

XÂY DỰNG MÔ HÌNH VỀ SỰ ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC YẾU TỐ NHIỆT ĐỘ, HOẠT ĐỘ NƯỚC VÀ TÍNH DẦU QUẾ LÊN SỰ SINH TRƯỞNG CỦA *ASPERGILLUS FLAVUS* TRÊN LÚA

● TẠ THỊ QUỲNH DIỄM - TRẦN HỒNG NGỌC
- HUỲNH THỊ MỸ VI - BÙI MINH NHẬT UYÊN - ĐINH THỊ HẢI THUẬN
- NGUYỄN THỊ NGỌC THÚY - PHAN THỊ KIM LIÊN

TÓM TẮT:

Nghiên cứu này đã sử dụng phần mềm SPSS 20.0 và Excel 2019 để phân tích, xử lý số liệu và xây dựng mô hình dưới ảnh hưởng của nhiệt độ, hoạt độ nước, tính dầu lên tốc độ tăng trưởng của *Aspergillus flavus* (viết tắt là *A.flavus*) tại nhiệt độ (25, 30, 35°C), hoạt độ nước (0.90, 0.95, 0.99) và nồng độ tinh dầu quế (10, 30, 50%). Kết quả nghiên cứu cho thấy *A.flavus* bị ức chế cao nhất tại nồng độ 50%.

Mô hình được chọn để áp dụng dự đoán tốc độ tăng trưởng dưới ảnh hưởng của nhiệt độ, hoạt độ nước và nồng độ tinh dầu lên *A.flavus* trên lúa. Từ đó, có thể xác định được nồng độ tinh dầu phù hợp để ứng dụng trong bảo quản lúa sau khi thu hoạch, làm tăng chất lượng lúa và giúp giảm thiểu lượng độc tố.

Từ khóa: nhiệt độ, hoạt độ nước, tinh dầu quế, *A.flavus*, tốc độ tăng trưởng, mô hình.

1. Đặt vấn đề

Lúa (*Oryza sativa*) là 1 trong 5 loại cây lương thực chính của thế giới, cùng với ngô (*Zea mays L.*), lúa mì (*Triticum spp.*), sắn (*Manihot esculenta Crantz*) và khoai tây (*Solanum tuberosum L.*) là mặt hàng xuất khẩu chính của Việt Nam (Hồ, 2012). Hàng năm, có khoảng 42 triệu tấn lúa được thu

hoạch, trong đó Đồng bằng sông Cửu Long chiếm hơn 53%, nhiều nhất là 3 tỉnh: Cần Thơ, Đồng Tháp, An Giang. Tuy nhiên, chất lượng và giá gạo Việt Nam vẫn thấp hơn so với Thái Lan,... trong đó, nguyên nhân chính là do sự tổn thất sau thu hoạch, 50 - 60% lượng lúa gạo tổn thất sau thu hoạch là do các kỹ thuật bảo quản chưa đúng cách.

Đây là một trong những vấn đề nan giải của các nước nói chung và Việt Nam nói riêng (Kumar and Kalita 2017). Ngoài côn trùng và sâu bệnh, nấm mốc cũng là tác nhân chính ảnh hưởng đến sự hư hỏng nông sản. Sự nhiễm nấm mốc lên nông sản làm tiêu hao nguyên liệu, thay đổi chất lượng nông sản gây thối hỏng và giảm chất lượng sản phẩm. Theo thống kê của Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên hiệp quốc (FAO), 25% nông sản trên thế giới bị hư hỏng bởi các loại nấm mốc, làm giảm 5 - 10% giá trị kinh tế toàn cầu (Bhat et al, 2010). Vì thế, hạn chế sự tổn thất sau thu hoạch đang là mối quan tâm hàng đầu hiện nay.

Việt Nam là một nước nhiệt đới nóng ẩm nhiệt độ từ 25 - 35°C với lượng mưa và độ ẩm không khí cao 80 - 90% tạo điều kiện lý tưởng cho nấm mốc phát triển (VietNam). Trong đó, *Aspergillus* là một trong những loại nấm chiếm ưu thế trên lúa, đặc biệt là *A. flavus*. Loài nấm mốc này thường được phân lập trên lúa của Malaysia (Reddy, Farhana et al. 2011), Ấn Độ (Reddy, Reddy et al. 2009), và Việt Nam (Trung, Bailly et al. 2001). Đặc biệt loài này có khả năng sinh độc tố Aflatoxin .

Độc tố này gây nguy cơ đáng kể đối với sức khỏe con người và động vật bởi chúng rất ổn định và tồn tại vô thời hạn trong thực phẩm (Lizárraga - Paulín, Moreno - Martínez et al. 2011). Có khoảng 4,5 tỷ người sống ở các nước đang phát triển bị phơi nhiễm mãn tính với aflatoxins (Williams, Phillips et al. 2004). Sự sinh trưởng, phát triển và sinh độc tố của *A. flavus* bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố: nhiệt độ, độ ẩm, hoạt độ nước, pH,... Theo những kết quả nghiên cứu trước đây, chủng *A. flavus* trên môi trường nuôi cấy đều đạt tốc độ tăng trưởng tối đa ở aw 0.98 - 35°C (Astoreca, Vaamonde et al. 2012).

Có nhiều phương pháp kìm hãm sự phát triển của nấm mốc, trong đó thuốc diệt nấm được sử dụng phổ biến. Tuy nhiên, biện pháp này không mang lại hiệu quả lâu dài, cũng như dư lượng thuốc tồn đọng trong sản phẩm gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người và gây ô nhiễm môi trường. Do đó,

tinh dầu hợp chất kháng mốc tự nhiên đang được ứng dụng rộng rãi. Tinh dầu cỏ xạ hương và tinh dầu đinh hương VNI-Helve; đã được sử dụng để kháng *Aspergillus flavus* trong môi trường lỏng và bột cà chua (Omidbeygi, Barzegar et al. 2007); hoạt tính kháng nấm của dầu trầm đối với *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. fumigatus* và *Penicillium sp* và một số nấm mốc khác (Hammer, Carson et al. 2003). Ngoài ra, hiện nay, nhiều mô hình được xây dựng dự đoán sự ảnh hưởng của nhiệt độ và hoạt độ nước lên sự sinh trưởng của nấm mốc trên nông sản, như: mô hình dự đoán về tác động riêng lẻ, sự kết hợp của hoạt độ nước và nhiệt độ đối với sự phát triển xuyên tâm của *A. flavus* và *A. parasiticus* trên ngô (Samapundo, Devlieghere et al. 2007); mô hình hóa ảnh hưởng của nhiệt độ và hoạt động của nước đối với sự phát triển của các chủng *Aspergillus niger* (Parra and Magan 2004); mô hình ảnh hưởng của 2 yếu tố trên đối với sự sinh trưởng của 2 chủng *Aspergillus* phân lập từ nho Hy Lạp (Tassou, Panagou et al. 2007). Tuy nhiên, các công trình nghiên cứu lên các loài *Aspergillus flavus* còn rất hạn chế về cả số lượng lẫn quy mô thực hiện. Hơn thế nữa, chưa có nghiên cứu nào được thực hiện để xây dựng mô hình về sự ảnh hưởng của nhiệt độ và nồng độ tinh dầu lên sự sinh trưởng và phát triển của các loài *Aspergillus spp* cụ thể.

Mục tiêu chính của nghiên cứu chính là xây dựng được mô hình về sự ảnh hưởng của nhiệt độ, hoạt độ nước và nồng độ tinh dầu quế lên sự sinh trưởng của *A. flavus*. Từ đó, có thêm phương pháp bảo quản nông sản thiên nhiên bằng việc đưa dẫn xuất tinh dầu quế trong việc bảo quản lúa, hạn chế sự phát triển và lây nhiễm nấm mốc của *A. flavus*.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Chủng nấm mốc và chuẩn bị dịch huyền phù

A. flavus được phân lập từ mẫu lúa tại tỉnh An Giang (2019) và được xác định khả năng sinh độc tố aflatoxins B1 (AB1) bằng sắc ký lỏng hiệu năng cao HPLC MS/MS. Nấm mốc được nuôi cấy

trên môi trường Potatose dextrose agar (PDA, Himedia, Ấn Độ) và được bảo quản ở nhiệt độ 4°C tại phòng thí nghiệm Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh. *A.flavus* được nuôi cấy trên môi trường PDA ở 30°C trong 7 ngày. Bào tử nấm được thu và pha loãng trong PBS (Biotech, Canada) với 0,01% Tween 80 (Merck, Đức) (v/v) đã được vô trùng và xác định số bào tử bằng buồng đếm hồng cầu và nồng độ cuối cùng là 10^6 bào tử/ml.

2.2. Lúa

Mẫu lúa (IR50404) khảo sát được thu thập ở các xã thuộc tỉnh An Giang. Sau đó, mẫu được chiếu xạ để tiêu diệt toàn bộ vi sinh vật tại Trung tâm Công nghệ Sinh học Thành phố Hồ Chí Minh. Mẫu lúa sau khi đưa về sẽ được tiến hành đo hoạt độ nước và được bảo quản tại nhiệt độ 4°C tại phòng thí nghiệm Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh.

2.3. Đánh giá khả năng ứng dụng của tinh dầu

Mẫu tinh dầu quế sau khi được chưng cất tại Trung tâm Thí nghiệm thực hành Trường Đại học Công nghiệp thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh, sau đó được gửi đến Trung tâm Công nghệ Việt - Đức (Việt Nam) để phân tích thành phần hóa học bằng phương pháp GC/MS.

2.4. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ, hoạt độ nước và tinh dầu quế lên sự tăng trưởng của *A. flavus* trên môi trường gạo.

2.4.1. Thiết kế thí nghiệm

Tiến hành khảo sát ảnh hưởng tại nhiệt độ tối ưu (25, 30, 35°C) với hoạt độ nước (0.90, 0.95, 0.99). Các nồng độ tinh dầu quế khảo sát là 10, 30, 50%. Khả năng ức chế của các nồng độ tinh dầu lên sự tăng trưởng được tính ở ngày thứ 15, với công thức như sau:

$$I(\%) = \frac{V_c - V_{tb}}{V_c} \times 100$$

Với I là phần trăm ức chế (%), V_c là thể tích tăng trưởng của mẫu đối chứng (control) (cm^3) và V_{tb} là thể tích tăng trưởng trung bình của mẫu có sử dụng tinh dầu (cm^3).

2.4.2. Xây dựng mô hình thứ cấp 3 yếu tố:

Để xây dựng và tối ưu hóa cho mô hình 3 yếu tố nhiệt độ, hoạt độ nước và nồng độ tinh dầu, các biến phụ thuộc ($\mu_{max}, \sqrt{\mu_{max}}$) và các biến độc lập (a_w, b_w) đã được nghiên cứu. Các mô hình được đánh giá dựa vào R^2 và RMSE. Các mô hình được xây dựng theo 4 phương trình sau:

$$\mu_{max} = a_0 + a_1a_w + a_2a_w^2 + a_3T + a_4T^2 + a_5C + a_6C^2 + a_7a_wT + a_8T.C + a_9a_wC + a_{10}a_w.T.C$$

$$\mu_{max} = a_0 + a_1b_w + a_2b_w^2 + a_3T + a_4T^2 + a_5C + a_6C^2 + a_7b_wT + a_8T.C + a_9b_wC + a_{10}b_w.T.C$$

$$\sqrt{\mu_{max}} = a_0 + a_1a_w + a_2a_w^2 + a_3T + a_4T^2 + a_5C + a_6C^2 + a_7a_wT + a_8T.C + a_9a_wC + a_{10}a_w.T.C$$

$$\sqrt{\mu_{max}} = a_0 + a_1b_w + a_2b_w^2 + a_3T + a_4T^2 + a_5C + a_6C^2 + a_7b_wT + a_8T.C + a_9b_wC + a_{10}b_w.T.C$$

Với a_0 đến a_{10} là các hệ số dự đoán; μ_{max} là tốc độ tăng trưởng trung bình của nấm ($cm^3.ngày^{-1}$); $b_w = \sqrt{1 - a_w}$; T là nhiệt độ (°C) và C là nồng độ tinh dầu (%).

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Đánh giá khả năng ứng dụng của tinh dầu

Khi phân tích thành phần tinh dầu quế sử dụng trong nghiên cứu này bằng GC/MS, trong quế có thành phần trans-Cinnamaldehyde (59,62%) và N,N,N-Trimethylaminediamine (33,27%), n-Hexane (6,43%). Cinnamaldehyde có khả năng ức chế mạnh nấm mốc, trong đó có *A.flavus* (Lee, Cheng et al. 2005, López-Malo, Barreto-Valdivieso et al. 2007). Kết quả này tương tự với nghiên cứu của một số tác giả về hoạt tính kháng nấm của tinh dầu quế đối với *A.flavus* là do cinnamaldehyde (Xing, Li et al. 2010, Mousa, Ghazali et al. 2011). Hoạt tính kháng nấm chính của tinh dầu quế được cho là do cinnamaldehyde, chất này có tác dụng ức chế enzyme tổng hợp tế bào, làm mất tế bào chất, vỡ màng tế bào, phá hủy ty thể và mất sự ổn định của thành tế bào nên ảnh hưởng đến hình thái và sự phát triển

(Cardoso-Ugarte, López-Malo et al. 2016). Như vậy, chủng *A.flavus* trong nghiên cứu này cũng chịu tác động ức chế của các thành phần hóa học có trong tinh dầu quế.

3.2. Ảnh hưởng của tinh dầu lên sự tăng trưởng của *A.flavus* AF03 ở khoảng tối ưu của nhiệt độ và hoạt độ nước (Hình 1)

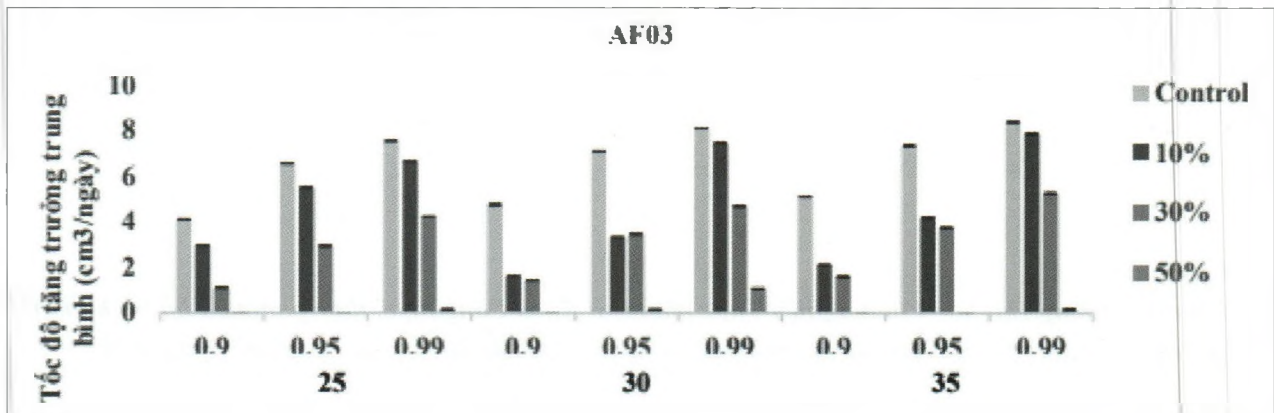
Ảnh hưởng tại nhiệt độ tối ưu (25, 30, 35°C) với hoạt độ nước (0.90, 0.95, 0.99). Các nồng độ tinh dầu quế sử dụng là 10, 30, 50%. Nhìn chung, tinh dầu quế có khả năng ức chế nấm mốc *A.flavus* trên lúa. Đối với tinh dầu quế tại nồng độ 10% đã xuất hiện khả năng ức chế đối với *A.flavus* khá cao. Ở a_w 0.9, 0.95 ở tất cả các nhiệt độ I% = 44%.

Ở a_w 0.99 khả năng ức chế sự tăng trưởng (I% từ 6 - 12%) chưa rõ nét. Tại nồng độ quế 30%, a_w 0.9 ở 25°C khả năng ức chế tăng trưởng của tinh dầu quế lên AF03 là cao nhất (73%) và thấp nhất ở a_w 0.99 / 35°C (37%). Đối với tinh dầu quế 50%, khả năng ứ chế rất cao đối với AF03 khi ở tất cả các điều kiện là 87%. Ở a_w 0.9 / tất cả nhiệt độ khả năng ức chế sự tăng trưởng là 100%. Ngoài ra, a_w 0.95 / 25°C và 35°C mức độ kìm hãm là tuyệt đối.

3.3. Xây dựng mô hình dựa trên 3 yếu tố

Để xây dựng và tối ưu hóa cho mô hình 3 yếu tố nhiệt độ, hoạt độ nước và nồng độ tinh dầu, các biến phụ thuộc và các biến độc lập đã được nghiên cứu. (Bảng 1)

Hình 1: Ảnh hưởng của các nồng độ tinh dầu quế lên tốc độ tăng trưởng của AF03



Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

Bảng 1. Tối ưu hóa các biến phụ thuộc, biến độc lập, R² và RMSE của các mô hình kết hợp 3 yếu tố nhiệt độ, hoạt độ nước và nồng độ tinh dầu quế lên sự sinh trưởng và phát triển của *A.flavus* AF03

Chủng nấm mốc	Tinh dầu	Biến phụ thuộc	Biến độc lập	R ²	RMSE
AF03	Quế	$\sqrt{\mu_{max}}$	a_w	0.966	0.1680
		$\sqrt{\mu_{max}}$	b_w	0.966	0.1684
		μ_{max}	a_w	0.962	0.471
		μ_{max}	b_w	0.966	0.4450

Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

Nhìn chung, mô hình đều dự đoán tốt tốc độ tăng trưởng ($\mu_{max}\sqrt{\mu_{max}}$) đối với chủng *A.flavus* AF03. Tuy nhiên, với biến phụ thuộc $\sqrt{\mu_{max}}$ có R^2 thấp hơn không đáng kể, nhưng RMSE giảm rõ rệt. Kết quả này tương tự với nghiên cứu trước đây của (Dantigny and Bensoussan 2008) với việc chuyển đổi μ_{max} thành $\sqrt{\mu_{max}}$ để giảm sai số giữa các giá trị dữ liệu. Các mô hình được đánh giá dựa vào R^2 và RMSE. Đối với mô hình của AF03 không tuân theo quy luật R^2 có xu hướng tăng và RMSE giảm khi biến độc lập chuyển đổi từ a_w sang b_w . Do đó, theo báo cáo của Gibson, et al. 1994, a_w được chuyển sang b_w để giảm độ biến thiên giữa các lần lặp lại. Các mô hình được xây dựng theo phương trình sau:

$$\begin{aligned} \sqrt{\mu_m} = & 0.696 - 4.371b_w + 10.534b_w^2 \\ & + 0.136.T - 0.002.T^2 + 4.322.C \\ & - 14.059.C^2 - 0.516.b_w.T - 6.632.T.C \\ & - 0.6632.b_w.C + 0.450.b_w.T.C \end{aligned}$$

Lời cảm ơn:

Cảm ơn Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm và Khoa Công nghệ thực phẩm đã hỗ trợ kinh phí, trang thiết bị và tạo các điều kiện thuận lợi để nhóm hoàn thành đề tài theo đúng tiến độ và tốt nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Astoreca, A., et al. (2012). Modelling the effect of temperature and water activity of *Aspergillus flavus* isolates from corn. *International journal of food microbiology*, 156(1), 60-67.
2. Cardoso-Ugarte, G. A., et al. (2016). Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) essential oils. Essential oils in food preservation, flavor and safety, *Elsevier*, 339-347.
3. Dantigny, P. and M. Bensoussan (2008). The logarithmic transformation should be avoided for stabilising the variance of mould growth rate. *International journal of food microbiology*, 121(2), 225-228.
4. Hammer, K., et al. (2003). Antifungal activity of the components of *Melaleuca alternifolia* (tea tree) oil. *Journal of applied microbiology*, 95(4), 853-860.
5. Hồ, Đ. H. (2012). Cây lúa trong hệ thống phân loại thực vật. Truy cập tại: <http://worldrices.blogspot.com/2012/03/cay-lua-trong-he-thong-phan-loai-thuc.html>.
6. Kumar, D. and P. Kalita (2017). Reducing postharvest losses during storage of grain crops to strengthen food security in developing countries. *Foods*, 6(1), 8.
7. Lee, H. C., et al. (2005). Antifungal property of the essential oils and their constituents from *Cinnamomum osmophloeum* leaf against tree pathogenic fungi. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(12), 2047-2053.

4. Kết luận

Mô hình ảnh hưởng của 3 yếu tố nhiệt độ, hoạt độ nước tối ưu và nồng độ tinh dầu lên tốc độ tăng trưởng cũng cho R^2 cao (0.962 - 0.966) và RMSE thấp (0.1680-0-471) được xây dựng theo mô hình

$$\begin{aligned} \mu_m = & 0.696 - 4.371b_w + 10.534b_w^2 \\ & + 0.136.T - 0.002.T^2 + 4.322.C \\ & - 14.059.C^2 - 0.516.b_w.T - 6.632.T.C \\ & - 0.6632.b_w.C + 0.450.b_w.T.C \end{aligned}$$

cho thấy mô hình dự đoán tốc độ tăng trưởng trung bình dưới ảnh hưởng của các yếu tố nhiệt độ, hoạt độ nước và nồng độ tinh dầu trong nghiên cứu này sẽ giúp dự đoán tốc độ tăng trưởng của chủng nấm mốc sinh độc tố, góp phần kiểm soát nấm mốc sinh các loại độc tố gây hại và hư hỏng trong quá trình bảo quản lúa. Từ đó, tìm ra được nồng độ tinh dầu bảo quản lúa tối ưu nhất làm tăng chất lượng lúa và giúp giảm thiểu độc tố trong con người hay vật nuôi sử dụng các sản phẩm lúa, gạo trên thị trường ■

8. Lizárraga-Paulín, E. G., et al. (2011). Aflatoxins and their impact on human and animal health: an emerging problem. *Aflatoxins-Biochemistry and molecular biology*, 13, 255-262.
9. López-Malo, A., et al. (2007). *Aspergillus flavus* growth response to cinnamon extract and sodium benzoate mixtures. *Food Control*, 18(11), 1358-1362.
10. Magan, N. and D. Aldred (2007). Post-harvest control strategies: minimizing mycotoxins in the food chain. *International journal of food microbiology*, 119(1-2), 131-139.
11. Mousa, W., et al. (2011). Modelling the effect of water activity and temperature on growth rate and aflatoxin production by two isolates of *Aspergillus flavus* on paddy. *Journal of applied microbiology*, 111(5), 1262-1274.
12. Omidbeygi, M., et al. (2007). Antifungal activity of thyme, summer savory and clove essential oils against *Aspergillus flavus* in liquid medium and tomato paste. *Food Control*, 18(12), 1518-1523.
13. Parra, R. and N. Magan (2004). Modelling the effect of temperature and water activity on growth of *Aspergillus niger* strains and applications for food spoilage moulds. *Journal of applied microbiology*, 97(2), 429-438.
14. Perrone, G., et al. (2014). Biodiversity of *Aspergillus* section Flavi in Europe in relation to the management of aflatoxin risk. *Frontiers in Microbiology*, 5, 377.
15. Reddy, K., et al. (2009). Detection of *Aspergillus* spp. and aflatoxin B1 in rice in India. *Food Microbiology*, 26(1), 27-31.
16. Reddy, K. R., et al. (2011). Occurrence of *Aspergillus* spp. and aflatoxin B1 in Malaysian foods used for human consumption. *Journal of Food Science*, 76(4), T99-T104.
17. Samapundo, S., et al. (2007). Modelling of the individual and combined effects of water activity and temperature on the radial growth of *Aspergillus flavus* and *A. parasiticus* on corn. *Food Microbiology*, 24(5), 517-529.
18. Stroka, J. (2011). Food additives and contaminants: Part A: Chemistry, analysis, control, exposure and risk assessment. Foreword. Food additives and contaminants. Part A, Chemistry, analysis, control, exposure and risk assessment, 28(3), 259.
19. Sweeney, M. J. and A. D. Dobson (1998). Mycotoxin production by *Aspergillus*, *Fusarium* and *Penicillium* species. *International journal of food microbiology*, 43(3), 141-158.
20. Tassou, C., et al. (2007). Modelling the effect of temperature and water activity on the growth of two ochratoxigenic strains of *Aspergillus carbonarius* from Greek wine grapes. *Journal of applied microbiology*, 103(6), 2267-2276.
21. Trung, T. S., et al. (2001). Fungal contamination of rice from south Vietnam, mycotoxinogenesis of selected strains and residues in rice. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 152(7), 555-560.
22. Velluti, A., et al. (2004). Initial screening for inhibitory activity of essential oils on growth of *Fusarium verticillioides*, *F. proliferatum* and *F. graminearum* on maize-based agar media. *Food Microbiology*, 21(6), 649-656.
23. VietNam, G. S. O. O. (2021). Agriculture Forestry and Fishing. Retrieved from: <https://www.gso.gov.vn/en/pxweb/?pxid=E0612&theme=Agriculture%2C%20Forestry%20and%20Fishing>.
24. Williams, J. H., et al. (2004). Human aflatoxicosis in developing countries: a review of toxicology, exposure, potential health consequences, and interventions. *The American journal of clinical nutrition*, 80(5), 1106-1122.
25. Xing, Y., et al. (2010). Antifungal activities of cinnamon oil against *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus flavus* and *Penicillium expansum* in vitro and in vivo fruit test. *International journal of food science and technology*, 45(9), 1837-1842.

Ngày nhận bài: 4/7/2022

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 24/7/2022

Ngày chấp nhận đăng bài: 15/8/2022

Thông tin tác giả:

1. TẠ THỊ QUỲNH DIỄM
2. TRẦN HỒNG NGỌC
3. HUỲNH THỊ MỸ VI
4. BÙI MINH NHẬT UYÊN
5. ĐINH THỊ HẢI THUẬN
6. NGUYỄN THỊ NGỌC THÚY
7. PHAN THỊ KIM LIÊN*

Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh (HUFI)

PREDICTIVE MODEL OF THE RADIAL GROWTH RATE OF *A.FLAVUS* ON PADDY UNDER DIFFERENT TEMPERATURE, WATER ACTIVITY, AND CINNAMON OIL

- TA THI QUYNH DIEM¹
- TRAN HONG NGOC¹
- HUYNH THI MY VI¹
- BUI NHAT MINH UYEN¹
- DINH THI HAI THUAN¹
- NGUYEN THI NGOC THUY¹
- PHAN THI KIM LIEN¹

¹Ho Chi Minh City University of Food Industry

ABSTRACT:

In this study, SPSS 20.0 and Excel 2019 were used to analyze data and develop predictive model evaluating the temperature (25, 30 and 35°C), water activity (0.90, 0.95 and 0.99), and cinnamon oil (10%, 30% and 50%) on the growth rate of *A.flavus*. The results showed that cinnamon oil could inhibit fungal growth rate. Generally, predictive models were good predictors in estimating the growth rate of *A.flavus* on paddy under different temperature, water activity, and cinnamon oil levels. They were the best models to describe influence of water activity, temperature and cinnamon oils on fungal growth rate. These values should be concerned during storage to mitigate fungal growth on paddy.

Keywords: Temperature, water activity, cinnamon essential oil, *A.flavus*, growth rate, predictive model.