

NGHIÊN CỨU VỀ MYCOTOXIN (AFLATOXIN) TRONG BẮP TỒN TRỮ

Phan Thị Bích Trâm¹ và Nguyễn Văn Bá²

ABSTRACT

With special medium AFPA (Aspergillus flavus and Aspergillus parasiticus Agar), we could isolated and count the spores of two Aspergillus flavus and Aspergillus parasiticus strains that produces aflatoxin in maize seed. It was a complete randomise experiment with 3 different humidity and 3 replications. The result showed that any humidity had both Aspergillus flavus and Aspergillus parasiticus strains without Fusarium strains. Aflatoxin content was determined by High Performatic Liquid Chromatography. Maize seed stored at 3, 5, 7,9 and 12 weeks that were 4 kinds of B₁, B₂,G₁, G₂ aflatoxins. In the dry and air condition of seed storage (27,4°C; relative humidity 79,3% and seed moisture content 11,8%) maize seed could be stored within 2 months, total aflatoxin content was lower the aflatoxin allowed in Viet nam. When the seed moisture content at 13,5% was stored under 72% and 89% relative humidity, the total aflatoxin content were increased highly.

Keywords: aflatoxin B₁, B₂, G₁, G₂, stored maize grains, high performance liquid chromatograph, Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus.

Title: Survey of mycotoxin (aflatoxin) in stored maize grain.

TÓM TẮT

Bằng môi trường chuyên biệt AFPA (Aspergillus flavus và Aspergillus parasiticus Agar) có thể phân lập và đếm số lượng bào tử hai loại nấm A.flavus và A.parasiticus. Qua kết quả nuôi cấy và phân lập nấm từ nguồn bắp ở kho thức ăn gia súc công ty Afiex An giang, bắp tồn trữ ở bất kỳ độ ẩm nào cũng đều có nhiễm 2 dòng nấm A.flavus và A.parasiticus, không có nhiễm nấm Fusarium. Kết quả định lượng bằng sắc ký lỏng cao áp cho thấy đã xác định được các loại aflatoxin B₁, B₂,G₁, G₂ có trong các mẫu bắp tồn trữ ở các thời điểm 3, 5, 7, 9 và 12 tuần. Trong điều kiện khô thoáng, nhiệt độ trung bình 27,4°C và ẩm độ không khí trung bình 79,3%, độ ẩm trung bình hạt bắp thấp (11,8%) thì có thể trữ hạt đến 2 tháng mà hàm lượng aflatoxin tổng số vẫn dưới mức cho phép. Hàm lượng aflatoxin tổng số ở các thí nghiệm trữ bắp ở độ ẩm 72% và 89% sẽ đạt nhanh đến mức cao khi độ ẩm hạt ≥ 13,5%.

Từ khóa: aflatoxin B₁, B₂, G₁, G₂, bắp tồn trữ, sắc ký lỏng cao áp, Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Từ nhiều năm qua, khuynh hướng phát triển chăn nuôi ở nước ta theo kiểu công nghiệp với các vật nuôi có năng suất cao dần dần thay thế phương pháp chăn nuôi cổ truyền, hiệu quả thấp. Vì vậy, ngoài việc cố gắng để cải thiện con giống, vệ sinh môi trường hoặc áp dụng các chương trình phòng dịch bệnh phù hợp,... để nâng cao hiệu suất chăn nuôi, các nhà chăn nuôi còn chú trọng nhiều đến chất lượng thức ăn. Chất lượng thức ăn không chỉ được đánh giá đơn thuần về các chỉ tiêu dinh dưỡng mà còn phải chú ý đến có hay không có độc tố sản sinh do một số loại nấm phát triển trên các loại thức ăn đó.

Trong số các loại độc tố nấm thì aflatoxin là độc tố được chú ý nhiều nhất ở các nước nhiệt đới, nóng ẩm ở Việt nam và đặc biệt ở đồng bằng sông Cửu long thích hợp cho các

¹Bộ môn Công Nghệ Thực Phẩm, Đại học Cần thơ.

²Viện Nghiên cứu và Phát triển Công Nghệ Sinh Học, Đại Học Cần Thơ.

loại nấm sản sinh aflatoxin phát triển trên các loại nông sản, trong thời gian sau thu hoạch và được tồn trữ, bảo quản trong các điều kiện không tốt.

Từ các hiện trạng nêu trên, vấn đề đặt ra là cần phải nhận diện được một số loại nấm sản sinh aflatoxin trên một số thức ăn gia súc trong đó bắp là nguồn thực liệu chiếm tỉ lệ lớn trong khẩu phần thức ăn của vật nuôi và là đối tượng rất dễ bị nhiễm nấm sinh độc tố. Đồng thời theo dõi khả năng phát triển của nấm sinh độc tố và hàm lượng aflatoxin sản sinh ra trong thời gian bảo quản nhất định ở kho trữ để từ đó có những khuyến cáo thích hợp nhằm đảm bảo chất lượng thức ăn, góp phần bảo vệ sức khỏe vật nuôi và nâng cao hiệu suất chăn nuôi.

Được sự giúp đỡ của Viện Nghiên Cứu và Phát Triển Công Nghệ Sinh Học Trường Đại học Cần Thơ, Trung tâm Kỹ thuật Đo lường Chất lượng Khu vực III và Công ty Thức ăn gia súc Aflix An Giang, đề tài: "Nghiên cứu về mycotoxin (aflatoxin) trong bắp tồn trữ" được tiến hành với mục tiêu:

- Phân lập và định danh các loại nấm (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*) có khả năng sinh độc tố trên bắp tồn trữ.
- Khảo sát số lượng bào tử nấm sinh aflatoxin và hàm lượng aflatoxin trong bắp ở các thời điểm khác nhau trong quá trình tồn trữ.
- Thực hiện các tiêu bản nấm và giữ giống nấm sinh aflatoxin để phục vụ nghiên cứu về sau.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Phương tiện thí nghiệm

Thí nghiệm được thực hiện tại Phòng Thí nghiệm Vi sinh vật, Viện nghiên cứu và phát triển Công nghệ sinh học, Trường Đại Học Cần Thơ, Phòng thí nghiệm Hóa hữu cơ, Trung tâm Kỹ thuật Đo lường Chất lượng Khu vực III, Biên Hòa.

2.1.1 Vật liệu thí nghiệm

Nguồn bắp từ miền Đông chuyển về kho thức ăn gia súc Aflix An giang, thời gian lấy mẫu từ 12/1998 đến 2/1999 và trữ đến tuần thứ 12.

Mặc khác chuyển về phòng thí nghiệm 10 kg bắp trữ trong bình hút ẩm ở các độ ẩm tương đối khác nhau 72%, 89%.

2.1.2 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, lặp lại 3 lần cho mỗi nghiệm thức, phân lập và định danh các loại nấm (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*) có khả năng sinh độc tố trên bắp. Cứ 2 tuần lấy mẫu 1 lần:

- Xác định ẩm độ hạt trong các mẫu bắp
- Đếm số lượng bào tử nấm (CFU/g) *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* trong 1 gam bắp
- Chiết tách và làm sạch mẫu, xác định hàm lượng aflatoxin (B₁, B₂, G₁, G₂) trong mẫu.
- Khảo sát thí nghiệm trữ bắp ở các thời điểm 3,5,7,9 và 12 tuần theo các nghiệm thức sau:
- NT1: Ẩm độ không khí 72%.
- NT2: Ẩm độ không khí của kho trữ bắp 78-80%.
- NT3: Ẩm độ không khí 89%.

2.2 Phương pháp phân tích

Phân lập và định danh các loại nấm trên môi trường thạch *Aspergillus flavus* và *Aspergillus parasiticus* (AFPA); thạch Dichloran Rose bengal Yeast Extract Sucrose (DRYES); thạch Dichloran Pepton Chloramphenicol Agar (DPCA); thạch Sabouraud Dextroz. Quan sát cấu tạo sợi nấm, bào tử dưới kính hiển vi và phân loại theo Samson, Frisvad (1995).

Xác định hàm lượng nước (X%) bằng phương pháp sấy ở 105°C. Đếm số lượng bào tử nấm *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* bằng môi trường chuyên biệt AFPA pha loãng mẫu theo phương pháp Koch. Chiết tách và làm sạch mẫu dựa trên tiêu chuẩn AOAC 1984, với cột silicagel 60, 0.063-0.2mm (số 7734). Phân tích hàm lượng aflatoxin (B₁, B₂, G₁, G₂) bằng phương pháp sắc ký lỏng cao áp.

Các mẫu phân tích theo các phương pháp trên với 3 lần lặp lại. Kết quả nhận được là giá trị trung bình của các lần lặp lại.

2.3 Xử lý thống kê

Số liệu được xử lý theo chương trình Statgraphic và vẽ biểu đồ bằng phần mềm Excel.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Phân lập và định danh các loại nấm trên bắp

Nuôi cấy các mẫu bắp thí nghiệm trên các môi trường đặc trưng, chúng tôi đã phân lập được 2 loại nấm trên 2 môi trường DRYES, AFPA.

Trên môi trường APPA phân lập được 2 dòng *A.flavus* và *A.parasiticus*. Khi phát triển trên môi trường này, khuẩn Lạc có màu vàng cam hoặc nâu sậm ở mặt trái khuẩn Lạc trong vòng 48 giờ sau khi nuôi cấy. Các dòng này theo Pitt (1983) là các loại nấm có khả năng sinh độc tố. Có rất ít loại nấm sinh màu như *A.flavus* và các chủng tương tự trên AFPA. Chỉ có *A.niger* có thể làm sai lệch kết quả vì nó phát triển nhanh như *A.flavus* và đôi khi tại màu vàng ở mặt trái khuẩn Lạc nhưng không có màu cam, sau 48 giờ *A.niger* sinh bào tử có màu đen, dễ dàng phân biệt với *A.flavus* và *A.parasiticus*.

Ngoài ra, *A.ochraceus* có thể phát triển trên môi trường này và sau 4-5 ngày ủ có thể tạo màu vàng nhưng loại này phát triển chậm ở 30°C và phản ứng màu không xảy ra trong vòng 48 giờ. Trên môi trường DRYES chúng tôi còn phân lập thêm được 1 dòng *Aspergillus* nhưng chỉ xác định được đến giống mà thôi. Loại *Aspergillus* này mọc rất nhanh trên môi trường DRYES, sợi nấm ăn rất sâu vào môi trường.

Trên môi trường DRYES, chúng tôi phân lập được giống *Penicillium*. Giống *Penicillium* còn gọi là mốc chổi, mốc bàn tay, có sợi nấm ăn sâu vào môi trường. Khuẩn Lạc có màu trắng ngà trên môi trường DRYES. Dưới kính hiển vi điện tử, sợi nấm có nhiều nhánh tỏa ra như hình cái chổi hoặc bàn tay, ở cuối có mang đính bào tử.

Qua kết quả phân lập chúng tôi nhận thấy kết quả phù hợp với sự phân lập các giống nấm trên bắp ở miền Nam Việt Nam của Lê Văn Tố và Trần Văn An (1994). Các giống hầu như chung nhất là *Aspergillus* và *Penicillium*. Đáng chú ý là thành phần *Aspergillus flavus* trên bắp khô 9-13%, bắp có hàm ẩm cao có thể lên tới 25-30%.

Riêng đối với loại nấm *Fusarium* thì không phân lập được ở thời gian thí nghiệm phù hợp với kết quả nghiên cứu về nấm và độc tố nấm của Pitt và Hocking (1991) là các loại *Fusarium* spp. thường phát triển ở vùng ôn đới hơn là nhiệt đới.

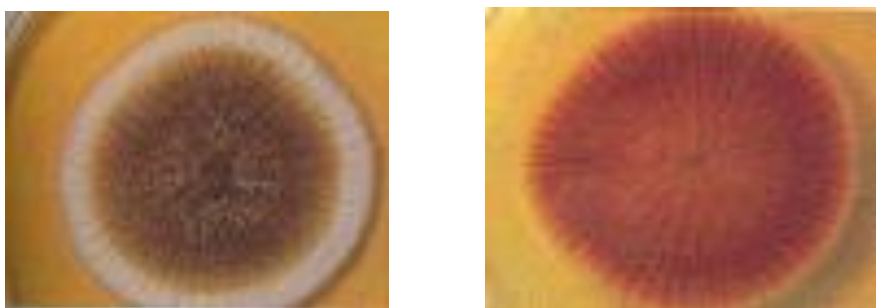
Dưới đây là một số hình về 2 dòng nấm *A.flavus* và *A.parasitlcus* đã phân lập được trên môi trường AFPA.



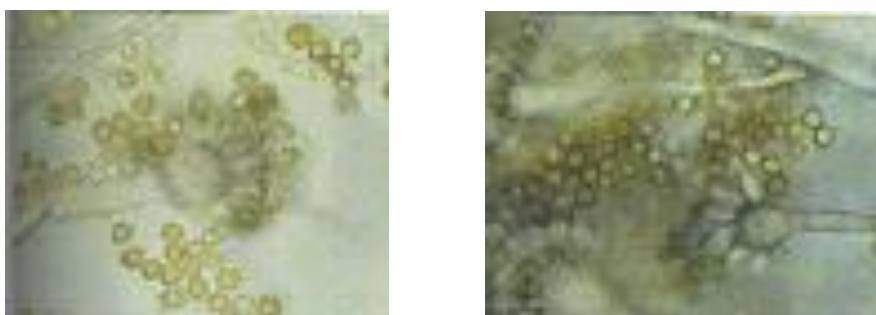
Hình 1,2: Mặt trên và dưới khuẩn Lạc *A.flavus* 3 ngày trên môi trường AFPA



Hình 3,4: *Aspergillus flavus*, cấu tạo cuống và đính bào tử (x1000)



Hình 5,6: Mặt trên và dưới khuẩn Lạc *A.Parasiticus* 5 ngày trên môi trường AFPA



Hình 7,8: *Aspergillus parasiticus*, cấu tạo cuống và đính bào tử (x1000)

3.2 Kết quả ẩm độ hạt bắp của các nghiệm thức ở các thời điểm khác nhau

Thời gian lấy mẫu từ 22/12/98 - 21/02/99, đây là giao điểm kết thúc mùa mưa sang mùa nắng nên mặc dù nhiệt độ trung bình ở kho cao nhưng ẩm độ tương đối trung bình cũng khá cao nên là điều kiện thuận lợi cho các loại nấm sinh độc tố sinh trưởng và phát triển sinh bào tử. Theo Moreau (1980), *Aspergillus flavus* có khả năng phát triển từ 6-54°C nhưng tối ưu ở 30-35°C nên kết quả về sau cũng khá phù hợp với điều dự đoán này.

Bảng 1: Nhiệt độ và ẩm độ không khí tương đối tại kho trữ bắp

Thời điểm	Nhiệt độ trung bình	Ẩm độ không khí trung bình
3 tuần	27,5°C	79
5 tuần	27,9°C	78,1
7 tuần	26,5°C	80,4
9 tuần	27,7°C	80,2
12 tuần	27,2°C	78,8

Bảng 2: Kết quả ẩm độ hạt bắp(%) ở các nghiệm thức khác nhau theo thời gian

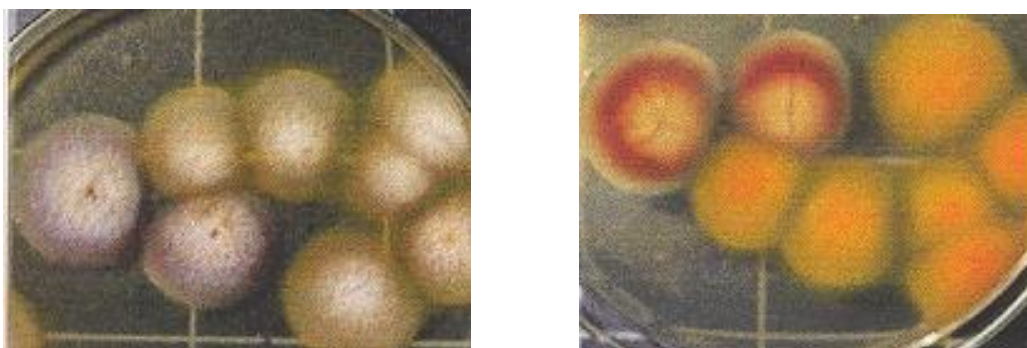
Thời điểm	NT1	NT2	NT3
3 tuần	11,799 a	11,799 b	11,799 a
5 tuần	12,653 b	11,253 a	13,514 b
7 tuần	13,454 c	11,576 ab	14,328 c
9 tuần	14,349 d	11,280 a	16,207 e
12 tuần	13,457 c	11,167 a	15,182 d

(*) Các chữ theo sau giá trị trung bình có ít nhất 1 chữ giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa (LSD 5%)

Qua kết quả ở Bảng 2 chúng tôi nhận thấy: Ẩm độ của hạt ở các nghiệm thức trữ hạt 72% và 89% tăng dần theo thời gian trữ và có sự khác biệt có ý nghĩa. Cả 2 nghiệm thức, độ ẩm hạt bắp đạt mức tối đa vào thời điểm 9 tuần, sau đó ẩm độ hạt bắt đầu giảm xuống ở nghiệm thức trữ hạt 72% thì độ ẩm hạt tối đa >14% trong khi ở nghiệm thức trữ hạt 89% thì độ ẩm hạt tối đa >16%. Trong suốt quá trình trữ hạt theo thời gian vì độ ẩm có lúc tăng quá cao nên điều này ảnh hưởng đến các kết quả về số lượng bào tử nấm *A.flavus* và hàm lượng của nó về sau. Riêng các mẫu bắp trữ ở kho vì điều kiện nhiệt độ bên ngoài khá cao, có độ thoáng nên hầu như độ ẩm của bắp trong suốt thời gian thí nghiệm khác biệt không ý nghĩa. Các kết quả về số lượng bào tử nấm *A.flavus* và hàm lượng aflatoxin của nó ít biến động đột ngột, chúng có khuynh hướng tăng không nhanh nhưng khá đều ở các thời điểm trữ bắp.

3.3 Kết quả đếm số lượng bào tử nấm *A.flavus* và *A.parasiticus* của các nghiệm thức ở các thời điểm khác nhau

Để biết được số lượng bào tử nấm sinh aflatoxin thay đổi theo các thời điểm trữ bắp, chúng tôi tiến hành đếm số khuẩn Lạc do bào tử nấm trong bắp mọc trên môi trường AFPA (CFU/g) sau 2 ngày cấy mẫu (Hình 9,10).



Hình 9,10: Mẫu đếm số bào tử trên môi trường AFPA

Kết quả các thí nghiệm được tóm tắt ở Bảng 3, chúng tôi nhận thấy số lượng bào tử nấm *A.flavus* biến thiên khá đồng đều khi trữ ở kho (nghiệm thức 2) trong điều kiện tự nhiên, cụ thể qua phân tích các giá trị trung bình khác nhau có ý nghĩa. Số lượng bào tử đạt mức cao nhất ở thời điểm 9 tuần là $14,5.10^3$. Riêng ở nghiệm thức trữ bắp 72%, số lượng bào tử nấm *A.flavus* đạt cao nhất ở 7 tuần trữ và nghiệm thức trữ bắp 89% đạt cao nhất ở 5

tuần trữ bắp. Qua 2 thời điểm này, số lượng bào tử ở các thí nghiệm này bắt đầu giảm đột ngột.

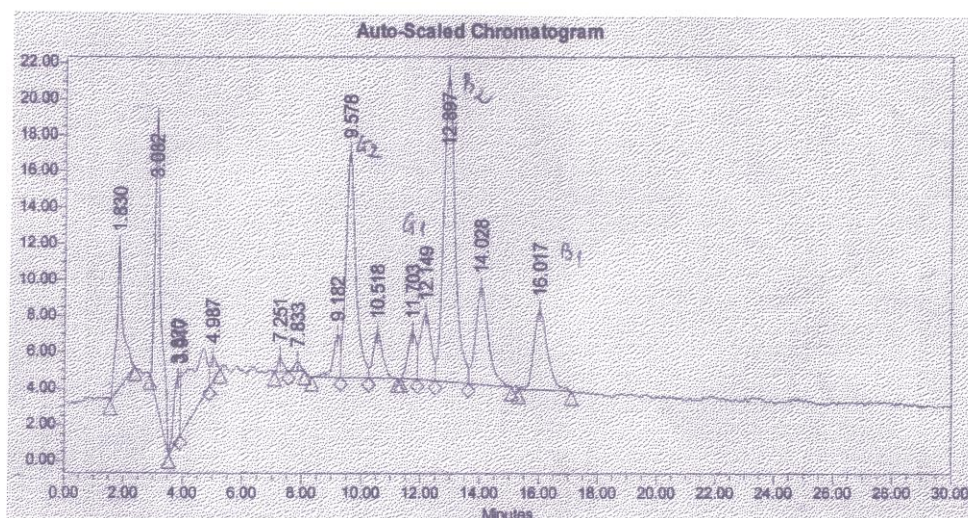
Bảng 3: Kết quả số bào tử (CFU/g) ở các thí nghiệm khác nhau theo thời gian

Thời điểm	NT1	NT2	NT3
3 tuần	880 a	880 a	880 a
5 tuần	3267 b	3333 b	26533 c
7 tuần	23067 c	5933 c	80 a
9 tuần	187 a	14467 d	3667 b
12 tuần	673 a	14267 d	247 a

(*). Các chữ theo sau giá trị trung bình có ít nhất 1 chữ giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa (LSD 5%)

So sánh với kết quả bảng ẩm độ hạt cho thấy vì trữ hạt ở điều kiện nhân tạo, nhiệt độ không cao nên độ ẩm của hạt đạt đến mức cao rất nhanh tạo điều kiện thuận lợi cho nấm *A.flavus* và *A.parasiticus* phát triển. Cụ thể, khi độ ẩm hạt đạt $\geq 13,5\%$ thì số bào tử nấm *A.flavus* rất lớn $>23 \cdot 10^3$ bào tử/g ở cả hai thí nghiệm 1 và 3. Nhưng sau khi qua đến độ ẩm hạt $>14\%$ thì số lượng bào tử nấm bắt đầu giảm. Trong thực nghiệm, chúng tôi phát hiện cũng trên môi trường AFPA ở những mẫu số lượng bào tử nấm *A.flavus* rất ít, có sự phát triển của 1 số loại nấm khác mọc chậm sau 4-5 ngày cấy mẫu, chủ yếu là các giống *Mucor*, *Rhizopus*. Kết quả này phù hợp với quy luật cạnh tranh của một số loài nấm hoặc vi sinh vật khác tìm thấy trong hạt và ngũ cốc tồn trữ. Hiển nhiên, điều này còn phụ thuộc vào các yếu tố môi trường khác trong đó yếu tố ẩm độ đóng vai trò quyết định, nên một số loại nấm khác sẽ lấn áp khả năng phát triển và sinh bào tử của *A.flavus* và *A.parasiticus*, là loại nấm ưa ẩm trung bình (Semeniuk,1954). Theo Pharmaputra, Rehlowati,... (1995) nghiên cứu về việc nhiễm *A.flavus* trên bắp ở Indonesia thì phần lớn bắp nhiễm *A.flavus* trong suốt mùa khô thường cao mùa ẩm ướt, do và mùa mưa, độ ẩm hạt thường cao và có sự cạnh tranh với các loài nấm khác có mặt trên hạt, gặp điều kiện thuận lợi chúng sẽ lấn áp và phát triển.

3.4 Kết quả phân tích hàm lượng aflatoxin các thí nghiệm ở các thời điểm khác nhau



Hình 11: Sắc ký đồ hỗn hợp aflatoxin

Khi phân tích hàm lượng aflatoxin các mẫu bắp ở các thí nghiệm thức theo thời gian trữ bắp khác nhau bằng phương pháp sắc ký lỏng cao áp (sắc ký đồ điển hình ở Hình 11), chúng

tôi nhận thấy các mẫu bắp nhiễm nấm đều có chứa 4 loại aflatoxin B₁, B₂, G₁, G₂ với các kết quả cụ thể ở bảng sau:

Bảng 4: Hàm lượng aflatoxin ở các nghiệm thức khác nhau theo thời gian

Thời điểm	Hàm lượng AFB ₁ (ppb)			Hàm lượng AFB ₂ (ppb)			Hàm lượng AFG ₁ (ppb)			Hàm lượng AFG ₂ (ppb)		
	NT1	NT2	NT3	NT1	NT2	NT3	NT1	NT2	NT3	NT1	NT2	NT3
3 tuần	3,25a	3,25a	3,25a	0,13a	0,13a	0,13b	1,14a	1,14a	1,14a	0,01a	0,01a	0,01a
5 tuần	4,6ab	7,53a	14,27b	0,26b	0,37a	0,31c	2,11bc	3,42a	6,85b	0,02a	0,04a	0,07a
7 tuần	12,91c	4,19a	0,13a	0,73c	0,16a	0,01a	9,39d	2,8a	0,05a	0,27b	0,08ab	0,01a
9 tuần	5,32b	25,39b	26,02c	0,15a	1,47b	0,74d	2,72c	12,06b	17,13c	0,05a	0,09ab	1,51b
12 tuần	3,72a	5,12a	0,46a	0,13a	0,26a	0,02a	1,75ab	2,48a	0,19a	0,05a	0,16b	0,01a

(*) Các chữ theo sau giá trị trung bình có ít nhất 1 chữ giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa (LSD 5%)

Qua kết quả cụ thể Bảng 4 về hàm lượng aflatoxin B₁, B₂, G₁, G₂, chúng tôi nhận thấy hàm lượng aflatoxin chủ yếu dạng B₁ với hàm lượng cao, G₁ có hàm lượng khá cao, G₁, G₂ ở mức rất thấp. Kết quả này là do phụ thuộc vào nhiều yếu tố ảnh hưởng đến sự sản sinh aflatoxin từ cơ chất tự nhiên.

Bảng 5: Hàm lượng aflatoxin tổng số ở các nghiệm thức khác nhau theo thời gian

Thời điểm	NT1	NT2	NT3
3 tuần	4,53 a	4,53 a	4,53 a
5 tuần	6,98 bc	11,35 a	21,50 b
7 tuần	23,29 d	7,23 a	0,19 a
9 tuần	8,24 e	39,08 b	45,41 c
12 tuần	5,64 ab	7,93 a	0,67 a

(*) Các chữ theo sau giá trị trung bình có ít nhất 1 chữ giống nhau thì khác biệt không có ý nghĩa (LSD 5%)

Ở các nghiệm thức trữ bắp 72% và 89%. Hàm lượng aflatoxin tổng số đạt nhanh ở mức cao tại thời điểm 5 tuần (nghiệm thức 3) là 21,5 ppb và 7 tuần (nghiệm thức 1) là 23,3 ppb. Hai thời điểm tuy khác nhau nhưng độ ẩm của hạt đều nằm trong khoảng $\geq 13,5\%$. So sánh với kết quả số lượng bào tử nấm *A.flavus* ta thấy tương ứng với số lượng bào tử tăng cao là $26,5.10^3/g$ và $23.10^3/g$. Ngoài ra ở nghiệm thức trữ bắp 72%, hàm lượng aflatoxin tổng số không tăng thêm nữa khi trữ ở thời gian 9,12 tuần. Trong khi đó ở thời điểm 7 tuần của nghiệm thức trữ bắp 89%, số lượng bào tử sau thời điểm 5 tuần giảm lại bắt đầu tăng lên và hàm lượng aflatoxin đạt tối đa rất cao là 45,4 ppb.

Ở nghiệm thức trữ bắp ở kho, hàm lượng aflatoxin tổng số đạt cao nhất 39,1 ppb tại thời điểm 9 tuần trữ tương ứng với số lượng bào tử nấm *A.Flavus* cao nhất là $14,5.10^3$ bào tử/g. Ở nghiệm thức 3 tại thời điểm 5 và 9 tuần trữ, hàm lượng aflatoxin tổng số giảm chỉ còn 0,2 ppb và 0,67 ppb. Điều này được chúng tôi phát hiện ở sắc ký đồ có những peak lạ và không xác định được tên của nó vì không có chất chuẩn để so sánh. Do đó vấn đề này cần tìm hiểu thêm vì ở thí nghiệm này, độ ẩm tương đối trữ hạt cao và trong điều kiện trữ rất kín trong bình hút ẩm nên có những ảnh hưởng và chuyển hóa gì chúng tôi chưa xác định được.

Ở nghiệm thức trữ bắp 72% và ở kho, tại thời điểm số lượng bào tử nấm *A.flavus* giảm thì hàm lượng aflatoxin lại giảm theo. Điều này chúng tôi có thể đưa ra một số yếu tố ảnh hưởng nhưng không kiểm soát được:

Do bước đầu phân tích và không có điều kiện lặp lại nhiều lần nên kết quả phân tích vẫn còn hạn chế. Theo Dickens và Whitaker (1986), nếu lấy mẫu thí nghiệm từ 1 kg mẫu bắp nghiền và phân tích theo phương pháp AOAC (1980), nếu có 1 mẫu nồng độ 20 ppb và để có được kết luận về sự biến động trong trường hợp này 8 mẫu phải được phân tích để lấy

trung bình với độ tin cậy là 95%. Mặc dù vậy nhưng kết quả cho thấy với phương pháp HPLC có thể phân tích được các loại aflatoxin B₁, B₂, G₁, G₂.

Trong hạt và ngũ cốc dự trữ thường có mặt nhiều chủng loại vi sinh vật khác nhau nên có sự cạnh tranh cơ chất trong 1 điều kiện nhất định nào đó, mà theo Willman và ctv. (1967) cho rằng một vài chủng *Penicillium spp* có thể làm giảm hàm lượng aflatoxin khi sinh trưởng trong môi trường cạnh tranh với *A.flavus* hoặc theo Ciegler và Peterson (1967) còn cho rằng một vài chủng nhóm *A.pergillus niger* có thể biến đổi 25 -30% aflatoxin B₁ thành hợp chất mới.

4 KẾT LUẬN

Qua kết quả thực nghiệm, chúng tôi rút ra các kết luận sau:

Bấp tồn trữ ở bất kỳ độ ẩm nào cũng đều có nhiễm 2 dòng nấm là *Aspergillus flavus* và *Aspergillus parasiticus*, không có nhiễm nấm *Fusarium*.

Bấp có độ ẩm hạt thấp (11,8%) ở điều kiện khô thoáng (nhiệt độ trung bình 27,4°C; ẩm độ không khí trung bình 79,3 %) tại kho thức ăn gia súc Aflix An giang có thể trữ hạt đến 2 tháng mà hàm lượng aflatoxin vẫn dưới mức cho phép.

Hàm lượng aflatoxin tổng số ở các thí nghiệm trữ bắp ở độ ẩm 72% và 89% đạt đến mức cao khi độ ẩm hạt $\geq 13.5\%$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Dharmaputra, O. S. Survey on Postharvest handling *Aspergillus flavus* Infection and Aflatoxin Contamination of Maize Collected from Farmer and Traders. In: Mycotoxin Contamination in Grains. ACIAR Technical Reports. 37. :38-53. . 1995
- Dickens, J. W and T. B. Whitaker. Sampling and Sample preparation Methods for Mycotoxin Analysis. In: Modern Methods in the Analysis and Structural Elucidation of Mycotoxin. Academic Press, INC. : 29-49. 1986.
- Diener, U. L and N. D. Davis. Aflatoxin Formation By *Aspergillus flavus*. In: Aflatoxin. Academic Press. : 13-54. 1969.
- Grodzinski, A.M. Sách tra cứu tóm tắt về Sinh lý Thực vật. Người dịch: Nguyễn Ngọc Tân, Nguyễn Đình Huyền. NXB Khoa học và Kỹ thuật. Hà nội.
- Pitt, J. I and A.D. Hocking, A.D. Significance of Products. In: Fungi and Mycotoxin in Stored Products. ACIAR. Proceedings. 36. : 16-21. 1991.
- Samson, R. A, E.S. Hockstra, J.C. Frisvad and O. Filtenborg. Methods for the detection and Isolation of Food- Borne Fungi. In: Introduction to Food- Borne fungi. Samson, R. A, E. S Hockstra, J. C. Frisvad and O. Filtenborg. eds. 4th ed :235-240. 1995.
- To, Le van and Tran van An. The Mycotoxin Problem and Its Management in Grain in Viet Nam. In: Postharvest technology for Agricultural Products in Viet Nam. ACIAR Proceeding. 60. :83-88. 1994.