi phân lập và phân loại nấm.

2.2. Môi trường phân lập

Môi trường PDA (Potato Dextrose Agar), do hãng Himedia, Ấn Độ sản xuất.

2.3. Môi trường phân loại

Môi trường ADM (Aspergillus Differentiation Medium Base) hoặc AFPA (Aspergillus Flavus and Parasiticus Agar), xác định 2 loài *A. flavus* và *A. parasiticus* (Himedia, Ấn Độ) và môi trường Czapek Dox Agar (Himedia, Ấn Độ).

2.4. Phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Phương pháp xác định hàm lượng ẩm dược liệu

Hàm lượng ẩm các mẫu dược liệu được xác định bằng phương pháp “mắt khòi lượng do làm khô” (Phụ lục 9.6, Dược điển Việt Nam V) [1].

2.4.2. Phương pháp phân lập nấm mốc

Phương pháp phân lập nấm mốc trên dược liệu được áp dụng trên cơ sở của phương pháp Samson và cộng sự (sử dụng phương pháp đặt trực tiếp trên môi trường PDA) [15]: các mẫu dược liệu (mỗi mẫu tối thiểu 40g) được khử trùng hệ vi nấm bề mặt bằng dung dịch natri hypoclorit 1% mới pha trong 1 phút. Sau đó rửa 3 lần bằng nước cất khử trùng. Để ráo nước, cắt thành các mẫu dài 1-1,5 cm và đặt nhanh vào các đĩa Petri có môi trường PDA bằng kẹp vô trùng (thực hiện trong tủ cây vô trùng). Ủ ở nhiệt độ 25°C, sau 5-7 ngày tiến hành phân lập các chủng nấm nhiễm trên các mẫu dược liệu nghiên cứu.

2.4.3. Phương pháp phân loại nấm mốc dựa trên đặc điểm hình thái

Phân loại đến cấp chi dựa theo khóa phân loại của Barnett và Hunter 1972 [6]. Phân loại đến cấp loài các chủng thuộc chi *Aspergillus* Fr.: Fr. dựa vào đặc điểm khuẩn lạc, vi học các loài của Samson và cộng sự 1995 [15], Pitt và Hocking 2009 [13], Raper và Fennell 1965 [14].

Phương pháp phân loại nấm mốc dựa trên đặc điểm sinh hóa

Xác định 2 loài *A. flavus* và *A. parasiticus* theo phương pháp sinh hóa của Pitt và Hocking [13]. Nguyên lý của phương pháp là các chủng của 2 loài *A. flavus*, *A. parasiticus* khi nuôi cấy trên môi trường ADM (hoặc AFPA), ủ ở nhiệt độ 30°C sau 42-48 giờ sẽ xuất hiện màu vàng cam sáng ở mặt trái (mặt sau) khuẩn lạc.

Mức độ nhiễm 2 loài *A. flavus* và *A. parasiticus* được tính theo chỉ số có mặt hay tần suất xuất hiện (FQ - isolation frequency) và chỉ số có nhiều hay mật độ nấm (RD - relative fungal density). Trong đó, FQ (%) = Số mẫu nghiên cứu có mặt loài/tổng số mẫu nghiên cứu × 100 và RD (%) = Số chủng của loài/tổng số chủng nấm của chi *Aspergillus* phân lập được × 100 [9].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Độ ẩm của các mẫu Bách bộ phân tích nấm

Kết quả xác định hàm lượng ẩm của 10 mẫu dược liệu nghiên cứu được trình bày trong bảng 1. Tất cả 10/10 mẫu đều có hàm lượng ẩm không đạt yêu cầu của Dược điển Việt Nam V (đều > 14%), dao động trong khoảng 14,7-18,2%.

Bảng 1. Hàm lượng ẩm của các mẫu Bách bộ nghiên cứu

TT	Mẫu	Hàm lượng ẩm (%)
1	60LÔ	16,0
2	44LÔ	16,3
3	32LÔ	14,8
4	38LÔ	15,1
5	39LÔ	16,5
6	10LÔ	16,6
7	35LÔ	14,7
8	52LÔ	18,2
9	53LÔ	15,9
10	71LÔ	16,4

(Ghi chú: LÔ: phố Lãnh Ông).

3.2. Kết quả phân lập, phân loại các chủng nấm từ dược liệu Bách bộ

3.2.1. Kết quả khảo sát đặc điểm khuẩn lạc và vi học của các chủng nấm phân lập được

Đặc điểm khuẩn lạc, vi học của các chủng nấm được khảo sát sau khi sử dụng phương pháp cấy đơn bào tử tại 3 điểm trên các đĩa Petri đã có môi trường chuẩn Czapek Dox Agar và nuôi ở 25°C trong 7 ngày [13].

Bảng 2, bảng 3 dưới đây liệt kê tóm tắt đặc điểm khuẩn lạc, vi học của các chủng thuộc 2 loài *A. flavus*, *A. parasiticus* và một số loài khác phân lập được từ các mẫu Bách bộ nghiên cứu.

Bảng 2. Đặc điểm khuẩn lạc của các chủng thuộc 2 loài *A. flavus*, *A. parasiticus* và một số loài khác phân lập được từ các mẫu Bách bộ (môi trường Czapek Dox, 25°C, 7 ngày nuôi)

TT	Tên loài	Màu sắc khuẩn lạc		Đường kính khuẩn lạc (cm)
		Mặt phải	Mặt trái	
1	<i>A. flavus</i>	Xanh hơi vàng	Trắng xám	4,0-5,9
2	<i>A. parasiticus</i>	Xanh tối	Xám	2,9-5,0
3	<i>A. niger</i>	Đen	Vàng nhạt	3,5-5,0
4	<i>A. fumigatus</i>	Xanh xám	Không màu	4,0-5,0
5	<i>A. aculeatus</i>	Nâu tím	Không màu	3,5-5,0

Bảng 3. Đặc điểm vi học của chủng thuộc 2 loài *A. flavus*, *A. parasiticus* và các loài khác phân lập được từ các mẫu Bách bộ (môi trường Czapek Dox, 25°C, 7 ngày nuôi)

Tên loài	Cấu trúc sinh conidi (conidial head)		Đường kính bọng (Vesicle-µm)	Cuống thể bình (matula-µm)	Thể bình (phialid-µm)	Conidi (conidium-µm)
	Dạng	Số tầng				
<i>A. flavus</i>	R	2	23-51	6-10 × 3-5	5-10 × 4-6	3-4
<i>A. parasiticus</i>	R	1	23-40		7-9 × 3-4,5	3-6
<i>A. niger</i>	R	2	50-100	15-26 × 4-6	7-9 × 3-4,0	3,5-5
<i>A. tamarii</i>	R	2	26-49	7-11	9-14 × 4-7	5-7
<i>A. aculeatus</i>	G	1	40-100		6-9 × 3-6	3-4 × 4-5

(Ghi chú: R (radiate): dạng phóng xạ; G (globose): dạng cầu).

3.2.2. Mức độ nhiễm 2 loài *A. flavus* và *A. parasiticus* trên các mẫu Bách bộ nghiên cứu

Kết quả phân lập, phân loại các chủng thuộc 2 loài *A. flavus*, *A. parasiticus* và một số loài khác của chi *Aspergillus* nhiễm trên 10 mẫu Bách bộ nghiên cứu được trình bày trong bảng 4.

Bảng 4. Số lượng chủng và mật độ của 2 loài *A. flavus*, *A. parasiticus* và các loài khác của chi *Aspergillus* phân lập được từ 10 mẫu Bách bộ

Loài	<i>A. flavus</i>	<i>A. parasiticus</i>	<i>A. niger</i>	<i>A. tamarii</i>	<i>A. aculeatus</i>	Tổng
60LÔ		2	3			5
44LÔ	3		7	3	2	15
32LÔ	8		9	2		19
38LÔ	2					2
39LÔ				1	5	6
10LÔ	5	4	9		3	21
35LÔ		2		1	2	5
52LÔ		1		2		3
53LÔ	3		1			4
71LÔ	3	2	6	1	1	13
Tổng	24	11	35	10	13	93
Tỷ lệ (%)	25,8	11,8	37,6	10,8	14,0	100



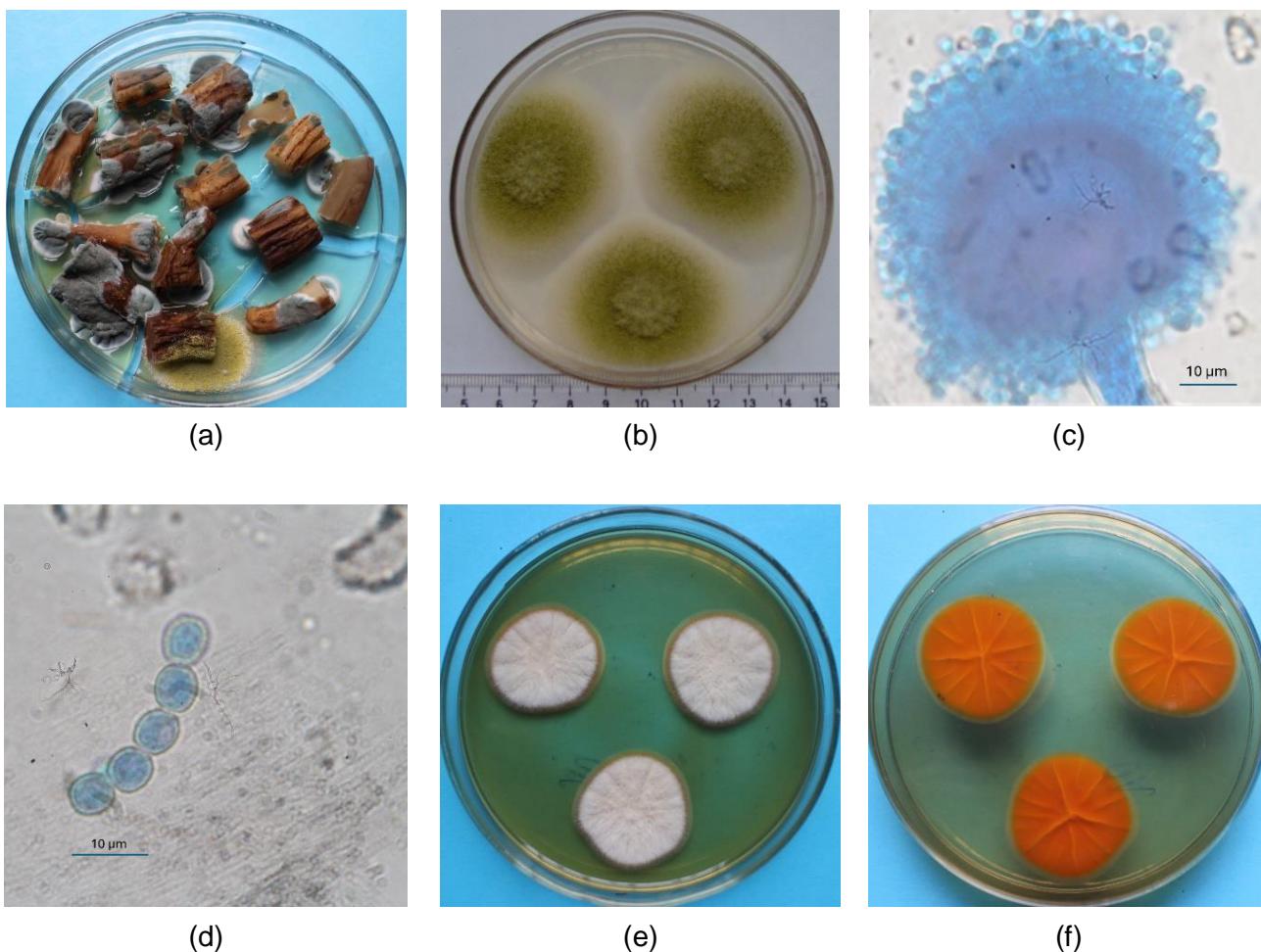
Kết quả thu được từ bảng 4 cho thấy: từ 10 mẫu Bách bộ nghiên cứu đã phân lập được 93 chủng nấm thuộc 5 loài của chi *Aspergillus*, trong đó 2 loài *A. flavus* Link và *A. parasiticus* Speare (hình 1 và 2) chiếm tỷ lệ chủng (RD) phân lập được lần lượt là 25,8% (24/93) và 11,8% (11/93); tỷ lệ có mặt (FQ) là 60% (6/10) và 50% (5/10), trong số đó, 2 mẫu 32LÔ và 10LÔ có mức độ nhiễm loài *A. flavus* và *A. parasiticus* với mật độ nấm RD lần lượt là 8,6% (8/93) và 9,7% (9/93).

Như đã nói ở trên, đây là 2 loài nấm có khả năng sinh aflatoxin chủ yếu, trong đó loài *A. flavus* thường sinh aflatoxin B1 và B2 [11], [13], [15] (aflatoxin B1 đã được Tổ chức Nghiên cứu ung thư quốc tế - IARC công nhận là chất gây ung thư

mạnh nhất có nguồn gốc tự nhiên) [7], [10]. Loài *A. parasiticus* thường có khả năng sinh các aflatoxin B1, B2, G1 và G2 [11], [13], [15]. Ngoài aflatoxin, loài *A. flavus* còn có khả năng sinh các độc tố khác như acid kojic, acid 3-nitropropionic, acid cyclopiazonic và acid aspergillic. Với loài *A. parasiticus* cũng có khả năng sinh các độc tố khác như acid kojic, acid aspergillic [13], [15].

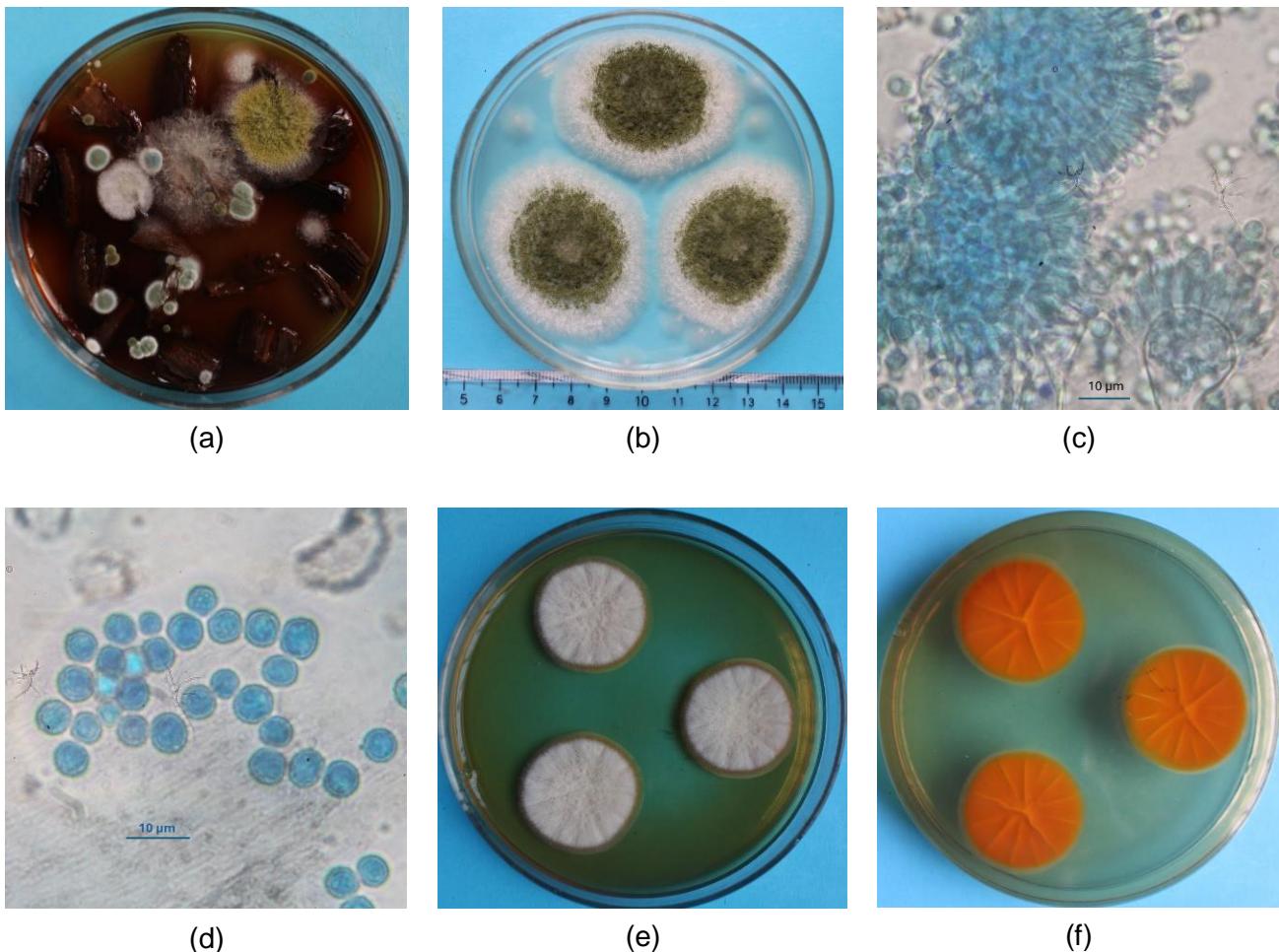
Bên cạnh 2 loài có khả năng sinh aflatoxin, 3 loài khác gồm *A. niger* van Tieghem, *A. aculeatus* Lizuka và *A. tamarii* Kita cũng phân lập được từ các mẫu được liệu nghiên cứu. Cả 3 loài này đều có khả năng sinh các độc tố khác nhau, trong đó đáng chú ý là *A. niger*, loài có khả năng sinh ochratoxin A, một độc tố gây hại thận [13], [15].

Hình 1. Loài *A. flavus* nhiễm trên dược liệu Bách bộ



- (a): Loài *A. flavus* nhiễm trên mẫu 32LÔ (môi trường PDA).
- (b): Mặt trước khuẩn lạc của loài (Czapek Dox, 25°C, 7 ngày nuôi).
- (c) và (d): Cấu trúc sinh conidi 2 tầng và conidi của loài.
- (e) và (f): Mặt trước và sau khuẩn lạc (ADM, 30°C, 48 giờ).

Hình 2. Loài *A. parasiticus* Speare nhiễm trên dược liệu Bách bộ



(a): Loài *A. parasiticus* nhiễm trên mẫu 10LÔ (môi trường PDA).

(b): Mặt trước khuân lạc của loài (Czapek Dox, 25°C, 7 ngày nuôi).

(c) và (d): Cấu trúc sinh conidi 1 tầng và conidi của loài.

(e) và (f): Mặt trước và sau khuân lạc (ADM, 30°C, 48 giờ).

4. BÀN LUẬN

4.1. Về hàm lượng ẩm của dược liệu

Từ kết quả xác định hàm lượng ẩm của các mẫu Bách bộ nghiên cứu (bảng 1) cho thấy: tất cả 10 mẫu thảo dược nghiên cứu đều có hàm lượng ẩm không đạt yêu cầu của Dược điển Việt Nam V (đều > 14%). Tuy nhiên, mối tương quan giữa hàm lượng ẩm (bảng 1) và mức độ nhiễm nấm của các mẫu (bảng 4) chưa có sự tương đồng: các mẫu có hàm lượng ẩm cao (mẫu 52LÔ có hàm lượng ẩm 18,2%) lại có tổng số chủng nấm phân lập được thấp (3 chủng). Trong khi các mẫu có hàm lượng ẩm thấp hơn (các mẫu 32LÔ và 10LÔ có hàm lượng ẩm lần lượt là 14,8% và 16,6%) lại có mức độ nhiễm nấm cao hơn nhiều (19 và 21 chủng).

Giải thích cho kết quả này, theo chúng tôi là do: hàm lượng ẩm dược liệu là một trong các yếu tố

quan trọng (thành phần hóa học, hàm lượng ẩm và pH cơ chất, nồng độ oxy và độ ẩm của môi trường bao quanh cơ chất) ảnh hưởng tới mức độ nhiễm nấm của các mẫu dược liệu [13], [14], [15]. Tuy nhiên, các mẫu thảo dược lại được thu thập ngẫu nhiên, không biết rõ nguồn gốc, xuất xứ; có thể được thu hái, chế biến, làm khô và bảo quản không giống nhau. Các mẫu thảo dược này có thể đã bị nhiễm nấm (ở ngoài đồng ruộng, trang trại, trong quá trình thu hoạch, vận chuyển, chế biến và bảo quản) [12] trước khi được lưu hành ở các hiệu đông dược. Do vậy, để kiểm soát tốt sự nhiễm vi sinh vật nói chung, nấm mốc nói riêng và đánh giá được ảnh hưởng của hàm lượng ẩm tới mức độ nhiễm nấm, thảo dược cần phải được giám sát trong cả quá trình nuôi trồng, thu hái, chế biến (đặc biệt là quá trình làm khô, bảo quản) và quá trình vận chuyển, phân phối đến người tiêu dùng.



4.2. Về phương pháp đặt trực tiếp (direct plating)

Các mẫu thảo dược được đặt trực tiếp trên môi trường thạch. Trong hầu hết các trường hợp, các mẫu thảo dược phải được tiệt trùng bề mặt (thường sử dụng dung dịch NaOCl 1-5%) trước khi được đặt trực tiếp lên môi trường nuôi cấy để loại bỏ các lây nhiễm thường xảy ra do bụi và các nguồn khác trên bề mặt thảo dược, cho phép phát hiện lượng nấm mốc thực sự phát triển trong mẫu dược thảo [15]. Quá trình này cung cấp thước đo mức độ nhiễm nấm đặc trưng tự nhiên có trong thảo dược và cho phép đánh giá khả năng nhiễm các độc tố nấm tiềm tàng có thể gây hại cho sức khỏe người tiêu dùng của thảo dược. Với phương pháp phân lập nấm bằng cách đặt trực tiếp cho chúng ta hình ảnh trực quan về mức độ nhiễm nấm mốc trên thảo dược. Quá trình tiệt trùng bề mặt này bỏ qua khi các thảo dược sẽ được chế biến thành dạng bột, bởi lúc này các lây nhiễm nấm ở bề mặt cũng là một phần của hệ vi nấm trên thảo dược bột. Kết quả của việc phân lập, phân loại nấm bằng phương pháp đặt trực tiếp được đánh giá bằng phần trăm các mẫu thảo dược bị nhiễm nấm. Với tỷ lệ nhiễm nấm cao của các mẫu sẽ tương quan với rủi ro cao về sự xuất hiện của các độc tố nấm trên thảo dược [13].

4.3. Về mức độ nhiễm 2 loài *A. flavus* và *A. parasiticus*

Kết quả phân lập, phân loại các chủng nấm của các loài thuộc chi *Aspergillus* từ 10 mẫu Bách bộ thu được cho thấy: 2 loài *A. flavus* và *A. parasiticus* có tỷ lệ chủng phân lập được cao (thứ 2 và thứ 4, với các chỉ số RD và FQ lần lượt là 25,8%; 60% và 11,8%; 50%), gây nguy cơ cao về khả năng nhiễm độc tố aflatoxin trên dược liệu này.

Ngoài 2 loài sinh aflatoxin trên, từ các mẫu dược liệu nghiên cứu còn phân lập được các loài *A. niger*, *A. tamarii* và *A. aculeatus*, trong đó đáng chú ý là *A. niger* (loài có tỷ lệ chủng phân lập được cao nhất trên các mẫu dược liệu nghiên cứu, với các chỉ số RD và FQ lần lượt là 37,6% và 60%). Đây là loài có khả năng sinh ochratoxin A, một độc tố gây tổn thương gan và thận [7-8], [13].

Các mẫu dược liệu Bách bộ nghiên cứu đã bị nhiễm chủ yếu là các loài nấm bảo quản (storage fungi) gồm: *A. parasiticus*, *A. flavus*, *A. niger*, *A. tamarii* và *A. aculeatus*. Theo chúng tôi, một trong những nguyên nhân quan trọng là do dược liệu này có các thành phần hóa học glucid (2,3%), lipid (0,83%) và protid (9%), nhạy cảm với sự lây nhiễm và phát triển của các loài thuộc chi *Aspergillus*, đặc biệt là các loài có khả năng sinh

độc tố aflatoxin là *A. flavus*, *A. parasiticus* và ochratoxin A như *A. niger*. Nhận định này cũng phù hợp với ý kiến của một số nghiên cứu trong nước [2] và ngoài nước [7-8], [11] đã công bố. Đó là, các cơ chất có đủ các thành phần glucid, lipid và protid, nhất là các dạng quả hạt, thường dễ bị nhiễm các loài nấm bảo quản và mycotoxin nếu không được làm khô và bảo quản tốt [16].

5. KẾT LUẬN

Kết quả phân tích nấm trên dược liệu Bách bộ bằng phương pháp đặt trực tiếp trên môi trường PDA cho thấy: từ 10 mẫu thảo dược nghiên cứu đã phân lập được 93 chủng nấm thuộc 5 loài của chi *Aspergillus* Fr.: Fr., bao gồm *A. niger*, *A. flavus*, *A. parasiticus*, *A. tamarii* và *A. aculeatus*, trong đó 2 loài *A. flavus* và *A. parasiticus* với các chỉ số có nhiều RD và chỉ số có mặt FQ lần lượt là 25,8%; 60% và 11,8%; 50%. Đây là thực trạng dược liệu nhiễm 2 loài nấm sinh độc tố aflatoxin, tiềm ẩn nguy cơ xuất hiện độc tố trên nguồn nguyên liệu này. Dược liệu cần được lưu ý trong quá trình thu hoạch, bảo quản và chế biến để đảm an toàn cho người sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ Y tế, Dược điển Việt Nam V, Tập 2, Nhà xuất bản Y học, 2017, Phụ lục 9.6, trang PL-288-PL-290.
- [2] Trần Trịnh Công và cộng sự, Phân lập và nghiên cứu khả năng sinh độc tố của một số nấm mốc trên một số vị thuốc đông dược của Việt Nam, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ Y tế, 2008, trang 37-102.
- [3] Bùi Xuân Đồng, Nguyên lý phòng chống nấm mốc và mycotoxin, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2004, tr. 29-65, 131-150.
- [4] Đặng Hồng Miên, Hệ nấm mốc ở Việt Nam: Phân loại, tác hại, độc tố, cách phòng chống, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2015, trang 107-175.
- [5] Ashiq S et al, Natural occurrence of mycotoxins in medicinal plants: A review, Fungal genetics and biology, 2014, 66, pp. 1-10.
- [6] Barnett HL, Hunter BB, Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Burgess Publishing Company, Third Edition, 1972, pp. 62-165.
- [7] Chen AJ et al, Mycobiota and mycotoxins in traditional medicinal seeds from China, Toxins 7, 2015, pp. 3858-3875.
- [8] Gautam AK et al, Mycotoxins: the silent killers inside herbal drugs. A critical review

- of the literature, Bio bulletin, Vol. 2(1), 2016, pp. 26-39.
- [9] Gonzalez HHL et al, Relationship between Fusarium and Alternaria alternate contamination and deoxynivalenol occurrence on Argentinian durum, *Mycopathologia*, Vol. 144, 1999, pp. 97-102.
- [10] IARC, Improving public health through mycotoxin control, WHO Press, 2012, pp. 1-23, 87-89.
- [11] Lee SD et al, Incidence and level of aflatoxins contamination in medicinal plants in Korea, *Mycobiology*, Vol. 42(4), 2014, pp. 339-345.
- [12] Mahajan S et al, Isolation and identification of fungal contamination in stored medicinal plants, *American journal of pharmacology and pharmacotherapeutics*, Vol. 1(2), 2014, pp. 052-058.
- [13] Pitt JI, Hocking AD, *Fungi and Food Spoilage*, Academic Press, 2009, pp. 274-337.
- [14] Raper KB, Fennell DI, *Genus Aspergillus*, Baltimo, Williams and Wilkins, USA, 1965, pp. 357-404.
- [15] Samson RA et al, *Introduction to food-borne fungi*, Fourth edition, CBS press, 1995, pp. 52-83.
- [16] Santos L et al, Mycotoxin in medical/aromatic herbs - a review, *Boletín Latinoamericano y del Caribe de plants medicinales y aromáticas* 12(2), 2013, pp.119-142.

