

HIỆU LỰC CỦA TINH DẦU SẢ CHANH, LÁ QUẾ VÀ HỖN HỢP CỦA CHÚNG ĐỐI VỚI BỆNH THÁN THƯ TRÊN XOÀI CÁT CHU SAU THU HOẠCH

Châu Trùng Dương¹, Nguyễn Thị Như Ý², Huỳnh Thị Phương Thảo³,
Trần Chí Nhân², Nguyễn Thị Ngọc Trúc⁴, Lưu Thái Danh^{5,*}

TÓM TẮT

Colletotrichum gloeosporioides là tác nhân gây bệnh thán thư trên xoài sau thu hoạch, làm ảnh hưởng năng suất và chất lượng trái. Nhiều biện pháp phòng bệnh được áp dụng, trong đó, sử dụng tinh dầu là biện pháp tiềm năng với hiệu quả và độ an toàn cao. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá tác động của tinh dầu sả chanh, lá quế và hỗn hợp tinh dầu sả chanh/lá quế trong việc hạn chế bệnh thán thư và chất lượng trái xoài cát Chu sau thu hoạch. Tinh dầu sả chanh (2 $\mu\text{L/mL}$), lá quế (0,4 $\mu\text{L/mL}$) và hỗn hợp tinh dầu sả chanh/lá quế ở các nồng độ (0,4/0,2; 0,8/0,05; 1,2/0,025 $\mu\text{L/mL}$) được dùng trong nghiên cứu. Ở công thức xử lý bằng tinh dầu sả chanh (2 $\mu\text{L/mL}$), lá quế (0,4 $\mu\text{L/mL}$) có tỷ lệ bệnh tương ứng là 60 và 53,3% so với công thức không xử lý (66,7%) và xử lý huyền phù nấm *C. gloeosporioides* nhưng không phun tinh dầu (93,3%). Khi được xử lý bằng hỗn hợp tinh dầu sả chanh/lá quế (theo tỷ lệ: 0,4/0,2; 0,8/0,05 và 1,2/0,025 $\mu\text{L/mL}$), có tỷ lệ bệnh lần lượt là 63,3, 56,7 và 46,7%. Hiệu quả phòng trừ bệnh thán thư của tinh dầu đơn lẻ và hỗn hợp tinh dầu sả chanh/lá quế tương đương với nghiệm thức sử dụng thuốc Antracol 70 WP (50%). Ngoài khả năng ức chế bệnh thán thư, hỗn hợp tinh dầu nêu trên còn có khả năng giữ được độ cứng trái tốt hơn so với công thức không xử lý và xử lý bằng từng loại tinh dầu đơn lẻ nhưng không ảnh hưởng đến pH, TSS, TA, vitamin C, chất lượng màu sắc vỏ, thịt trái cũng như độ hao hụt khối lượng.

Từ khóa: *Sả chanh, lá quế, xoài cát Chu, bệnh thán thư.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xoài cát Chu có các đặc điểm nổi bật như chất lượng trái ngon, ngọt, có độ ngọt vừa phải (TSS 14,4°Brix), tỷ lệ ăn được cao (76,5%). Diện tích trồng xoài cát Chu chiếm khoảng 60% diện tích trồng xoài ở Đồng Tháp - vùng trồng xoài lớn nhất đồng bằng sông Cửu Long. Tuy nhiên, xoài rất dễ bị nhiễm nhiều loại bệnh dẫn đến hư hỏng trong quá trình chín và vận chuyển, gây thiệt hại kinh tế cho người nông dân. Bệnh thán thư (do nấm *Colletotrichum gloeosporioides* gây ra) là một

trong những nguyên nhân chủ yếu gây tổn thất năng suất và chất lượng xoài sau thu hoạch, gây thiệt hại đến 85,5% [1]. Bệnh tấn công từ khi cây còn trong giai đoạn vườn ươm đến khi cây ra lá non, ra hoa, đậu trái non, trái già, khi trái chín và ngay sau khi thu hoạch, bảo quản và tồn trữ. Việc xử lý bệnh thán thư bằng biện pháp hoá học mang lại hiệu quả không cao và làm cho mầm bệnh trở nên đề kháng thuốc hơn. Bên cạnh đó, việc sử dụng thuốc hoá học gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sức khỏe người sản xuất và người tiêu dùng. Do đó, việc lựa chọn giải pháp phòng trừ bệnh không sử dụng thuốc hóa học đang được các nhà khoa học quan tâm. Một trong những giải pháp đó là sử dụng các dịch trích từ thực vật, trong đó, tinh dầu thực vật được xem là biện pháp tiềm năng có hiệu quả và mức độ an toàn cao.

Tinh dầu là hỗn hợp các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi, ức chế sự phát triển của bệnh trên quả sau

¹ Khoa Nông nghiệp, Trường Cao đẳng Kinh tế

- Kỹ thuật Cần Thơ

² Viện Công nghệ sinh học và Thực phẩm

- Trường Đại học Cần Thơ

³ Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long

⁴ Bộ môn Nông học, Viện Cây ăn quả miền Nam

⁵ Trường Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ

* Email: ltdanh@ctu.edu.vn

thu hoạch chủ yếu do tác động trực tiếp đến sự phát triển sợi nấm và sự nảy mầm của bào tử bằng cách ảnh hưởng đến sự trao đổi chất tế bào [2]. Tinh dầu sả có tác dụng làm giảm tỷ lệ nảy mầm của bào tử và sự kéo dài của sợi nấm *C. gloeosporioides*. Xử lý tinh dầu sả nồng độ 0,4% làm giảm sự phát triển của bệnh thán thư trên trái xoài [3]. Tinh dầu quế và hợp chất trans-cinnamondehyde ức chế hoàn toàn sự nảy mầm và giảm đường kính vết bệnh thán thư trên trái ổi [4]. Khi xử lý tinh dầu lá quế tỷ lệ bệnh thán thư trên trái xoài chỉ còn 26,7% so với 65,6% ở nghiệm thức đối chứng [5]. Trong tinh dầu lá quế, cinnamondehyde là thành phần chính có khả năng kháng 100% nấm *C. gloeosporioides* cao hơn so với các hợp chất camphor, linalool, cinamyl acetate ở cùng nồng độ 100 µg/mL [6]. Tuy nhiên, để đạt hiệu lực cao, các loại tinh dầu phải được sử dụng ở nồng độ cao làm tăng giá thành sử dụng, đồng thời tác động tiêu cực đến cảm quan và chất lượng của sản phẩm. Tinh dầu sả chanh ở nồng độ (1 - 2%) gây ra vết thâm trên bề mặt trái và gây thối hỏng sớm trong quá trình bảo quản xoài cát Chu [7]. Để giải quyết vấn đề này, một số loại tinh dầu có thể được phối hợp với nhau để làm tăng hiệu lực và giảm nồng độ tinh dầu qua đó là giảm tác động xấu đến chất lượng trái. Hiện nay, chưa có nhiều nghiên cứu về việc sử dụng hỗn hợp tinh dầu để phòng ngừa bệnh thán thư trên xoài cát Chu. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá hiệu lực của tinh dầu sả chanh, lá quế và hỗn hợp của chúng đối với bệnh thán thư và ảnh hưởng của

chúng đến chất lượng trái xoài cát Chu sau thu hoạch.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Nguồn nấm *Colletotrichum gloeosporioides* được phân lập trong nghiên cứu của Châu Trùng Dương và cs (2022) [8]. Nấm dùng trong thí nghiệm được nuôi cấy trong môi trường PDA trong điều kiện chiếu sáng, tối xen kẽ để sinh bào tử. Tinh dầu sả chanh được trích ly bằng phương pháp chưng cất hơi nước trực tiếp trong hệ thống Clevenger. Tinh dầu lá quế được mua từ Công ty TNHH tinh dầu thảo dược Dalosa Việt Nam. Phân tích GC-MS và GC cho thấy thành phần chính trong tinh dầu sả chanh là citral (78,4%), tinh dầu lá quế là trans-cinnamondehyde (91,3%).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Những trái xoài cát Chu chín sinh lý được thu mua tại nhà vườn ở tỉnh Đồng Tháp. Các trái xoài có kích thước và màu sắc đồng đều, không bị trầy xước, vỏ trái sạch và không có dấu hiệu bệnh. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, gồm 8 nghiệm thức (Bảng 1) dựa trên các nồng độ tinh dầu đơn và hỗn hợp tiêu diệt nấm *C. gloeosporioides* hoàn toàn, được lặp lại 10 lần, mỗi lần lặp lại tương ứng với 1 trái. Tất cả trái đều phun huyền phù nấm (trừ nghiệm thức 6) trước khi xử lý tinh dầu và thuốc Antracol. Trái được trữ trong điều kiện nhiệt độ phòng $28 \pm 2^\circ\text{C}$, ẩm độ $80 \pm 2\%$.

Bảng 1. Các nghiệm thức dùng trong thí nghiệm

Nghiệm thức	Nồng độ tinh dầu xử lý (µL/mL)	
	Sả Chanh	Lá Quế
1	0,4	0,2
2	0,8	0,05
3	1,2	0,025
4	2	-
5	-	0,4
6	Đối chứng 1 (ĐC 1): Trái tự nhiên không xử lý	
7	Đối chứng 2 (ĐC 2): Trái được phun huyền phù nấm không phun tinh dầu	
8	Đối chứng 3 (ĐC 3): Trái được phun huyền phù nấm + thuốc hóa học Antracol (Probineb 2,1 mg/mL)	

2.3. Các chỉ tiêu theo dõi

Sau khi trái xoài được xử lý, tiến hành đánh giá các thông số về chất lượng theo thời gian bảo quản dựa theo phương pháp của Sefu và cs (2015) [5]: (1) hao hụt khối lượng, (2) độ TTS thịt trái, (3) pH thịt trái, (4) độ axit thịt trái (TA), (5) màu sắc vỏ trái, (6) màu sắc thịt trái, (7) độ cứng trái, (8) tỷ lệ bệnh, (9) hàm lượng vitamin C. Các chỉ tiêu được đánh giá sau khi xử lý trái và cách 4 ngày lấy chỉ tiêu 1 lần.

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS 22 và kiểm định sự khác biệt qua phép thử DUNCAN.

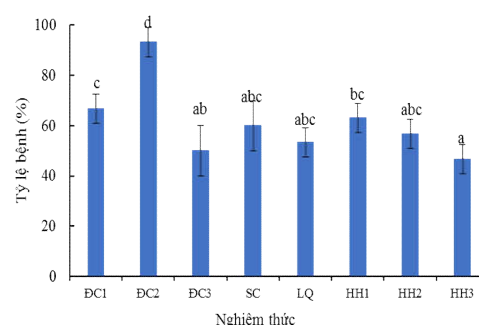
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tỷ lệ bệnh (%) của xoài cát Chu theo thời gian xử lý

Qua kết quả phân tích tỷ lệ bệnh (%) cho thấy, các nghiệm thức xử lý tinh dầu đơn và hỗn hợp đều có hiệu quả kiểm soát bệnh thán thư tương đương với thuốc Antracol và tốt hơn so với nghiệm thức phun huyền phù nấm nhưng không xử lý tinh dầu (ĐC 2). Tỷ lệ bệnh cao nhất ở nghiệm thức ĐC2 là 93,3%, tiếp theo nghiệm thức không xử lý (ĐC 1) là 66,7%. Xoài sau khi được phun huyền phù nấm được xử lý tinh dầu sả chanh (2 $\mu\text{L/mL}$), lá quế (0,4 $\mu\text{L/mL}$) cho tỷ lệ bệnh tương đương nhau, lần lượt là 60 và 53,3%. Tương tự, xoài được xử lý bằng hỗn hợp tinh dầu sả chanh/lá quế (0,4/0,2; 0,8/0,05; 1,2/0,025 $\mu\text{L/mL}$) có tỷ lệ bệnh lần lượt là 63,3, 56,7 và 46,7% (Hình 1). Hiệu quả phòng trừ bệnh thán thư của tinh dầu đơn lẻ và hỗn hợp tinh dầu tương đương với thuốc bảo vệ thực vật hóa học.

Tinh dầu sả đặc trưng bởi với hàm lượng citral cao, có độc tính phổ tác dụng rộng đối với nấm, ức chế sự phát triển của nhiều loại nấm và độc lực có thể được duy trì trong thời gian dài [9]. Hoạt tính kháng nấm của tinh dầu lá quế chủ yếu là do sự hiện diện của trans-cinnamaldehyde, chất có hoạt tính kháng nấm cao, chất này can thiệp vào các quá trình sinh học liên quan đến vận chuyển điện tử và phản ứng với các hợp chất chứa nitơ do đó ức chế sự phát triển của vi sinh vật [10]. Tuy nhiên, tinh dầu đơn lẻ cần nồng độ cao (Sả chanh 2

$\mu\text{L/mL}$, lá Quế 0,4 $\mu\text{L/mL}$) để giảm tỷ lệ bệnh thì hỗn hợp Sả Chanh/Lá Quế ở nồng độ thấp (1,2/0,025 $\mu\text{L/mL}$) cho hiệu quả tốt với tỷ lệ bệnh 46,7%. Kết quả cho thấy, sự kết hợp tinh dầu với nhau làm tăng hiệu quả kháng nấm so với sử dụng riêng lẻ [11], hợp chất cinnamaldehyde có trong tinh dầu lá quế hiệp lực với eugenol giúp tăng hiệu quả kháng nấm [12]. Kết hợp tinh dầu lá quế và gum arabic làm giảm bệnh thán thư so với khi sử dụng riêng lẻ [13].



Hình 1. Tỷ lệ bệnh (%) của các nghiệm thức tại thời điểm 12 ngày sau khi xử lý

(ĐC1: trái tự nhiên không xử lý, ĐC2: trái phun huyền phù nấm không phun tinh dầu, ĐC3: Trái được phun huyền phù nấm + thuốc hóa học Antracol (Probineb 2,1 mg/mL), SC: Sả chanh 2 $\mu\text{L/mL}$, LQ: Lá quế 0,4 $\mu\text{L/mL}$, HH1: Sả chanh/lá quế 0,4/0,2 $\mu\text{L/mL}$, HH2: Sả chanh/lá quế 0,8/0,05 $\mu\text{L/mL}$, HH3: Sả chanh/lá quế 1,2/0,025 $\mu\text{L/mL}$).

3.2. Tỷ lệ hao hụt khối lượng (%) của xoài cát Chu theo thời gian xử lý

Tỷ lệ hao hụt khối lượng là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng cũng như tính kinh tế của trái xoài trong thời gian bảo quản. Kết quả tỷ lệ hao hụt khối lượng khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức qua các ngày 8 và 12 sau xử lý nhưng khác biệt có ý nghĩa ở ngày 4 sau xử lý. Tỷ lệ hao hụt khối lượng cao nhất ở ngày thứ 12, dao động trong khoảng 19,3 - 23,2% (Bảng 2). Trong quá trình bảo quản khoảng 75 - 85%, sự giảm khối lượng do mất nước và 15 - 25% là do tiêu hao vật chất khô trong quá trình hô hấp để duy trì sự sống cho tế bào. Kết quả có tỷ lệ hao hụt khối lượng cùng xu hướng với nghiên cứu của Nguyễn Huỳnh Đình Thuận và

cs (2022) [14]. Tinh dầu sả chanh, lá quế và hỗn hợp tinh dầu sả chanh/lá quế không ảnh hưởng đến tỷ lệ hao hụt khối lượng trái xoài trong quá trình bảo quản.

Bảng 2. Tỷ lệ hao hụt khối lượng (%) trái xoài cát Chu theo thời gian xử lý

Nồng độ tinh dầu ($\mu\text{L/mL}$)		Tỷ lệ hao hụt khối lượng (%)		
Sả Chanh	Lá Quế	Thời gian xử lý (ngày)		
		4	8	12
0,4	0,2	6,74 ^b	13,9	23,2
0,8	0,05	6,22 ^b	12,4	19,3
1,2	0,025	8,25 ^a	13,8	21,7
Sả Chanh	2	5,90 ^b	13,1	21,3
Lá Quế	0,4	6,99 ^b	14,1	21,0
Đối chứng 1		7,05 ^b	13,8	19,7
Đối chứng 2		6,75 ^b	13,6	-
Đối chứng 3		6,50 ^b	14,3	20,8

Ghi chú: Trong cùng một cột giá trị, những giá trị có cùng ký tự theo sau khác biệt không có ý nghĩa thống kê; *: có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,05$. "-": không đánh giá do trái bị hư.

3.3. Độ cứng trái xoài cát Chu theo thời gian xử lý

Độ cứng trái là một trong chỉ tiêu để đánh giá mức độ chín của trái xoài khi bảo quản. Kết quả độ cứng trái giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê ở ngày xử lý thứ 8, 12 nhưng không khác biệt ở ngày 0 và 4. Ở ngày 0 và ngày 4, trái có độ cứng cao nhất, dao động từ 4,19 - 4,53 xuống 3,61 - 4,07 kgf/cm² do trái còn xanh, thịt trái vẫn chắc. Sau 8 ngày bảo quản, trái bắt đầu chín dần nên độ cứng có xu hướng giảm rõ rệt giữa các nghiệm thức. Các

trái được xử lý hỗn hợp tinh dầu có độ cứng 2,51 - 2,57 kgf/cm² cao hơn các trái không được xử lý (2,06 - 2,11 kgf/cm²) và xử lý đơn lẻ (2,35 - 2,42 kgf/cm²). Tương tự, ở ngày 12, hỗn hợp tinh dầu vẫn giữ được độ cứng tốt và có cùng xu hướng với ngày 8 (Bảng 3). Điều đó có thể là do hỗn hợp tinh dầu sả chanh/lá quế có khả năng ức chế enzyme phân giải thành phần cấu trúc trong vách tế bào trái xoài [15]. Việc sử dụng hỗn hợp tinh dầu giúp trái giữ được độ cứng tốt hơn so trái không xử lý và xử lý đơn lẻ, trái ít hư hại trong quá trình bảo quản và vận chuyển.

Bảng 3. Sự thay đổi độ cứng của trái xoài cát Chu theo thời gian xử lý

Tinh dầu ($\mu\text{L/mL}$)		Độ cứng trái (kgf/cm ²)			
Sả Chanh	Lá Quế	Thời gian xử lý (ngày)			
		0	4	8	12
0,4	0,2	4,48	3,91	2,57 ^a	1,55 ^a
0,8	0,05	4,48	4,07	2,51 ^{ab}	1,50 ^{ab}
1,2	0,025	4,38	3,98	2,51 ^a	1,45 ^{bc}
Sả Chanh	2	4,35	3,61	2,42 ^{bc}	1,40 ^{cd}
Lá Quế	0,4	4,25	3,93	2,35 ^c	1,38 ^{cd}
Đối chứng 1		4,53	3,97	2,06 ^e	1,36 ^{de}
Đối chứng 2		4,38	3,89	2,11 ^e	-
Đối chứng 3		4,19	3,77	2,21 ^d	1,29 ^e

Ghi chú: Trong cùng một cột giá trị, những giá trị có cùng ký tự theo sau khác biệt không có ý nghĩa thống kê; *: có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,05$. "-": không đánh giá do trái bị hư.

3.4. Sự thay đổi độ pH của trái xoài cát Chu theo thời gian xử lý

Sự thay đổi độ pH của trái cũng là một trong những chỉ tiêu đánh giá độ chín của trái. Giá trị pH giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê qua các ngày 4, 8 và 12 (Bảng 4). Giá trị pH tăng ở ngày thứ 4, sau đó tăng mạnh ở ngày thứ 8 và đạt giá trị cao nhất ở ngày 12 (5,19 - 5,47). pH thịt trái ở các nghiệm thức xử lý hỗn hợp tinh dầu cao hơn so

với ở các nghiệm thức đối chứng tại thời điểm 8 ngày. Khi trái chín, hàm lượng axit trong trái giảm làm pH tăng lên giúp trái trở nên ngọt hơn, sự thay đổi này do axit hữu cơ tích lũy trong không bào chuyển hóa thành đường, phần còn lại được tiêu thụ trong quá trình hô hấp và kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Yin và cs (2019) [16]. Tinh dầu có ảnh hưởng không đáng kể đến sự thay đổi pH trong quá trình bảo quản trái xoài.

Bảng 4. Sự thay đổi độ pH của trái xoài cát Chu theo thời gian xử lý

Tinh dầu (μL/mL)		pH			
Sả Chanh	Lá Quế	Thời gian xử lý (ngày)			
		0	4	8	12
0,4	0,2	3,00	3,87 ^a	5,04 ^a	5,24b ^c
0,8	0,05	2,96	3,80 ^a	5,06 ^a	5,47 ^a
1,2	0,025	2,93	3,71 ^{ab}	4,98 ^{ab}	5,26 ^{bc}
Sả Chanh	2	2,96	3,44 ^{bc}	4,70 ^c	5,26 ^{bc}
Lá Quế	0,4	2,85	3,42 ^{bc}	4,90 ^b	5,29 ^b
Đối chứng 1		2,85	3,60 ^{ab}	4,70 ^c	5,19 ^c
Đối chứng 2		2,95	3,22 ^c	4,58 ^c	-
Đối chứng 3		2,96	3,45 ^{bc}	4,73 ^c	5,32 ^b

*Ghi chú: Trong cùng một cột giá trị, những giá trị có cùng ký tự theo sau khác biệt không có ý nghĩa thống kê; *: có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,05$. “-”: không đánh giá do trái bị hư.*

3.5. TSS, axit tổng số và vitamin C của trái xoài cát Chu theo thời gian xử lý

Sự thay đổi TSS, axit tổng số và vitamin C là thang đo độ chín của trái trong quá trình bảo quản. Hàm lượng đường giữa các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê qua các thời gian 4, 8, 12 ngày. Ở ngày thứ 4, trái bắt đầu chín, hàm lượng đường trong trái tăng mạnh và đạt cực đại ở ngày thứ 12. Hỗn hợp tinh dầu sả chanh/lá quế 0,8/0,05 μL/mL cho hàm lượng đường tổng (16,3%) cao hơn trái không xử lý tinh dầu (ĐC1) (15,7%) ở thời điểm 12 (Bảng 5). Đường là thành phần cơ bản trong hầu hết các loại trái, thường chiếm khoảng 80 - 95% tổng vật chất khô trong trái. Theo thời gian bảo quản, hàm lượng đường trong trái bắt đầu tăng khi trái chuyển từ xanh sang vàng, tăng cao khi trái chín sau đó ổn định ở giai đoạn cuối.

Ngược với hàm lượng đường tổng số thì hàm lượng axit tổng số và vitamin C đều có xu hướng giảm theo thời gian và khác biệt không có ý nghĩa

thống kê giữa các nghiệm thức (Bảng 5). Hàm lượng axit tổng đạt cao khi trái còn xanh khoảng 1,11 - 1,17% (ngày 0) sau đó giảm dần khi trái chín dao động 0,73 - 0,74% (ngày 12). Khi trái còn non, axit hữu cơ trong thịt trái chưa được chuyển hóa và tích lũy cao trong trái nên trái có hàm lượng axit tổng số và vitamin C cao. Khi trái bắt đầu chín, hàm lượng axit trong trái bắt đầu giảm làm tăng pH thịt trái giúp trái ngọt hơn. Với sự tham gia của hệ thống enzyme, hàm lượng axit được chuyển hóa dần thành đường [17]. Axit giúp duy trì hoạt động hô hấp liên tục của xoài và các phản ứng tạo mùi vị đặc trưng cho trái chín, chống lại mầm bệnh gây hư hỏng và ngăn xoài khỏi bị vi sinh vật tấn công [18]. Bên cạnh đó, hàm lượng vitamin C cũng giảm từ 0,82 - 0,87% (ngày 0) xuống 0,59 - 0,65% (ngày 12) trong thời gian xử lý. Thất thoát vitamin C của trái trong quá trình bảo quản có liên quan đến tốc độ mất nước của trái. Kết quả phù hợp với nghiên cứu của Souza và cs (2015) [19] về sự giảm axit tổng số và hàm lượng vitamin C.

Bảng 5. TSS, TA và vitamin C của trái xoài cát Chu theo thời gian xử lý

Tinh dầu ($\mu\text{L}/\text{mL}$)		Thời gian xử lý (ngày)											
Sả Chanh	Lá Quế	TSS				TA (%)				Vitamin C (%)			
		0	4	8	12	0	4	8	12	0	4	8	12
0,4	0,2	7,35	15,1 ^{ab}	15,7 ^{abc}	15,8 ^{ab}	1,16	0,86	0,75	0,74	0,86	0,74	0,67	0,65
0,8	0,05	7,19	15,2 ^{ab}	16,1 ^a	16,3 ^a	1,16	0,86	0,74	0,73	0,84	0,76	0,70	0,62
1,2	0,025	7,28	15,1 ^{ab}	15,8 ^{ab}	16,2 ^{ab}	1,15	0,83	0,77	0,74	0,86	0,76	0,70	0,60
Sả Chanh	2	7,33	14,7 ^{bc}	15,4 ^{a-d}	15,6 ^b	1,11	0,90	0,78	0,74	0,86	0,73	0,68	0,65
Lá Quế	0,4	7,25	15,4 ^a	15,5 ^{a-d}	15,6 ^b	1,16	0,83	0,75	0,73	0,85	0,75	0,70	0,65
Đối chứng 1		7,17	14,3 ^c	14,9 ^d	15,7 ^b	1,16	0,84	0,77	0,74	0,87	0,73	0,71	0,63
Đối chứng 2		7,59	14,9 ^{abc}	15,1 ^{bcd}	-	1,17	0,83	0,76	-	0,82	0,77	0,70	-
Đối chứng 3		7,41	14,9 ^{abc}	14,9 ^{cd}	15,9 ^{ab}	1,14	0,86	0,78	0,74	0,85	0,74	0,65	0,59

Ghi chú: Trong cùng một cột giá trị, những giá trị có cùng ký tự theo sau khác biệt không có ý nghĩa thống kê; *: có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,05$. “-”: không đánh giá do trái bị hư.

3.6. Màu sắc của vỏ và thịt trái xoài cát Chu theo thời gian xử lý

Các giá trị màu sắc vỏ trái L^* , a^* , b^* giữa các nghiệm thức qua các thời gian xử lý được thể hiện ở bảng 6. Đối với giá trị L^* thể hiện độ sáng - tối của trái (L^* , từ 0 - 100) đều khác biệt không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức theo từng thời gian bảo quản. Giá trị L^* tăng dần theo thời gian và đạt cao nhất ở ngày thứ 12. Chỉ số a^* (biểu thị màu từ xanh lá cây đến đỏ từ -60 đến +60) cũng tăng theo thời gian và khác biệt có ý nghĩa ở các ngày 4 và 8, riêng ngày 12 thì khác biệt không có ý nghĩa.

Tương tự, chỉ số b^* (biến động từ -60 đến +60, biểu thị màu xanh da trời đến vàng) đều khác biệt có nghĩa qua phân tích thống kê và tăng dần qua các thời gian xử lý. Theo Medlicott và cs (1990) [20], trong gian đoạn chín diệp lục trên vỏ trái giảm dần đặc biệt là diệp lục tố a thay vào đó là hình thành các sắc tố mới như lycopene, anthocyanin. Đồng thời carotenoid và xanthophyl chiếm ưu thế làm cho vỏ trái mất dần màu xanh, chuyển từ màu xanh sang xanh vàng, xanh vàng sang vàng đỏ hình thành màu vàng đặc trưng của trái.

Bảng 6. Sự thay đổi màu sắc của vỏ trái xoài cát Chu theo thời gian xử lý

Tinh dầu ($\mu\text{L}/\text{mL}$)		Thời gian xử lý (ngày)											
Sả Chanh	Lá Quế	L^*				a^*				b^*			
		0	4	8	12	0	4	8	12	0	4	8	12
0,4	0,2	58,3	58,3	62,2	61,3	-7,11	-7,00 ^c	7,59 ^b	14,5	31,2	31,2 ^b	41,0 ^{cd}	45,9 ^a
0,8	0,05	57,8	57,0	60,9	62,8	-6,72	-5,06 ^a	9,75 ^a	15,0	32,9	34,0 ^a	44,2 ^a	45,6 ^a
1,2	0,025	59,7	59,1	61,9	62,6	-6,94	-5,44 ^a	7,42 ^{bc}	15,1	32,3	34,3 ^a	43,5 ^{ab}	45,4 ^a
Sả Chanh	2	59,4	57,0	61,9	62,6	-6,59	-6,35 ^b	6,95 ^d	14,7	31,1	32,6 ^{ab}	40,5 ^{cd}	46,8 ^a
Lá Quế	0,4	59,3	59,2	61,8	62,2	-7,16	-6,62 ^{bc}	7,11 ^{cd}	14,7	31,9	32,4 ^{ab}	41,0 ^{cd}	44,6 ^a
Đối chứng 1		59,6	58,4	61,7	63,7	-6,76	-6,21 ^b	7,45 ^{bc}	14,0	31,1	32,7 ^{ab}	42,0 ^{bc}	45,5 ^a
Đối chứng 2		60,1	58,7	61,9	-	-6,89	-5,21 ^a	6,39 ^c	-	30,2	32,8 ^{ab}	41,6 ^{cd}	-
Đối chứng 3		59,2	57,1	61,5	62,0	-6,79	-5,30 ^a	6,70 ^{de}	14,5	30,7	28,1 ^c	40,3 ^d	41,0 ^b

Ghi chú: Trong cùng một cột giá trị, những giá trị có cùng ký tự theo sau khác biệt không có ý nghĩa thống kê; *: có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,05$. “-”: không đánh giá do trái bị hư.

Khác với sự thay đổi màu sắc vỏ trái thì màu sắc của thịt trái có xu hướng giảm đối với chỉ số L^* và tăng dần đối với chỉ số a^* và b^* (Bảng 7). Khi trái

chưa chín độ sáng L^* đạt cao nhất sau đó giảm dần khi trái bắt đầu chín và khác biệt có ý nghĩa ở các ngày thứ 4, 8, 12, nhưng khác biệt không có ý

ngĩa ở ngày 0. Hai chỉ số a*, b* đều khác biệt có ý nghĩa thống kê và tăng dần theo thời gian giữa các nghiệm thức. Như vậy, tinh dầu không làm thay đổi màu sắc vỏ và thịt trái xoài cát Chu so với đối chứng không xử lý.

Bảng 7. Sự thay đổi màu sắc thịt của trái xoài cát Chu theo thời gian xử lý

Tinh dầu ($\mu\text{L/mL}$)		Thời gian xử lý (ngày)											
Sả Chanh	Lá Quế	L*				a*				b*			
		0	4	8	12	0	4	8	12	0	4	8	12
0,4	0,2	79,5	72,1 ^b	60,0 ^b	59,2 ^b	3,75	14,9 ^{ab}	29,8 ^a	30,6 ^a	40,6	52,2 ^a	55,2 ^{ab}	52,1 ^a
0,8	0,05	79,1	74,6 ^{ab}	60,8 ^b	56,9 ^{cd}	3,77	14,9 ^{ab}	28,5 ^b	30,4 ^a	41,4	50,0 ^a	55,2 ^{ab}	52,9 ^a
1,2	0,025	79,1	72,3 ^b	60,1 ^b	58,4 ^b	3,56	15,5 ^a	29,2 ^{ab}	30,2 ^a	40,8	51,3 ^a	55,4 ^a	50,5 ^{ab}
Sả Chanh	2	78,3	74,1 ^{ab}	61,4 ^{ab}	60,9 ^a	3,77	13,5 ^c	26,3 ^c	30,5 ^a	40,8	48,7 ^{ab}	52,9 ^{ab}	51,3 ^{ab}
Lá Quế	0,4	79,0	75, ^{ab}	62,1 ^{ab}	56,4 ^d	3,80	13,4 ^c	28,6 ^{ab}	30,4 ^a	39,6	49,3 ^{ab}	53,5 ^{ab}	50,0 ^b
Đối chứng 1		80,5	73,9 ^{ab}	64,2 ^a	58,8 ^b	3,73	13,8 ^{bc}	23,9 ^d	28,2 ^b	39,7	48,7 ^{ab}	52,2 ^b	50,5 ^{ab}
Đối chứng 2		79,9	78,2 ^a	62,1 ^{ab}	-	3,74	13,9 ^{bc}	26,9 ^c	-	39,7	45,2 ^b	54,0 ^{ab}	-
Đối chứng 3		79,6	78,1 ^a	62,1 ^{ab}	58,0 ^{bc}	3,55	13,4 ^c	26,9 ^c	30,5 ^a	39,7	48,4 ^{ab}	53,0 ^{ab}	51,9 ^a

Ghi chú: Trong cùng một cột giá trị, những giá trị có cùng ký tự theo sau khác biệt không có ý nghĩa thống kê; *: có ý nghĩa ở mức $P \leq 0,05$. "-": không đánh giá do trái bị hư.

4. KẾT LUẬN

Việc xử lý tinh dầu đã có hiệu quả ức chế bệnh thán thư gây hại trên trái xoài cát Chu. Trong đó, hỗn hợp tinh dầu sả chanh/lá quế với nồng độ 1,2/0,025 $\mu\text{L/mL}$ có hiệu quả cao trong việc gây ức chế nấm gây bệnh thán thư, tỷ lệ bệnh ghi nhận vào thời điểm 12 ngày sau xử lý là 46,67% so với tỷ lệ bệnh ở nghiệm thức đối chứng 1 (trái tự nhiên, không xử lý tinh dầu) có tỷ lệ bệnh là 66,67%, nghiệm thức đối chứng 2 (phun huyền phù nấm, không xử lý tinh dầu) là 93,33%. Hiệu quả phòng trừ bệnh thán thư của tinh dầu đơn lẻ và hỗn hợp tinh dầu tương đương với nghiệm thức sử dụng thuốc Antracol 70 WP. Về phẩm chất trái, xử lý tinh dầu giúp duy trì độ cứng trái tốt, không làm ảnh hưởng đến pH, TSS, TA, vitamin C, màu sắc thịt, vỏ trái và tỷ lệ hao hụt khối lượng so với đối chứng. Việc hỗn hợp tinh dầu với nhau giúp giảm lượng tinh dầu sử dụng, tăng hiệu quả trừ nấm, giảm ảnh hưởng đến phẩm chất của trái xoài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Hậu, Lê Thị Thanh Thủy, Trần Sĩ Hiếu (2009). Điều tra mô hình sản xuất xoài rải vụ theo hướng GAP tại huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, (11a), 414-424.
2. Tzortzakis, N. G. (2007). Maintaining postharvest quality of fresh produce with volatile compounds. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 8, 111-116.
3. Duamkhanmanee, R. (2008). Natural essential oils from lemon grass (*Cymbopogon citratus*) to control postharvest anthracnose of mango fruit. *International Journal of Biotechnology*, 10(1), 104-108.
4. Hong, J. K., Yang, H. J., Jung, H., Yoon, D. J., Sang, M. K., & Jeun, Y. C. (2015). Application of volatile antifungal plant essential oils for controlling pepper fruit anthracnose by *Colletotrichum gloeosporioides*. *The plant pathology journal*, 31(3), 269.

5. Sefu, G., Satheesh, N., & Berecha, G. (2015). Effect of essential oils treatment on anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) disease development, quality and shelf life of mango fruits (*Mangifera indica* L). *Am. Eurasian J. Agric. Environ. Sci*, 15, 2160-2169.
6. Lee, H. C., Cheng, S. S., & Chang, S. T. (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.
7. Ngô Nguyễn Nhật Hà, Liêu Thùy Linh và Liêu Mỹ Đông (2017). Hạn chế ảnh hưởng của nấm mốc lên quá trình bảo quản xoài bằng phương pháp kết hợp màng bao ăn được và tinh dầu sả chanh. *Kỷ yếu hội thảo khoa học - Phân ban công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm thành phố Hồ Chí Minh*, 287 - 296.
8. Châu Trùng Dương, Nguyễn Thị Như Ý, Nguyễn Thị Thu Nga, Đoàn Thị Kiều Tiên Nguyễn Thị Ngọc Trúc và Lưu Thái Danh (2022). Các loài nấm (*Colletotrichum* spp.) gây bệnh thán thư có độc tính cao trên xoài cát Chu ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Số 18: 50 - 57.
9. Mishra, A. K., & Dubey, N. (1994). Evaluation of some essential oils for their toxicity against fungi causing deterioration of stored food commodities. *Applied and environmental microbiology*, 60(4), 1101-1105.
10. Gupta, C., Garg, A.P., Uniyal, R.C., Kumari, A. (2008). Comparative analysis of the antimicrobial activity of cinnamon oil and cinnamon extract on some food-borne microbes. *Afr. J. Microbiol. Res.* 9, 247 - 251.
11. Zimmermann, R. C., Poitevin, C. G., da Luz, T. S., Mazarotto, E. J., Furuie, J. L., Martins, C. E. N., & Zawadneak, M. A. (2023). Antifungal activity of essential oils and their combinations against storage fungi. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(16), 48559-48570.
12. Yen, T. B. and Chang, S. T. (2008). Synergistic effects of cinnamaldehyde in combination with eugenol against wood decay fungi. *Bioresour. Technol.* 99, 232-236.
13. Maqbool, M., Ali, A., Alderson, P. G., Mohamed, M. T. M., Siddiqui, Y., & Zahid, N. (2011). Postharvest application of gum arabic and essential oils for controlling anthracnose and quality of banana and papaya during cold storage. *Postharvest biology and technology*, 62(1), 71-76.
14. Nguyễn Huỳnh Đình Thuấn, Phạm Thị Quyên, Dương Quốc Đạt và Lý Nguyễn Bình (2022). Nghiên cứu khả năng bảo quản quả xoài cát Hòa Lộc bằng màng Chitosan độ Deacetyl 90%-nano bạc. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. Số 13: 79 - 86.
15. Gonzalez-Aguilar, G.A., Celis, J., Sotelo-Mundo, R.R., De La Rosa, L.A., Rodrigo-Garcia, J., Alvarez-Parrilla, E. (2008). Physiological and biochemical changes of different fresh-cut mango cultivars stored at 5°C. *Int. J. Food Sci. Technol.* 43, 91 - 101.
16. Yin, C., Huang, C., Wang, J., Liu, Y., Lu, P., & Huang, L. (2019). Effect of chitosan-and alginate-based coatings enriched with cinnamon essential oil microcapsules to improve the postharvest quality of mangoes. *Materials*, 12(13), 2039.
17. Hong, K, Xie, J, Zhang, L, Sun, D, Gong, D. (2012). Effects of chitosan coating on postharvest life and quality of guava (*Psidium guajava* L.) fruit during cold storage. *Sci. Hort.* 144, 172 - 178.
18. Parish, M. E, Beuchat, L. R, Suslow, T. V, Harris, L. J, Garrett, E. H, Farber, J. N, Busta, F.F. (2010). Methods to Reduce/Eliminate Pathogens from Fresh and Fresh-Cut Produce. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 2, 161-173.
19. Souza, M. P., Vaz, A. F., Cerqueira, M. A., Texeira, J. A., Vicente, A. A., & Carneiro-da-Cunha, M. G. (2015). Effect of an edible nanomultilayer coating by electrostatic self-assembly on the shelf life of fresh-cut mangoes. *Food and Bioprocess Technology*, 8, 647-654.
20. Medlicott, A. P., Reynolds, S. B., New, S. W., & Thompson, A. K. (1988). Harvest maturity effects on mango fruit ripening.(153). *Tropical Agriculture*.

EFFICACY OF ESSENTIAL OILS OF LEMONGRASS, CINNAMON AND THEIR MIXTURE IN THE
CONTROL ANTHRACNOSE DISEASE ON CAT CHU MANGO

(*Mangifera indica* var. chu) POST-HARVEST

Chau Trung Duong¹, Nguyen Thi Nhu Y², Huynh Thi Phuong Thao³,

Tran Chi Nhan², Nguyen Thi Ngoc Truc⁴, Luu Thai Danh⁵

¹ Faculty of Agriculture, Can Tho Technical Economic College

² Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University

³ Vinh Long University of Technology Education

⁴ Faculty of Agronomy, Southern Horticultural Research Institute

⁵ College of Agriculture, Can Tho University,

Summary

Colletotrichum gloeosporioides is the causal pathogen of anthracnose, a disease affecting the yield and quality of postharvest mango. Among the management practices, applying essential oils is considered a highly efficient and safe approach. In this study, the efficacy of lemongrass and cinnamon leaf essential oils and their mixture in controlling anthracnose disease and the postharvest quality of Cat Chu mangoes was evaluated. Lemongrass essential oil 2 $\mu\text{L}/\text{mL}$, Cinnamon leaf 0.4 $\mu\text{L}/\text{mL}$, and their mixture at concentrations 0.4/0.2; 0.8/0.05; and 1.2/0.025 $\mu\text{L}/\text{mL}$ were used. The results showed that the essential oils of Lemongrass (2 $\mu\text{L}/\text{mL}$), Cinnamon Leaf (0.4 $\mu\text{L}/\text{mL}$) had a disease incidence of 60 and 53.3% compared with untreated (66.7%) and treated fungal suspension but did not spray essential oil (93.3%). The mixture of Lemongrass/Cinnamon essential oil (0.4/0.2, 0.8/0.05, and 1.2/0.025 $\mu\text{L}/\text{mL}$) had an efficacy of 63.3, 56.7, and 46.7%, respectively. The efficacy of single essential oil and a mixture of essential oils was similar to that of Antracol 70 WP (50%). In addition to inhibiting anthracnose, the blend of essential oils retained fruit firmness better than untreated treatment and single oil treatment and did not affect pH, TSS, TA, vitamin C, color quality peel, flesh, and weight loss.

Keywords: *Lemongrass, cinnamon leaf, Chu mango, anthracnose.*

Người phản biện: PGS.TS. Trịnh Xuân Hoạt

Ngày nhận bài: 25/5/2023

Ngày thông qua phản biện: 26/7/2023

Ngày duyệt đăng: 1/8/2023