

CHARACTERISTICS OF AFLATOXIN CONTAMINATION IN MEDICINAL PLANTS AT NGHE AN TRADITIONAL MEDICINE HOSPITAL IN 2023

Ho Van Thang^{1*}, Nguyen Thi Kim Dinh¹, Nguyen Thi Nga¹, Dương Dinh Chinh², Cao Ba Loi³

¹Nghe An Traditional Medicine Hospital - 1 Tue Tinh, Vinh Phu ward, Nghe An province, Vietnam

²Nghe An Department of Health - 18 Truong Thi, Truong Vinh ward, Nghe An province, Vietnam

³National Institute of Malaria Parasitology and Entomology - 34 Trung Van, Dai Mo ward, Hanoi, Vietnam

Received: 17/12/2025

Revised: 26/12/2025; Accepted: 24/02/2026

ABSTRACT

Objective: To determine the prevalence and some related factors of aflatoxin contamination in traditional herbal medicines at Nghe An Traditional Medicine Hospital in 2023.

Subjects and methods: A sample size of 170 traditional herbal medicines included in the list of medicines covered by insurance was used. The study was a descriptive experimental design conducted in the laboratory using high-performance liquid chromatography for qualitative and quantitative determination of aflatoxin.

Results: The overall aflatoxin contamination rate was 16/170, with 9 samples contaminated with one type of aflatoxin, 5 samples contaminated with two types of aflatoxin, and 2 samples contaminated with three types of aflatoxin. There were 25 instances of aflatoxin contamination (14.41%), with the highest rate of aflatoxin B2 contamination (48%), followed by aflatoxin G1 at 24%, aflatoxin B1 at 16%, and the lowest rate of aflatoxin G2 at 12%. The aflatoxin contamination rate in traditional medicine samples contaminated with mold was 19.64%, while in samples not contaminated with mold it was 4.39%. The aflatoxin contamination rate in traditional Chinese medicine (15.73%) was higher than in traditional Vietnamese medicine (2.47%).

Conclusion: Aflatoxin contamination in traditional medicine products is cumulative over time due to mold contamination. Therefore, a model for assessing health risks from aflatoxin exposure is needed.

Keywords: Medicinal plants, fungus, aflatoxin.

*Corresponding author

Email: bsthangyhctna@gmail.com Phone: (+84) 911941999 <https://doi.org/10.52163/yhc.v67iCD2.4432>

ĐẶC ĐIỂM NHIỄM AFLATOXIN TRÊN CÁC VỊ THUỐC ĐÔNG DƯỢC TẠI BỆNH VIỆN Y HỌC CỔ TRUYỀN NGHỆ AN NĂM 2023

Hồ Văn Thăng^{1*}, Nguyễn Thị Kim Dinh¹, Nguyễn Thị Nga¹, Dương Đình Chính², Cao Bá Lợi³

¹Bệnh viện Y học cổ truyền Nghệ An - 1 Tuệ Tĩnh, phường Vinh Phú, tỉnh Nghệ An, Việt Nam

²Sở Y tế tỉnh Nghệ An - 18 Trường Thi, phường Trường Vinh, tỉnh Nghệ An, Việt Nam

³Viện Sốt rét Ký sinh trùng Côn trùng Trung ương - 34 Trung Văn, phường Đại Mỗ, Hà Nội, Việt Nam

Ngày nhận bài: 17/12/2025

Ngày chỉnh sửa: 26/12/2025; Ngày duyệt đăng: 24/02/2026

TÓM TẮT

Mục tiêu: Xác định tỷ lệ và một số yếu tố liên quan nhiễm aflatoxin trên các vị thuốc đông dược tại Bệnh viện Y học cổ truyền Nghệ An năm 2023.

Đối tượng và phương pháp: Cỡ mẫu 170 vị thuốc đông dược có trong danh mục thuốc được bảo hiểm chi trả. Thiết kế nghiên cứu mô tả thực nghiệm tại labo với các kỹ thuật sắc ký lỏng hiệu năng cao định tính và định lượng aflatoxin.

Kết quả: Tỷ lệ nhiễm aflatoxin chung là 16/170, trong đó có 9 mẫu nhiễm 1 loại aflatoxin, 5 mẫu nhiễm 2 loại aflatoxin và 2 mẫu nhiễm 3 loại aflatoxin. Có 25 lượt mẫu (14,41%) nhiễm aflatoxin, trong đó tỷ lệ nhiễm aflatoxin B2 cao nhất (48%), nhiễm aflatoxin G1 là 24%, nhiễm aflatoxin B1 là 16%, thấp nhất là nhiễm aflatoxin G2 với 12%. Tỷ lệ nhiễm aflatoxin ở các mẫu thuốc đông dược có nhiễm nấm là 19,64%, ở các mẫu không nhiễm nấm là 4,39%. Tỷ lệ nhiễm aflatoxin ở thuốc bắc (15,73%) cao hơn ở thuốc nam (2,47%).

Kết luận: Nhiễm aflatoxin trong các sản phẩm thuốc đông dược có tính chất tích lũy theo thời gian ô nhiễm với nấm mốc. Vì vậy cần có mô hình đánh giá rủi ro với sức khỏe do nhiễm aflatoxin.

Từ khóa: Thuốc đông dược, nấm, aflatoxin.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thuốc đông dược bao gồm các vị thuốc của y học cổ truyền phương đông, trong đó có thuốc nam và thuốc bắc. Thuốc bắc là thuốc có nguồn gốc từ Trung Quốc, thuốc nam là các vị thuốc sản xuất và chế biến tại Việt Nam. Các vị thuốc đông dược là các sản phẩm thu hái trong nông nghiệp được chế biến phơi, sấy, sao tẩm... trong quá trình chế biến, vận chuyển, phân phối bị nhiễm nấm sẽ sinh ra các độc tố. Các độc tố gồm trên 20 loại aflatoxin như aflatoxin B1, aflatoxin B2, aflatoxin G1, aflatoxin G2... [1-2]. Độc tố nấm có thể gây nhiều tác hại, đặc biệt là ung thư gan nguyên phát do độc tố aflatoxin.

Tổ chức Nông lương Thế giới (FAO) khuyến cáo cần kiểm soát chặt chẽ aflatoxin trong các sản phẩm nông nghiệp và các sản phẩm sau thu hoạch như thuốc đông dược [3]. Các nước cần có bộ công cụ là khung pháp lý đủ mạnh giám sát hàm lượng aflatoxin. Tại Việt Nam nói chung và Nghệ An nói riêng, cho đến nay có rất ít các công trình nghiên cứu sâu về dịch tễ học nhiễm nấm trên các vị thuốc đông dược, trong khi các yếu tố nguy cơ nhiễm nấm là cao. Với tính cấp thiết của vấn đề, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm mục tiêu xác định tỷ lệ và một số yếu tố liên quan nhiễm aflatoxin trên các vị thuốc đông dược tại Bệnh viện Y học cổ truyền Nghệ An năm 2023.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các mẫu thuốc đông dược nhiễm nấm và không nhiễm nấm.

Tiêu chuẩn chọn mẫu: các mẫu thuốc đông dược trong danh mục được bảo hiểm y tế chi trả, trong kho thuốc của Bệnh viện Y học cổ truyền tỉnh Nghệ An tại thời điểm nghiên cứu.

2.2. Địa điểm nghiên cứu

- Thu thập mẫu thuốc đông dược tại Bệnh viện Y học cổ truyền Nghệ An.

- Thực hiện kỹ thuật xác định nhiễm aflatoxin tại Viện Kiểm nghiệm thuốc Trung ương.

2.3. Thời gian nghiên cứu

Từ tháng 1/2023 đến tháng 12/2024.

2.4. Thiết kế nghiên cứu

Đề tài thiết kế bằng phương pháp nghiên cứu mô tả thực nghiệm tại labo [4].

2.5. Cỡ mẫu, phương pháp chọn mẫu nghiên cứu

- Cỡ mẫu: chọn 170 mẫu thuốc có trong danh mục thuốc bảo hiểm chi trả có trong kho thuốc của Bệnh viện Y học cổ truyền Nghệ An.

- Phương pháp chọn mẫu: căn cứ vào danh mục các vị thuốc đông dược được bảo hiểm chi trả tại Bệnh viện Y học cổ truyền Nghệ An, trong kho của bệnh viện vào thời điểm nghiên cứu có 171 vị thuốc đông dược bao gồm 81 vị thuốc nam và 90 vị thuốc bắc. Với cỡ mẫu tính toán là 170 vào thời điểm lấy mẫu nghiên cứu, có 1 vị thuốc nam không còn, vì vậy chúng tôi chọn toàn bộ số mẫu thuốc nam và thuốc bắc là 170.

*Tác giả liên hệ

2.6. Nội dung nghiên cứu

Xác định nhiễm aflatoxin chung của 170 vị thuốc đông dược, tỷ lệ nhiễm từng loại aflatoxin B1, B2, G1, G2 và tỷ lệ nhiễm aflatoxin trong các vị thuốc nam và thuốc bắc.

2.7. Các kỹ thuật sử dụng trong nghiên cứu

- Kỹ thuật thu thập mẫu thuốc đông dược.
- Kỹ thuật sắc ký lỏng hiệu năng cao.

2.8. Các chỉ số nghiên cứu

Các chỉ số nghiên cứu gồm: tỷ lệ nhiễm aflatoxin của các vị thuốc đông dược chung, tỷ lệ nhiễm aflatoxin ở các vị thuốc nam và thuốc bắc, tỷ lệ nhiễm aflatoxin ở các vị thuốc nhiễm nấm và không nhiễm nấm, tỷ lệ các mẫu nhiễm aflatoxin vượt tiêu chuẩn QCVN 8-1:2011/BYT cho phép [5].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Tỷ lệ nhiễm aflatoxin ở các mẫu thuốc đông dược

Bảng 1. Tỷ lệ thu hồi từng loại aflatoxin bằng kỹ thuật sắc ký lỏng hiệu năng cao ở các mẫu thuốc đông dược

Loại aflatoxin cần thu hồi	Mẫu thu hồi aflatoxin dưới 50%	Mẫu thu hồi aflatoxin trên 50%
G1 (n = 55)	1 (1,82%)	54 (98,18%)
G2 (n = 55)	21 (38,18%)	34 (61,82%)
B1 (n = 55)	1 (1,82%)	54 (98,18%)
B2 (n = 55)	2 (3,64%)	53 (96,36%)
Chung (n = 220)	25 (11,36%)	195 (88,64%)

Tỷ lệ thu hồi được trên 50% chung của 4 loại aflatoxin chiếm 88,64%, thu hồi được dưới 50% chiếm 11,36%.

Bảng 2. Kết quả tổng hợp xét nghiệm định lượng hàm lượng aflatoxin

TT	Vị thuốc	Định lượng loại aflatoxin nhiễm (ng/g)				
		G2	G1	B2	B1	
1	Các vị thuốc nhiễm nấm	Địa long	0	0	0,0729	0
2		Đinh hương	0	0	0,0243	0
3		Đỗ trọng	0	0	1,3666	0
4		Độc hoạt	0	5,4588	2,7686	0
5		Mẫu đơn bì	0	2,0501	0	0
6		Mộc dược	0	0	0,2420	2,4646
7		Tiền hồ	0	2,2170	0	0
8		Thạch xương bồ	0,3164	1,0756	0,1389	0
9		Xa tiền tử	0	0	0,1255	0
10		Đảng sâm	0	0	0,0594	0
11		Tân di	0	0	0,0657	0
12		Chi tử	0	0,9266	0,1191	1,6933
13		Thiên hoa phấn	0	0	0,0595	0

TT	Vị thuốc	Định lượng loại aflatoxin nhiễm (ng/g)				
		G2	G1	B2	B1	
14	Các vị thuốc không nhiễm nấm (6/115)	Đại táo	0	0	0	2,4145
15		Đan sâm	0	0	2,4641	0
16		Địa long	0,3164	0	0	0
17		Đinh hương	0,2487	0	0	0
18		Đỗ trọng	0	0,5429	0	0
19		Đương quy	0	0	0	2,9646

Với 13 mẫu nhiễm aflatoxin ở các vị thuốc đông dược nhiễm nấm và 6 mẫu nhiễm aflatoxin ở các vị thuốc không nhiễm nấm, tổng số có 19 mẫu nhiễm aflatoxin, trong đó 15 mẫu nhiễm 1 loại aflatoxin, 2 mẫu nhiễm 2 loại aflatoxin, 2 mẫu nhiễm 3 loại aflatoxin. Như vậy có 25 lượt mẫu nhiễm aflatoxin.

Bảng 3. Hàm lượng aflatoxin trong các mẫu nhiễm aflatoxin

Loại aflatoxin	Số lượng	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Mean	Std. Deviation
G2	3	0,25	0,32	0,2938	0,03909
G1	6	0,54	5,46	2,0452	1,79613
B2	12	0,02	2,77	0,6256	1,00154
B1	4	1,69	2,96	2,3843	0,52332
Tổng	16	0,06	8,23	1,8873	2,0262

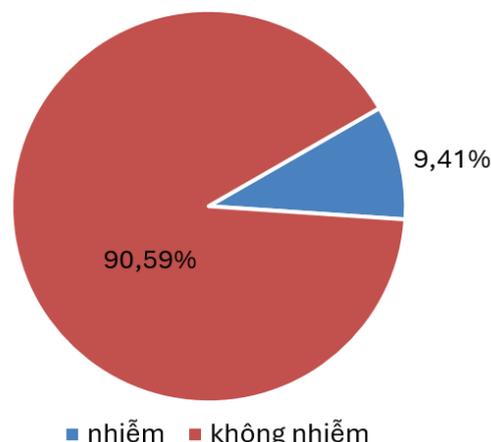
Hàm lượng aflatoxin trung bình 1,8873 ng/g, cao nhất là hàm lượng B1 (2,3843 ng/g), sau đó là G1 (2,0452 ng/g), 2 loại aflatoxin khác hàm lượng thấp.

Bảng 4. Hàm lượng aflatoxin trung bình ở mẫu nhiễm nấm và không nhiễm nấm

Nhiễm nấm	Số lượng	Mean	SD	p
Có	11	1,55	1,15	0,347
Không	5	2,62	3,33	

Hàm lượng aflatoxin trung bình ở mẫu nhiễm nấm và không nhiễm nấm khác biệt không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$.

3.2. Tỷ lệ nhiễm aflatoxin trong các vị thuốc đông dược



Biểu đồ 1. Tỷ lệ nhiễm aflatoxin trong các vị thuốc đông dược

Tỷ lệ nhiễm độc tố aflatoxin chung trong các vị thuốc đông dược là 9,41%.

Bảng 5. Tỷ lệ nhiễm aflatoxin chung theo số loại độc tố ở các vị thuốc đông dược (n = 16)

Số loại aflatoxin	Số lượng	Tỷ lệ (%)
1	9	56,25
2	5	31,25
3	2	12,50

Với 16 mẫu nhiễm độc tố aflatoxin, có 9 mẫu (56,25%) nhiễm 1 loại aflatoxin, 5 mẫu (31,25%) nhiễm 2 loại aflatoxin, 2 mẫu (12,5%) nhiễm 3 loại aflatoxin. Tổng cộng có 25 lượt mẫu nhiễm aflatoxin.

3.3. Tỷ lệ nhiễm từng loại độc tố aflatoxin

Bảng 6. Tỷ lệ nhiễm từng loại aflatoxin G1, G2, B1, B2 ở 170 vị thuốc đông dược

Loại aflatoxin nhiễm	Tình trạng nhiễm aflatoxin		
	Số mẫu xét nghiệm	Số lượt mẫu (+)	Tỷ lệ (%)
Số mẫu nhiễm G1	170	6	3,53
Số mẫu nhiễm G2	170	3	1,76
Số mẫu nhiễm B1	170	4	2,35
Số mẫu nhiễm B2	170	12	7,06
Tổng số	170	25	14,71

Tỷ lệ mẫu nhiễm aflatoxin chung là 14,71%, trong đó tỷ lệ mẫu nhiễm B2 cao nhất (7,06%), tiếp đến là tỷ lệ mẫu nhiễm G1 (3,53%), thấp nhất là mẫu nhiễm G2 (1,76%).

Bảng 7. Tỷ lệ nhiễm từng loại aflatoxin G1, G2, B1, B2 ở các vị thuốc đông dược nhiễm aflatoxin (n = 25)

Loại aflatoxin nhiễm	Tình trạng nhiễm aflatoxin			p
	Số lượt mẫu (+)	Tỷ lệ (%)		
Số mẫu nhiễm G1	6	24,0	0,047	
Số mẫu nhiễm G2	3	12,0		
Số mẫu nhiễm B1	4	16,0		
Số mẫu nhiễm B2	12	48,0		

Khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ nhiễm aflatoxin B2 so với G1, G2, B1 (p < 0,05).

Bảng 8. Tỷ lệ nhiễm aflatoxin ở các vị thuốc đông dược nhiễm nấm và không nhiễm nấm

Nhiễm nấm	Tình trạng nhiễm aflatoxin			p
	Số lượng	Số mẫu nhiễm aflatoxin	Tỷ lệ (%)	
Có nhiễm nấm	56	11	19,64	0,004
Không nhiễm nấm	114	5	4,39	
Tổng	170	16	9,41	

Khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa tỷ lệ nhiễm aflatoxin ở các vị thuốc đông dược nhiễm nấm và không nhiễm nấm với các tỷ lệ 19,64% so với 4,39% (với p < 0,05).

4. BÀN LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ mẫu nhiễm aflatoxin chung là 14,71%, trong đó tỷ lệ mẫu nhiễm B2 cao nhất (7,06%), tiếp đến là tỷ lệ mẫu nhiễm G1 (3,53%), thấp nhất là mẫu nhiễm G2 (1,76%). Trong số 16 mẫu nhiễm aflatoxin, có mẫu nhiễm 1, 2 hoặc 3 loại aflatoxin, tổng số đã xác định được 25 lượt mẫu nhiễm aflatoxin, trong đó tỷ lệ mẫu nhiễm aflatoxin B2 là 48%, nhiễm aflatoxin B1 là 16%, nhiễm aflatoxin G1 là 24% và nhiễm aflatoxin G2 là 12%. Khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa tỷ lệ mẫu nhiễm aflatoxin B2 so với aflatoxin B1, aflatoxin G1, aflatoxin G2 với các 48% so với 12%, 24% và 16% với p < 0,05. Kết quả cho thấy vai trò quan trọng của aflatoxin B2 trong gây ô nhiễm với thuốc đông dược. Tại bảng 4 cho thấy tỷ lệ sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa tỷ lệ nhiễm aflatoxin ở các vị thuốc đông dược nhiễm nấm và không nhiễm nấm với các tỷ lệ 19,64% so với 4,39% với p < 0,05. Kết quả này càng củng cố vai trò sinh độc tố aflatoxin của nấm.

Đến nay, đa số các nhà khoa học cho rằng nhiễm aflatoxin B1 là phổ biến nhất, nhất là các loại ngũ cốc, ngô, gạo, lạc, vừng. Các aflatoxin khác (B2, G1, G2) có ở các sản phẩm chế biến sau thu hoạch như kẹo, nước hoa quả, sản phẩm sấy khô, các vị thuốc đông dược. Kết quả của nghiên cứu này cho thấy aflatoxin B2 chiếm tỷ lệ cao nhất (48%), khác biệt với một số nghiên cứu trước đây cho thấy tỷ lệ nhiễm aflatoxin B1 chiếm tỷ lệ cao nhất, như Saba Shabeer và cộng sự (2022) thấy 2 loài nấm *Aspergillus flavus* và *Aspergillus parasiticus* trong sinh độc tố aflatoxin và là nguyên nhân chủ yếu gây nhiễm độc thực phẩm, trong đó aflatoxin B1 phổ biến nhất, tiếp đến là aflatoxin B2, aflatoxin G1 và aflatoxin G2 [6].

Theo FAO, các quốc gia châu Phi có khoảng 25% ngũ cốc cung cấp cho con người có chứa một lượng mycotoxin, trong đó có aflatoxin B1 là độc tố phổ biến và nguy hiểm nhất, chiếm tới 75% lượng các độc tố sinh ra do nấm. Các loại lương thực nhiễm aflatoxin gồm: 76% mẫu ngô, 64% mẫu kê, 60% mẫu lúa dương tính với aflatoxin B1, trong đó 26% mẫu ngô, 10% mẫu kê, 11% mẫu lúa có hàm lượng aflatoxin B1 vượt ngưỡng cho phép [3].

Sở dĩ có sự khác biệt giữa kết quả của các nghiên cứu này với các nghiên cứu trên vì lý do đa số các tác giả trên thế giới đều thực hiện trên đối tượng nghiên cứu là các loại hạt, ngũ cốc rất giàu dinh dưỡng, rất phù hợp cho một số loài nấm như *Fusarium* spp, *Penicillium* spp, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*..., trong khi nghiên cứu của chúng tôi thực hiện trên các loại cây, con, củ, quả làm thuốc đã qua xử lý sao, tẩm, phơi khô, có thể cả các chất bảo quản như lưu huỳnh, xông khói... phải mất thời gian rất dài mới bị ô nhiễm các loài nấm mà trong đó thành phần loài nấm rất đa dạng, nên các aflatoxin sinh ra cũng đa dạng hơn trong ngũ cốc.

Nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Kim Vy (2022) đã xác định được có 16 loại aflatoxin khác nhau (B1, B2a, B2, B3, G1, G2a, M1, GM2, P1, RO, RB1, RB2, AFL, AFLH, AFLM) và những chất bắt nguồn từ methoxy, ethoxy và acetoxo, trong đó chỉ aflatoxin B1 là chất xuất hiện trong tự nhiên, các chất còn lại là sản phẩm sinh ra trong quá trình chuyển hóa trao đổi chất của nấm với môi trường ký sinh và xảy ra ở tất cả các khâu của quá trình sản xuất, canh tác [7].

Kết quả của chúng tôi có chung với kết luận của Özer H và cộng sự (2025) khi nghiên cứu nguy cơ nhiễm aflatoxin B1 và aflatoxin tổng số (B1, B2, G1 và G2) trong quả hồ trăn và quả sung khô bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao. Kết quả aflatoxin đã được phát hiện trong 16 mẫu quả hồ trăn khô và 5 mẫu quả sung khô; trong khi G1 và G2 được phát hiện trong 3 mẫu quả hồ trăn, aflatoxin B1 được phát hiện trong khoảng 0,21-404,62 ppb trong 4 mẫu và aflatoxin B2 được phát hiện trong khoảng 0,1-0,96 ppb trong 3 mẫu. Tổng hàm lượng aflatoxin dao động từ tối thiểu 5,04 ppb đến tối đa 405,58 ppb với giá trị trung bình là 108,53 ppb. Hàm lượng aflatoxin trung bình là 25,105 ppb [8].

Nhiễm aflatoxin trong các sản phẩm thuốc đông dược có tính chất tích lũy theo thời gian ô nhiễm với nấm mốc. Vì vậy mô hình đánh giá rủi ro với sức khỏe do nhiễm aflatoxin, cụ thể: một là cần có các mô hình phơi nhiễm qua chế độ ăn uống tích hợp mức độ ô nhiễm và dữ liệu tiêu thụ; hai là cần có các phương pháp giám sát sinh học ở người, định lượng các dấu ấn sinh học của độc tố nấm mốc trong các mẫu sinh học.

5. KẾT LUẬN

Tỷ lệ nhiễm aflatoxin chung là 9,41%. Có 25 lượt mẫu nhiễm aflatoxin chiếm 14,41%. Trong số 25 mẫu nhiễm aflatoxin, tỷ lệ nhiễm aflatoxin B2 cao nhất (48%), nhiễm aflatoxin G1 là 24%, nhiễm aflatoxin B1 là 16%, thấp nhất là nhiễm aflatoxin G2 (12%).

Tỷ lệ nhiễm aflatoxin ở các mẫu thuốc đông dược có nhiễm nấm là 19,64%, ở các mẫu không nhiễm nấm 4,39%. Tỷ lệ nhiễm aflatoxin ở thuốc bắc 15,73% cao hơn ở thuốc nam (2,47%).

6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Mina Nan, Huali Xue, Yang Bi. Contamination detection and control of mycotoxins in fruits and vegetables. *Toxins (Basel)*, 2022, 14 (5): 309. doi: 10.3390/toxins14050309.
- [2] Viện Công nghệ thực phẩm. Ô nhiễm độc tố nấm mốc Ergot alkaloids trong các sản phẩm ngũ cốc và chiến lược kiểm soát (tài liệu dịch từ Fri Admin), 2023. <https://firi.vn./2023/05/23/author.caobach>.
- [3] Cardoma T.D, Hangantileke S.G, Noomhorm A. Aflatoxin research on grain in Asia - its problems and possible solutions. FAO, 2013. <https://www.fao.org/4/x5036e/x5036e1e.htm>
- [4] Viện Sốt rét Ký sinh trùng Côn trùng Trung ương. Phương pháp nghiên cứu khoa học (Giáo trình giảng dạy sau đại học). Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, 2023.
- [5] Bộ Y tế. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm độc tố vi nấm trong thực phẩm: QCVN 8-1:2011/BYT, 2011.
- [6] Shabeer S, Asad S, Jamal A, Ali A. Aflatoxin contamination, its impact and management strategies: an updated review. *The Toxins*, 2022, 14: 307. doi: 10.3390/toxins14050307.
- [7] Nguyễn Ngọc Kim Vy. Aflatoxin - Độc tố nguy hiểm gây ung thư gan. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 2019, 12: 51-52.
- [8] Özer H, Kaplan F. Determination of aflatoxin b1 and total aflatoxin (B1, B2, G1, and G2) risk in pistachios and dried figs collected from local markets in Şanlıurfa by high performance liquid chromatography method. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 2025, 9 (3): 655-666. doi: 10.5281/zenodo.15782004.