# ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ CHÍN VÀ VÙNG TRỒNG ĐẾN CÁC HỢP CHẤT CÓ HOẠT TÍNH SINH HỌC VÀ HOẠT TÍNH CHỐNG OXY HÓA CỦA CÁC PHẦN TRONG QUẢ MÍT THÁI TỈNH HẬU GIANG

Dương Thị Phượng Liên[1,*], Đoàn Ngọc Liễu[2], Võ Thị Ngọc Liễu[3], Lê Duy Nghĩa[4], Nguyễn Thị Thu Thủy[4]

TÓM TẮT

Nghiên cứu khảo sát sự thay đổi của độ ẩm và các hợp chất có hoạt tính sinh học như vitamin C, β-carotene, polyphenol tổng số (TPC), flavonoid tổng số (TFC) và hoạt tính chống oxy hóa thể hiện qua khả năng loại gốc DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) trong các phần của quả mít tại các vùng trồng mít Thái thuộc huyện Châu Thành, Châu Thành A, Phụng Hiệp và thành phố Ngã Bảy (Hậu Giang). Các thành phần trên được đánh giá tại hai khoảng độ chín của quả mít (độ chín I - già: 90 - 105 ngày, độ chín II - chín: 105 - 125 ngày sau đậu trái). Kết quả cho thấy, khi chuyển từ già sang chín, độ ẩm các phần giảm (từ 72,1 - 73,7 còn 69,03 - 71,54% trong thịt quả, từ 76,85 - 77,96 còn 69,89 - 71,37% trong xơ và từ 68,25 - 69,70 còn 63,18 - 63,95% trong hột). TPC tăng từ 1,23 - 1,36 lên 1,46 - 1,88 mg GAE/g trong thịt quả; từ 1,01 - 1,10 lên 1,32 - 1,52 mg GAE/g trong xơ và từ 0,98 - 1,18 lên 1,36 - 1,69 mg GAE/g trong hột. TFC tăng từ 0,38 - 0,43 lên 0,52 - 0,73 mg QE/g trong thịt quả; từ 0,25 - 0,31 lên 0,32 - 0,55 mg QE/g trong xơ và từ 0,12 - 0,20 lên 0,21 - 0,29 mg QE/g trong hột. Khả năng loại gốc DPPH tăng từ 26,54 - 29,4 lên 30,6 - 31,98% trong thịt quả; từ 22,67 - 27,01 lên 27,58 - 31,79% trong xơ và từ 18,73 - 22,48 lên 22,71 - 27,98% trong hột. Hàm lượng vitamin C tăng từ 9,51 - 10,94 lên 13,25 - 14,62 mg/100 g trong thịt quả; từ 2,67 - 2,90 lên 3,93 - 4,87 mg/100 g trong xơ, song trong hột không thay đổi đáng kể. β-carotene tăng từ 48,56 - 51,76 lên 56,98 - 58,79 mg/g trong thịt quả; không thay đổi đáng kể trong xơ và giảm từ 1,41 - 1,67 còn 0,83 - 0,99 mg/g trong hột. Vùng trồng hầu như chỉ không ảnh hưởng đến độ ẩm và hàm lượng β-carotene trong hột, độ ẩm và vitamin C trong xơ. Hàm lượng nước và các thành phần có hoạt tính sinh học cùng với hoạt tính chống oxy hóa trong các phần đều bị ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê ($\alpha < 0,05$) bởi vùng trồng. Khi chín, mít trồng tại các vùng có hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học và hoạt tính chống oxy hóa cao.

**Từ khóa:** *Carotenoid, chống oxy hóa, độ chín, phenolic, vitamin C.*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Mít (*Artocarpus heterophyllus* Lam) là một loại trái cây nhiệt đới, thuộc họ Dâu tằm (Moraceae), là một trong những loại quả mọc trên cây lớn nhất trên thế giới, cây mít có thể sống và kết quả khoảng một trăm năm nếu được chăm sóc đúng cách [1]. Mít có chứa các chất dinh dưỡng và các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa với hàm lượng khác nhau tùy thuộc vào giống. Mít có nguồn gốc từ các vùng của Nam và Đông Nam Á, hiện nay được trồng phân bố chủ yếu ở các nước Bangladesh, Ấn Độ, Myanmar, Nepal, Thái Lan, Việt Nam, Trung Quốc, Philippines, Indonesia, Malaysia và Sri Lanka [2]. Ở Việt Nam, mít được

[1] Bộ môn Công nghệ thực phẩm, Viện Công nghệ sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ
[2] Sinh viên ngành Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ
[3] Sinh viên ngành Công nghệ sau thu hoạch, Trường Đại học Cần Thơ
[4] Bộ môn Công nghệ sau thu hoạch, Viện Công nghệ sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ

trồng từ Bắc vào Nam, từ ven biển, đồng bằng lên miền núi, chủ yếu được trồng nhiều ở các tỉnh thuộc vùng Đông Nam bộ và đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL).

Các bộ phận của mít có tác dụng chống oxy hóa, chống viêm, kháng khuẩn, kháng nấm, hạ đường huyết và chữa lành vết thương [3], được biết là do mít có chứa các hợp chất có hoạt tính sinh học như phenolic, flavonoid và đặc biệt là carotenoid rất quan trọng trong việc ngăn ngừa ung thư [4]. Nghiên cứu về nguồn chất chống oxy hóa tự nhiên như tác nhân trị liệu nhằm ngăn ngừa thiệt hại do các gốc tự do gây ra trong cơ thể con người đã được các nhà nghiên cứu quan tâm trong những năm gần đây [5]. Với kết quả nghiên cứu chứng minh rằng mít có thể góp phần làm giảm tử vong do tim mạch và ung thư đã thu hút được sự quan tâm đáng kể của các nhà khoa học về dinh dưỡng và thực phẩm [6].

Hiện nay có nhiều giống mít khác nhau; các giống mít phổ biến được biết như mít Thái, mít nghệ, mít ruột đỏ, mít Tố nữ; tuy nhiên, giống mít Thái được trồng khá phổ biến do khá dễ trồng, sinh trưởng tốt trong điều kiện khí hậu nóng ẩm, năng suất cao, thu hoạch nhanh nên đem lại nhiều lợi ích kinh tế. Hậu Giang là một trong hai tỉnh của ĐBSCL có nguồn nguyên liệu mít Thái ngon nhất và diện tích trồng mít Thái ngày càng tăng, đến nay Hậu Giang có diện tích trồng mít là 7.972 ha, sản lượng đạt 79.830 tấn/năm, chủ yếu tập trung tại các vùng trồng với sản lượng lớn như huyện Châu Thành, Phụng Hiệp, thành phố Ngã Bảy… Một số kết quả nghiên cứu công bố rằng một số đặc điểm nhất định của mít chín như thành phần dinh dưỡng, độ ẩm và hàm lượng carotenoid bị ảnh hưởng bởi cả giống mít và vùng trồng [7]. Trong một kết quả điều tra khác đã xác định được các yếu tố như hàm lượng phenolic, hàm lượng flavonoid và hoạt tính chống oxy hóa của quả bị ảnh hưởng bởi giai đoạn chín [8]. Trong suốt quá trình sinh trưởng và chín, quả trải qua nhiều giai đoạn khác nhau, dẫn đến sự thay đổi về các chất dinh dưỡng cũng như các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa. Một vài kết quả nghiên cứu đã đánh giá đặc tính chống oxy hóa của vỏ, cùi và hạt mít [9, 10]. Để xây dựng được thương hiệu "Mít Hậu Giang" có chất lượng ngày càng tốt hơn, không chỉ dựa vào thành phần dinh dưỡng mà còn thể hiện qua các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa tự nhiên trong quả. Chính vì vậy, nghiên cứu ảnh hưởng của độ chín và vùng trồng đến các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa của các phần trong quả mít Thái tỉnh Hậu Giang được thực hiện.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Chuẩn bị nguyên liệu

Mít Thái siêu sớm Changai da xanh được mua tại các vườn trồng thuộc huyện Châu Thành, Châu Thành A, Phụng Hiệp và thành phố Ngã Bảy của tỉnh Hậu Giang. Sau thu hoạch, mít Thái được vận chuyển cẩn thận đến phòng thí nghiệm Bộ môn Công nghệ thực phẩm, Viện Công nghệ sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ để tiến hành nghiên cứu.

### 2.2. Bố trí thí nghiệm

Quả mít Thái được người trồng tại các địa phương dùng phương pháp đánh dấu từng quả, ghi nhận khoảng thời gian sau khi đậu trái để xác định độ chín. Mít Thái được thu hoạch ở hai độ chín mong muốn (độ chín I - già: 90 - 105 ngày, độ chín II - chín: 105 - 125 ngày sau đậu trái). Mít sau khi được rửa sạch lớp vỏ bên ngoài, tiến hành xẻ thành từng miếng, tách riêng các phần thịt quả, xơ và hột mít. Thịt quả, hột, xơ mít sau khi làm sạch, được cắt nhỏ và sấy ở 60°C trong tủ sấy đến khô, nghiền mịn và bảo quản ở nhiệt độ ≤ 4°C để phân tích các các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

### 2.3. Phương pháp phân tích và đo đạc các chỉ tiêu

- *Xác định độ ẩm:* Xác định độ ẩm bằng phương pháp sấy ở 105°C đến khối lượng không đổi (TCVN 1867:2001) [11].

- *Xác định hàm lượng vitamin C:* Hàm lượng vitamin C của mẫu (mg/100 g chất khô) được xác định bằng phương pháp Iod [12], với nguyên tắc dựa trên tính khử của L-ascorbic, chuẩn độ mẫu chưa vitamin C bằng dung dịch iod 0,1 N.

- *Xác định hàm lượng β-carotene*: Hàm lượng β-carotene (mg/g chất khô) trong dịch trích ê - te dầu hỏa được xác định bằng phương pháp quang phổ, độ hấp thu dịch trích được đo ở bước sóng 450 nm [13].

- *Xác định TPC:*

*Phương pháp trích ly mẫu:* Trích ly mẫu (2 g) trong metanol (80%) đến thể tích 20 ml, để yên trong 24 giờ ở 4°C. Dung dịch được lọc để xác định TPC, TFC và khả năng loại gốc tự do DHHP [14].

TPC được xác định bằng phương pháp Folin-Ciocalteu [15]. Phenol phản ứng với axit phosphomolybdic trong thuốc thử Folin-Ciocalteau, xuất hiện phức chất có màu xanh trong môi trường kiềm. Đo độ hấp thụ của mẫu ở 765 nm bằng máy đo quang phổ UV. Căn cứ vào cường độ màu đo được trên máy quang phổ và dựa vào đường chuẩn axit garlic để xác định TPC có trong mẫu. Từ kết quả TPC tính được dựa vào đường chuẩn và tỷ lệ mẫu trong trong dịch trích, chuyển kết quả tính theo khối lượng chất khô của mẫu.

- *Xác định TFC:* TFC được xác định thông qua phương pháp tạo màu với $AlCl_3$ trong môi trường kiềm-trắc quang [16]. Độ hấp thụ của dung dịch phản ứng được đo ở bước sóng 415 nm. Dựa vào đường chuẩn quercetin để xác định TFC có trong mẫu. Kết quả TFC được thể hiện qua đương lượng quercetin (QE) có trong 1 g chất khô mẫu thử.

- *Xác định khả năng loại gốc tự do DPPH:* Khả năng loại gốc tự do DPPH (%) được xác định theo phương pháp của Mensor và cs (2001) [16]. Các chất chống oxy hóa sẽ loại gốc DPPH bằng cách cho hydrogen, làm giảm độ hấp thu tại bước sóng cực đại và màu của dung dịch phản ứng sẽ nhạt dần, chuyển từ tím sang vàng nhạt. Kết quả được tính theo căn bản khô.

### 2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Các thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với 3 lần lặp lại. Số liệu thu thập được phân tích phương sai (ANOVA) và kiểm định LSD để kết luận về sự sai khác giữa trung bình các nghiệm thức, với mức ý nghĩa 0,05. Phần mềm Stagraphics Centurion 15.1 và Microsoft Excel 2010 được sử dụng để xử lý số liệu và vẽ đồ thị.

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

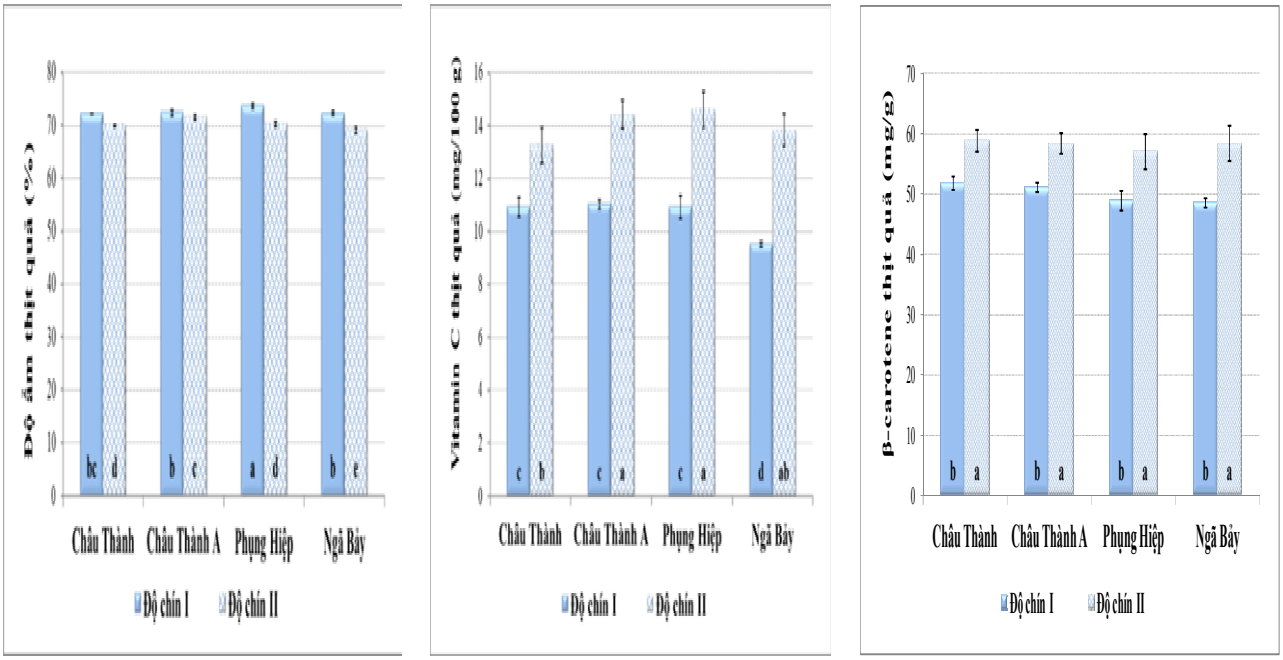
### 3.1. Biến đổi độ ẩm, hàm lượng vitamin C và β-carotene

*3.1.1. Biến đổi trong thịt quả mít*

Độ ẩm của thịt quả mít khác biệt có ý nghĩa thống kê theo độ chín (Hình 1.A). Độ ẩm của thịt quả mít giảm rõ rệt khi chuyển từ độ chín I (72,10 - 73,70%) sang độ chín II (69,03 - 71,54%). Theo Rana và cs (2018) [17], độ ẩm của thịt quả giảm khi độ chín tăng. Khoảng giá trị và xu hướng thay đổi độ ẩm phù hợp với kết quả nghiên cứu của Chamara và cs (2018), Ranasinghe và Marapana (2019) [18, 19]. Mít ở độ chín I, độ ẩm của thịt quả được trồng ở các vùng khác nhau khác biệt không có ý nghĩa, ngoại trừ độ ẩm của thịt quả mít được trồng ở huyện Phụng Hiệp (cao hơn so với các vùng trồng khác), song khi chuyển sang độ chín II, độ ẩm của thịt quả mít tại thành phố Châu Thành và huyện Phụng Hiệp không khác biệt nhưng khác biệt so với độ ẩm của mít tại Châu Thành A và Ngã Bảy. Theo Goswami và cs (2011) [7], hàm lượng nước và các thành phần dinh dưỡng trong thịt quả mít khác biệt khi được trồng tại các vùng khác nhau.

Hàm lượng vitamin C của thịt quả mít khác biệt có ý nghĩa theo độ chín và gần như khác biệt không có ý nghĩa theo vùng trồng (Hình 1.B). Hàm lượng vitamin C của thịt quả gia tăng khi mít

chuyển từ độ chín I (9,51 - 11,02 mg/100 g) sang độ chín II (13,25 - 14,61 mg/100 g). Theo Tiwari và Vidyarthi (2015) [20], hàm lượng vitamin C của thịt quả mít thay đổi theo các giai đoạn chín khác nhau. Khoảng giá trị vitamin C khi mít chín tương tự như kết quả của Goswami và cs (2011) [7]. Khi mít ở độ chín I, vitamin C của thịt quả khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa các vùng trồng, ngoại trừ vitamin C của thịt quả mít được trồng ở Ngã Bảy. Song song đó, hàm lượng β-carotene của thịt quả mít khác biệt có ý nghĩa theo độ chín và khác biệt không có ý nghĩa theo vùng trồng (Hình 1.C). β-carotene của thịt quả tăng đáng kể khi mít chuyển từ độ chín I (48,56 - 51,76 mg/g) sang độ chín II (56,98 - 58,79 mg/g). Kết quả này tương tự như công bố của Rana và cs (2018) [17], hàm lượng β-carotene thịt quả mít tăng dần theo quá trình chín.




A B C

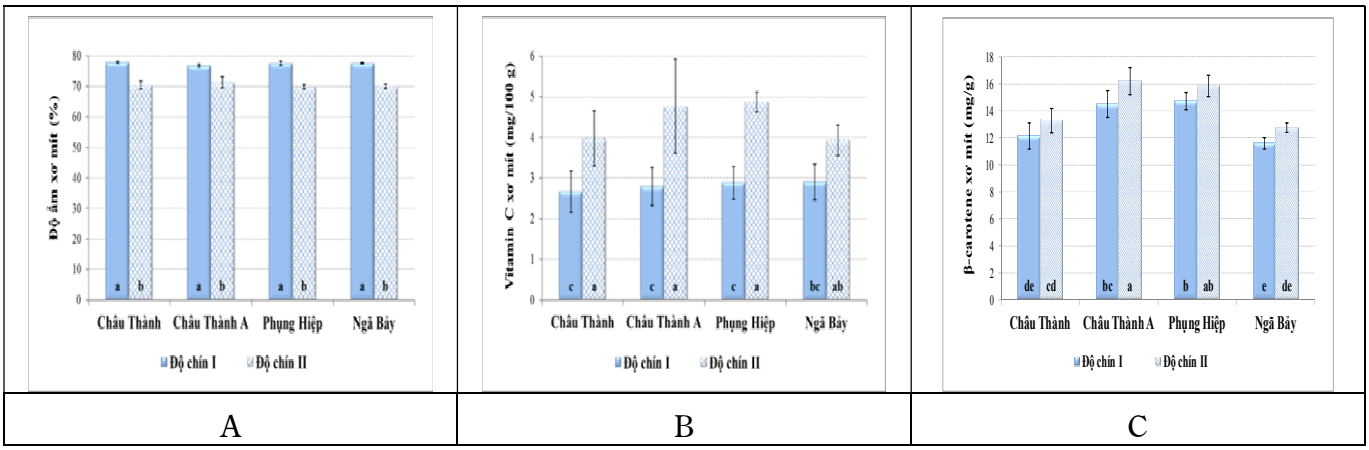
**Hình 1. Biến đổi độ ẩm (A), hàm lượng vitamin C (B) và β-carotene (C) của thịt quả mít theo độ chín của mít Thái tại một số vùng trồng ở tỉnh Hậu Giang**

*Ghi chú: Thể hiện qua trung bình ± độ lệch chuẩn, các chữ cái giống nhau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, α = 0,05.*

*3.1.2. Biến đổi trong xơ mít*

Kết quả thống kê cho thấy, độ ẩm của xơ mít khác biệt có ý nghĩa theo độ chín và khác biệt không có ý nghĩa theo vùng trồng (Hình 2.A). Điều này cho thấy vùng trồng không ảnh hưởng đến độ ẩm xơ mít. Song, với cùng vùng trồng, độ ẩm của xơ mít có khuynh hướng giảm khi mít chín chuyển từ độ chín I (76,85 - 77,96%) sang độ chín II (69,89 - 71,37%). Bên cạnh đó, vitamin C của xơ mít khác biệt có ý nghĩa theo độ chín và khác biệt không có ý nghĩa theo vùng trồng (Hình 2.B). Khi mít chuyển từ độ chín I sang độ chín II, hàm lượng vitamin C tăng đáng kể.

Hàm lượng β-carotene của xơ mít bị ảnh hưởng bởi vùng trồng, tuy nhiên không bị ảnh hưởng bởi độ chín. β -carotene của xơ mít ở độ chín I khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với độ chín II (Hình 2.C). Với cùng độ chín, hàm lượng β-carotene của xơ mít được trồng ở Châu Thành A và Phụng Hiệp cao khác biệt có ý nghĩa thống kê hơn so với huyện Châu Thành và thành phố Ngã Bảy.




A B C

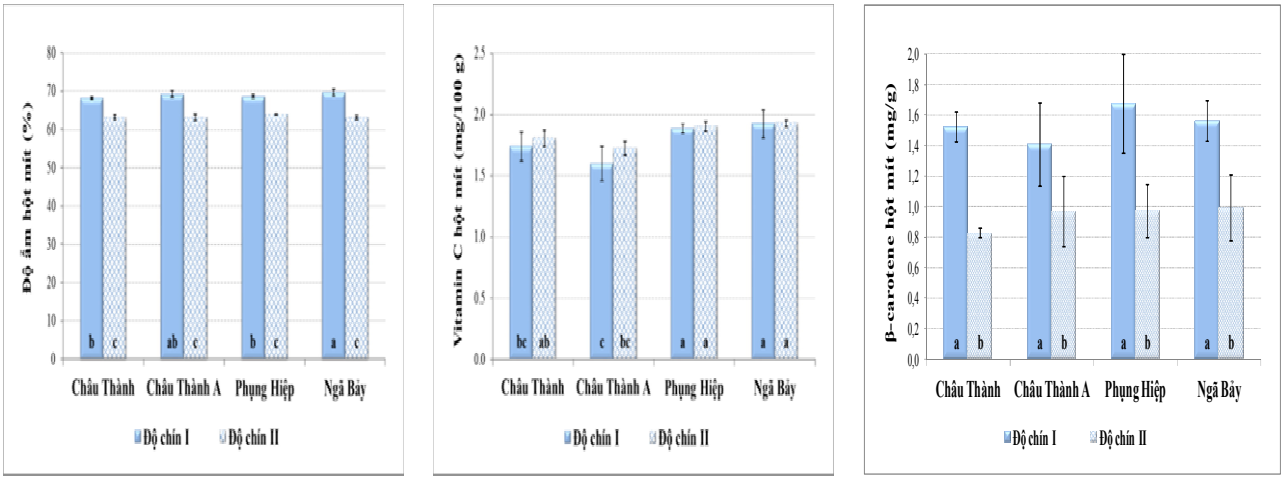
**Hình 2. Biến đổi độ ẩm (A), hàm lượng vitamin C (B) và β-carotene (C) của xơ mít theo độ chín của mít Thái tại một số vùng trồng ở tỉnh Hậu Giang**

*Ghi chú: Thể hiện qua trung bình ± độ lệch chuẩn, các chữ cái giống nhau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, α = 0,05.*

*3.1.3. Biến đổi trong hột mít*

Độ ẩm của hột mít khác biệt có ý nghĩa thống kê theo độ chín, tuy nhiên khác biệt không có ý nghĩa thống kê theo vùng trồng (Hình 3.A). Với các vùng trồng khác nhau, độ ẩm của hột mít giảm khi mít chín chuyển từ độ chín I (68,25 - 69,70%) sang độ chín II (63,18 - 63,95%). Đồng thời, kết quả thống kê cho thấy, vitamin C của hột mít khác biệt không có ý nghĩa thống kê theo độ chín và theo vùng trồng (Hình 3.B), ngoại trừ vitamin C của hột mít được trồng ở Châu Thành A thấp hơn các vùng còn lại.

β-carotene của hột mít khác biệt có ý nghĩa thống kê theo độ chín, song khác biệt không có ý nghĩa theo vùng trồng (Hình 3.C). Khi mít chín, hàm lượng β-carotene của hột mít có khuynh hướng giảm khi chuyển từ độ chín I (1,41  1,67 mg/g) sang độ chín II (0,83  0,99 mg/g, cao hơn so với kết quả của Chandrika và cs (2005) [21]. Kết quả nghiên cứu này cho thấy, độ chín ảnh hưởng đáng kể đến β-carotene của hột mít.



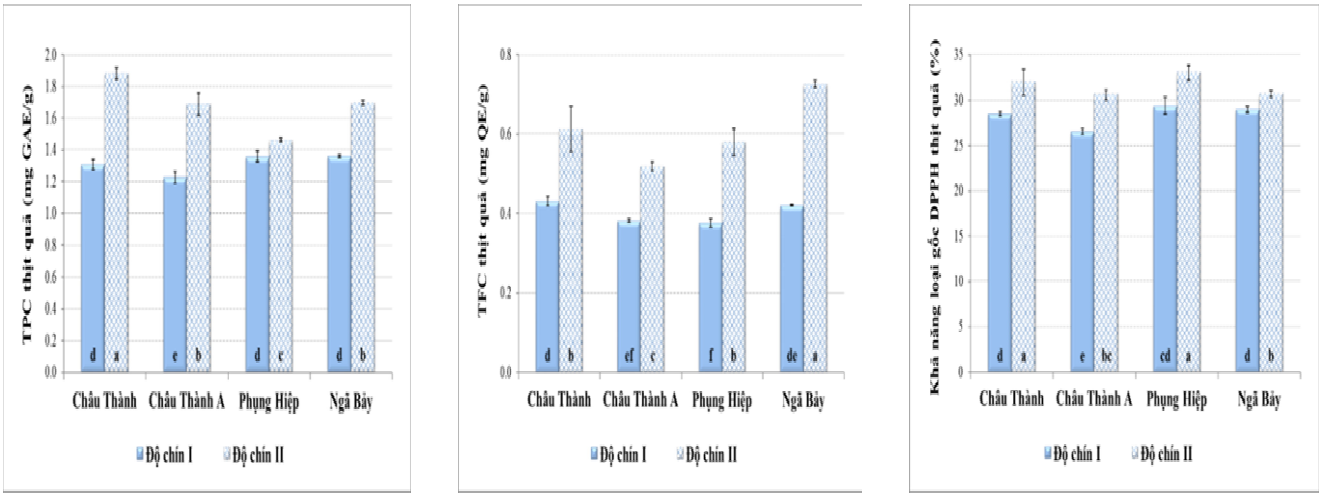

A B C

**Hình 3. Biến đổi độ ẩm (A), hàm lượng vitamin C (B) và β-carotene (C) của hột mít theo độ chín của mít Thái tại một số vùng trồng ở tỉnh Hậu Giang**

*Ghi chú: Thể hiện qua trung bình ± độ lệch chuẩn, các chữ cái giống nhau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, α = 0,05.*

### 3.2. Biến đổi hàm lượng polyphenol tổng số (TPC), flavonoid tổng số (TFC) và khả năng loại gốc DPPH

*3.2.1. Biến đổi trong thịt quả mít*




A B C

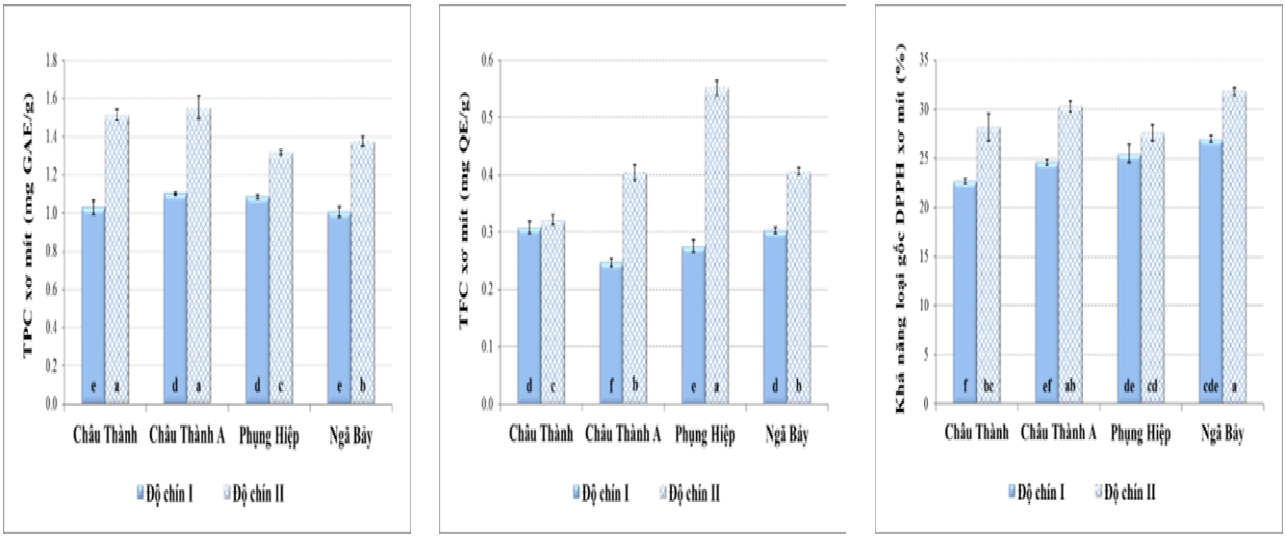
**Hình 4. Biến đổi các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa của thịt quả mít theo độ chín của mít Thái tại một số vùng trồng ở Hậu Giang TPC thịt quả (A); TFC thịt quả (B) và khả năng loại gốc DPPH thịt quả (C)**

*Ghi chú: Thể hiện qua trung bình ± độ lệch chuẩn, các chữ cái giống nhau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, α = 0,05.*

Các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa của thịt quả mít có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo độ chín trong khoảng nghiên cứu và theo vùng trồng. Trong hai khoảng độ chín này, thịt quả mít ở độ chín II có TPC, TFC và khả năng loại gốc DPPH cao hơn, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với độ chín I (Hình 4.A, 4.B, 4.C). TPC, TFC và khả năng loại gốc DPPH của thịt quả mít có khuynh hướng tăng khi chuyển từ độ chín I sang độ chín II. Theo Chamara và cs (2018) [18], TPC và TFC của thịt quả mít bị ảnh hưởng bởi giai đoạn chín. Đồng thời, sự biến đổi của các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa trong thịt quả mít bị ảnh hưởng bởi vùng trồng. Ở độ chín II, TPC của thịt quả mít được trồng ở huyện Châu Thành (1,88 mg GAE/g) và TFC của thịt quả mít được trồng ở thành phố Ngã Bảy (0,73 mg QE/g) cao hơn, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các vùng trồng còn lại (Hình 4.A và 4.B). Với cùng độ chín, khả năng loại gốc DPPH của thịt quả mít được trồng ở huyện Phụng Hiệp cao hơn, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các vùng trồng còn lại (Hình 4.C).

*3.2.2. Biến đổi trong xơ mít*

Sự biến đổi hàm lượng TPC, TFC và khả năng loại gốc DPPH của xơ mít bị ảnh hưởng bởi độ chín và vùng trồng. Khi mít chuyển từ độ chín I sang độ chín II, xơ mít có TPC, TFC và khả năng loại gốc DPPH tăng, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Với các vùng trồng khác nhau, xơ mít có TPC, TFC và khả năng loại gốc DPPH khác biệt có ý nghĩa thống kê (Hình 5.A, 5.B, 5.C). Huyện Châu Thành và Châu Thành A là hai vùng trồng mít tạo xơ mít có TPC cao hơn so với hai vùng còn lại. TFC của xơ mít được trồng ở huyện Phụng Hiệp (0,55 mg QE/g) cao hơn, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các vùng trồng còn lại. Bên cạnh đó, khả năng loại gốc DPPH của xơ mít được trồng ở thành phố Ngã Bảy (31,79%) cao hơn, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với ba vùng trồng còn lại. Giai đoạn chín và vùng trồng khác nhau ảnh hưởng đáng kể đến TPC, TFC và khả năng loại gốc DPPH của xơ mít.

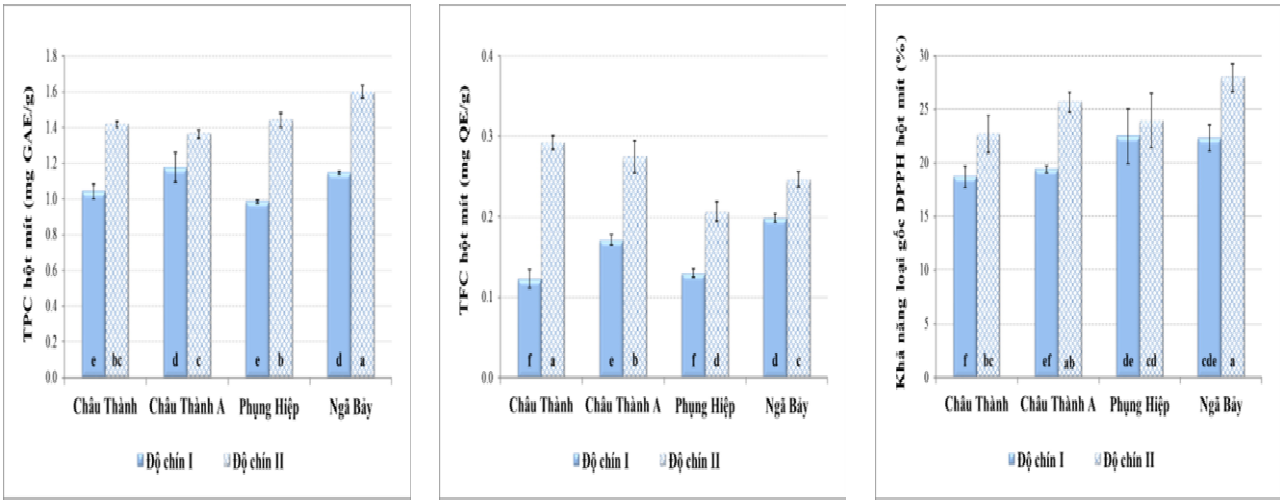



A B C

**Hình 5. Biến đổi các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa trong xơ mít theo độ chín của xơ mít Thái tại một số vùng trồng ở Hậu Giang TPC xơ mít (A); TFC xơ mít (B) và khả năng loại gốc DPPH xơ mít (C)**

*Ghi chú: Thể hiện qua trung bình ± độ lệch chuẩn, các chữ cái giống nhau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, α = 0,05).*

*3.2.3. Biến đổi trong hột mít*




A B C

**Hình 6. Biến đổi các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa trong hột mít theo độ chín của mít Thái tại một số vùng trồng ở Hậu Giang TPC hột mít (A); TFC hột mít (B) và khả năng loại gốc DPPH hột mít (C)**

*Ghi chú: Thể hiện qua trung bình ± độ lệch chuẩn, các chữ cái giống nhau thể hiện sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê, α = 0,05).*

Kết quả thống kê cho thấy, các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa trong hột mít có sự khác biệt có ý nghĩa theo độ chín và theo vùng trồng. Với các vùng trồng khác nhau, khi mít chín chuyển từ độ chín I sang độ chín II, TPC, TFC và khả năng loại gốc DPPH của hột mít có khuynh hướng tăng (Hình 6.A, 6.B và 6.C). Hột mít ở độ chín II có TPC, TFC và khả năng loại gốc DPPH cao hơn, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). Song, cùng độ chín II, TFC của hột mít được trồng ở huyện Châu Thành (0,29 mg QE/g), TPC và khả năng loại gốc DPPH của hột mít được

trồng ở thành phố Ngã Bảy (1,6 mg GAE/g và 27,98%) cao hơn, có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các vùng trồng còn lại. Điều này cho thấy, các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa trong hột mít bị ảnh hưởng đáng kể theo độ chín và theo vùng trồng.

## 4. KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy, độ chín ảnh hưởng đáng kể đến độ ẩm của các phần trong quả mít Thái. Vitamin C và β-carotene của thịt quả thay đổi theo độ chín song, không thay đổi theo vùng trồng. Độ chín và vùng trồng là hai yếu tố quan trọng dẫn đến sự thay đổi TPC, TFC, khả năng loại gốc DPPH của thịt quả, xơ và hột mít. Các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa của các phần trong quả mít Thái thay đổi chủ yếu phụ thuộc vào độ chín. Quả ở độ chín II (quả chín: 105 - 125 ngày sau đậu trái) có hàm lượng các hợp chất này cao hơn so với quả ở độ chín I (quả già: 90 - 105 ngày sau đậu trái).

## LỜI CẢM ƠN

*Nghiên cứu được thực hiện thông qua sự tài trợ kinh phí từ đề tài nghiên cứu khoa học cấp Tỉnh, "Nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất đa dạng hóa các sản phẩm từ nguồn nguyên liệu mít trên địa bàn tỉnh Hậu Giang", mã số: DP2022-14 thuộc Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Hậu Giang.*

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Rahman, M. M., Miaruddin, M., Chowdhury, M. F., Khan, M. H. H. & Muzahid-E-Rahman, M. (2012). Preservation of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) by osmotic dehydration. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 37 (1): 67 - 75.

2. Kumari, S., Prasad, R. & Gupta, A. (2018). Processing and utilization of jackfruit seeds, pearl millet and soybean flour for value addition. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7 (6): 569 - 572.

3. Baliga, M. S., Shivashankara, A. R., Haniadka, R., Dsouza, J. & Bhat, H. P. (2011). Phytochemistry, nutritional and pharmacological properties of *Artocarpus heterophyllus* Lam (jackfruit): A review. *Food Research International*, 44 (7): 1800 - 1811.

4. Swami, S. B., Thakor, N., Haldankar, P. & Kalse, S. (2012). Jackfruit and its many functional components as related to human health: a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 11 (6): 565 - 576.

5. Yamin, R., Mistriyani, S., Ihsan, S., Armadany, F., Sahumena, M. & Fatimah, W. (2021). Determination of total phenolic and flavonoid contents of jackfruit peel and *in vitro* antiradical test. Food Research, 5 (1): 84 - 90.

6. Vazhacharickal, P. J., Sajeshkumar, N., Mathew, J. J., Kuriakose, A. C., Abraham, B., Mathew, R. J., Albin, A. N., Thomson, D., Thomas, R. S. & Varghese, N. (2015). Chemistry and medicinal properties of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*): a review on current status of knowledge. *International Journal of Innovative Research and Review*, 3 (2): 83 - 95.

7. Goswami, C., Hossain, M., Kader, H. A. & Islam, R. (2011). Assessment of physicochemical properties of jackfruits'(*Artocarpus heterophyllus* Lam) pulps. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*, 15 (3): 26 - 31.

8. Harris, G. G. & Brannan, R. G. (2009). A preliminary evaluation of antioxidant compounds, reducing potential, and radical scavenging of pawpaw (*Asimina tribloba*) fruit pulp from

different stages of ripeness. *LWT-Food Science and Technology*, 42 (1): 275 - 279.

9. Shanmugapriya, K., Saravana, P., Payal, H., Mohammed, S. P. & Binnie, W. (2011). Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid contents of *Artocarpus heterophyllus* and *Manilkara zapota* seeds and its reduction potential. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3 (5): 256 - 260.

10. Zhang, L., Tu, Z.-c., Xie, X., Wang, H., Wang, H., Wang, Z.-x., Sha, X.-m. & Lu, Y. (2017). Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) peel: A better source of antioxidants and a-glucosidase inhibitors than pulp, flake and seed and phytochemical profile by HPLC-QTOF-MS/MS. *Food Chemistry*, 234: 303 - 313.

11. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3700:1990 về thủy sản (1990). Phương pháp xác định hàm lượng nước. Viện Nghiên cứu Hải sản.

12. Mussa, S. B. & Sharaa, I. (2014). Analysis of vitamin C (ascorbic acid) contents packed fruit juice by UV-spectrophotometry and redox titration methods. *IOSR Journal of Applied Physics*, 6 (5): 46 - 52.

13. Fikselová, M., Šilhár, S., Mareček, J. & Frančáková, H. (2008). Extraction of carrot (*Daucus carota* L.) carotenes under different conditions. *Czech Journal of Food Sciences*, 26 (4): 268 - 274.

14. Trejo Rodríguez, I. S., Alcántara Quintana, L. E., Algara Suarez, P., Ruiz Cabrera, M. A. & Grajales Lagunes, A. (2021). Physicochemical Properties, Antioxidant Capacity, Prebiotic Activity and Anticancer Potential in Human Cells of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) Seed Flour. Molecules, 26(16): 4854.

15. Zhu, H., Wang, Y., Liu, Y., Xia, Y. & Tang, T. (2010). Analysis of flavonoids in *Portulaca oleracea* L. by UV–vis spectrophotometry with comparative study on different extraction technologies. Food Analytical Methods, 3: 90 - 97.

16. Mensor, L. L., Menezes, F. S., Leitão, G. G., Reis, A. S., Santos, T. C. d., Coube, C. S. & Leitão, S. G. (2001). Screening of Brazilian plant extracts for antioxidant activity by the use of DPPH free radical method. Phytotherapy Research, 15 (2): 127 - 130.

17. Rana, S. S., Pradhan, R. C. & Mishra, S. (2018). Variation in properties of tender jackfruit during different stages of maturity. *Journal of Food Science and Technology*, 55: 2122 - 2129.

18. Chamara, A. M. R., Peramunugama, D. & Thiripuranathar, G. (2018). Comparative study in antioxidant activities of the different ripeness stages of *Artocarpus Heterophyllus* Lam. Fruit. *International Journal of Ayurveda and Pharma Research*, 6 (6): 26 - 31.

19. Ranasinghe, R. & Marapana, R. (2019). Effect of maturity stage on physicochemical properties of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) flesh. *World Journal of Dairy & Food Sciences*, 14 (1): 17 - 25.

20. Tiwari, A. & Vidyarthi, A. (2015). Nutritional evaluation of various edible fruit parts of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) at different maturity stages. *International Journal of Chemical and Pharmaceutical Review and Research*, 1: 21 - 26.

21. Chandrika, U., Jansz, E. & Warnasuriya, N. (2005). Analysis of carotenoids in ripe jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) kernel and study of their bioconversion in rats. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85 (2): 186 - 190.

# EFFECT OF THE MATURITY AND GROWING REGION ON BIOACTIVE COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PARTS OF THAI JACKFRUIT IN HAU GIANG PROVINCE

**Duong Thi Phuong Lien[1], Doan Ngoc Lieu[2], Vo Thi Ngoc Lieu[3], Le Duy Nghia[4], Nguyen Thi Thu Thuy[4]**

*[1] Department of Food Technology, Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University*

*[1] Food Technology student, Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University*

*[3] Postharvest Technology student, Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University*

*[4] Department of Postharvest Technology, Institute of Biotechnology and Food, Can Tho University*

**Summary**

The research was conducted to investigate the changes in moisture content and bioactive compounds such as vitamin C, β-carotene, Total polyphenol content (TPC), total flavonoid content (TFC) and antioxidant activity shown through the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical scavenging in parts of Thai jackfruits growing in Chau Thanh, Chau Thanh A, Phung Hiep district and Nga Bay city (Hau Giang province). The above components were evaluated corresponding to two harvest ripeness (maturity I - mature: 90 - 105 days, maturity II – ripe: 105 - 125 days after fruit set). The results showed that: When jackfruit from 4 regions changed from mature to ripe, the moisture contents of the jackfruit parts decreased (from 72.1 - 73.7 to 69.03 - 71.54% in the pulps, from 76.85 - 77.96 to 69. 89 - 71.37% in rags and from 68.25 - 69.70 to 63.18 - 63.95% in seeds). TPC increased from 1.23 - 1.36 to 1.46 - 1.88 mg GAE/g in pulps; from 1.01 - 1.10 to 1.32 - 1.52 mg GAE/g in rags and from 0.98 - 1.18 to 1.36 - 1.69 mg GAE/g in seeds. TFC increased from 0.38 - 0.43 to 0.52 - 0.73 mg QE/g in pulps; from 0.25 - 0.31 to 0.32 - 0.55 mg QE/g in rags and from 0.12 - 0.20 to 0.21 - 0.29 mg QE/g in seeds. The DPPH radical scavenging increased from 26.54 - 29.4 to 30.6 - 31.98% in pulps; from 22.67 - 27.01 to 27.58 - 31.79% in rags and from 18.73 - 22.48 to 22.71 - 27.98% in seeds. Vitamin C contents increased from 9.51 - 10.94 to 13.25 - 14.62 mg/100 g in pulps; from 2.67 - 2.90 to 3.93 - 4.87 mg/100 g in rags, but in seeds they did not change significantly. The β-carotene contents increased from 48.56 - 51.76 to 56.98 - 58.79 mg/g in pulps; they did not change significantly in rags and they decreased from 1.41 - 1.67 to 0.83 - 0.99 mg/g in seeds. Growing area had almost no effect on moisture and β-carotene contents in seeds, moisture content and vitamin C in rags. The water content and bioactive compounds along with antioxidant activity in the jackfruit parts were influenced by the growing region. When ripening, jackfruit grown in areas of Hau Giang province displayed high levels of bioactive compounds and antioxidant activity.

**Keywords:** *Carotenoids, maturity, antioxidants, phanolics, vitamin C.*

**Người phản biện: TS. Đỗ Chí Thịnh**

**Ngày nhận bài:** 01/11/2023

**Ngày thông qua phản biện:** 21/11/2023

**Ngày duyệt đăng:** 27/12/2023