

SỰ THAY ĐỔI THÀNH PHẦN HÓA HỌC CỦA XOÀI BA MÀU (*Mangifera Indica*) THEO ĐỘ TUỔI THU HOẠCH TRỒNG TẠI HUYỆN CHỢ MỚI, AN GIANG

Trần Xuân Hiền^{1*}, Lê Thị Thúy Hằng¹ và Nguyễn Tấn Hùng²

¹Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

²Trường Đại học Tiền Giang

*Tác giả liên hệ: txhien@agu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Ngày nhận: 13/02/2020; Ngày nhận chỉnh sửa: 15/4/2020; Ngày duyệt đăng: 29/4/2020

Tóm tắt

Xoài Ba Màu (*Mangifera indica*) được đánh giá về chất lượng ở các độ tuổi thu hoạch khác nhau. Đánh giá và phân tích một số thành phần hóa học (chất khô hòa tan, tinh bột, đường khử, vitamin C, carotene), từ đó xây dựng bảng màu cho trái xoài Ba Màu ở các thời điểm thu hoạch theo thời gian tồn trữ. Kết quả cho thấy có sự khác biệt về một số thành phần hóa học của xoài Ba Màu ở các độ tuổi thu hoạch. Xoài ở 110-115 ngày tuổi đạt độ chín thu hoạch nên sau 10 ngày tồn trữ vẫn giữ được giá trị cảm quan, hàm lượng chất khô hòa tan, carotene, đường khử tăng; vitamin C và tinh bột giảm, vẫn đảm bảo chất lượng cho việc tiêu thụ cũng như chế biến và đã xây dựng được bảng màu xoài Ba Màu ở 110-115 ngày tuổi theo thời gian tồn trữ.

Từ khóa: Carotene, chất khô hòa tan, đường khử, tinh bột, tồn trữ, vitamin C, xoài Ba Màu.

CHANGES IN CHEMICAL COMPOSITIONS OF THREE-COLORED MANGO (*Mangifera Indica*) UPON ITS HARVESTING AGES IN CHO MOI, AN GIANG

Tran Xuan Hien^{1*}, Le Thi Thuy Hang¹ and Nguyen Tan Hung²

¹An Giang University, Viet Nam National University, Ho Chi Minh

²Tien Giang University

*Corresponding author: txhien@agu.edu.vn

Article history

Received: 13/02/2020; Received in revised form: 15/4/2020; Accepted: 29/4/2020

Abstract

Three-colored mango (*Mangifera Indica*) was evaluated for quality at different harvesting ages. The study was to evaluate and analyse its chemical compositions (soluble dry matter content, starch, reducing sugar, vitamin C, carotene) so as to come up with a colour band of this mango type upon its harvesting and storage times. The results showed that there were differences in its chemical composition at different harvesting ages. At 110-115 days, it was mature for harvesting and after 10 days of storage its sensory value remained fresh with its soluble dry matter content, carotene, and reducing sugar increased, but the vitamin C and starch content decreased. Thus, it was still good for consumption and processing. Thereby, the colour band of the Three-colored mango harvested at 110-115 days and during storage times was made.

Keywords: Carotene, soluble dry matter, reducing sugar, starch, storage, vitamin C, three-colored mango.

1. Đặt vấn đề

Xoài là một trong những loại trái cây quan trọng nhất trên thế giới và được trồng ở hơn 100 quốc gia thuộc vùng khí hậu nhiệt đới và cận nhiệt đới, đặc biệt là ở châu Á nói chung và Việt Nam nói riêng. Cây xoài ở Việt Nam được trồng từ Bắc chí Nam với nhiều loại khác nhau như xoài cát chu, xoài cát Hòa Lộc, xoài thanh ca... Trong đó giống xoài Ba Màu (xoài Đài Loan - *Mangifera Indica*) mới du nhập vào Việt Nam những năm gần đây đang mang lại lợi nhuận ngày càng cao cho người nông dân. Những năm gần đây nông dân tại huyện Chợ Mới (tỉnh An Giang) đã dần thay thế các giống xoài địa phương như xoài cát chu, xoài hòn... bằng xoài Ba Màu. Trong đó một số xã thuộc huyện Chợ Mới với lợi thế nằm giữa hai nhánh của sông Tiền, hằng năm được bồi đắp phù sa màu mỡ rất thích hợp trồng loại xoài này. Sở Khoa học và Công nghệ An Giang đã hỗ trợ nông dân huyện Chợ Mới ứng dụng các kỹ thuật trong trồng xoài Ba Màu đạt được chứng nhận tiêu chuẩn VietGAP với diện tích là 47,5 ha vào năm 2014 và đến nay diện tích trồng xoài Ba Màu của huyện Chợ Mới được chứng nhận VietGAP và nhân rộng diện tích lên 127 ha. Huyện Chợ Mới phấn đấu nâng tổng diện tích toàn huyện lên trên 1.100 ha xoài trồng đạt theo tiêu chuẩn VietGAP vào năm 2020. Tuy nhiên, giống xoài này chỉ mới được sử dụng nhiều cho nhu cầu ăn tươi trong nước, chưa đa dạng hóa

được các loại sản phẩm, thị trường chưa ổn định, chưa được nghiên cứu kỹ và chưa khuyến cáo phát triển tại các tỉnh vùng Nam Bộ.

Chính vì lý do trên, việc khảo sát sự thay đổi một số thành phần hóa học và xây dựng bảng màu cho trái xoài Ba Màu ở huyện Chợ Mới theo độ tuổi thu hoạch được thực hiện nhằm mục đích giúp hỗ trợ quá trình thu hoạch xoài Ba Màu theo độ tuổi ở từng thời điểm khác nhau với những mục đích khác nhau.

2. Phương pháp nghiên cứu

Xoài Ba Màu được thu hoạch tại các xã là Bình Phước Xuân, Mỹ Hiệp và Tấn Mỹ, huyện Chợ Mới, tỉnh An Giang. Xoài được thu hoạch vào buổi sáng, được bao gói giấy xốp và vận chuyển về phòng thí nghiệm trong thời gian ngắn nhất bằng xe. Xoài được chọn cho nghiên cứu là những trái xoài đã được đánh dấu tại vườn (sau khi đậu trái). Xoài Ba Màu sau khi được đưa về phòng thí nghiệm, được phân loại và lựa chọn trái nguyên vẹn, tương đối đồng đều về trọng lượng và kích thước. Xoài Ba Màu được thu hoạch ở các thời điểm khác nhau (sau khi đậu trái): 90-95, 100-105, 110-115 và 120-125 ngày. Ở mỗi độ tuổi thu hoạch, sử dụng 50 trái và lặp lại 3 lần. Xoài được tồn trữ ở nhiệt độ phòng, tiến hành phân tích và đánh giá các chỉ tiêu sau mỗi 2 ngày (khi xoài có dấu hiệu hư hỏng, không đạt giá trị thương mại thì dừng lại không tiến hành đánh giá).

Bảng 1. Các chỉ tiêu chất lượng và phương pháp phân tích

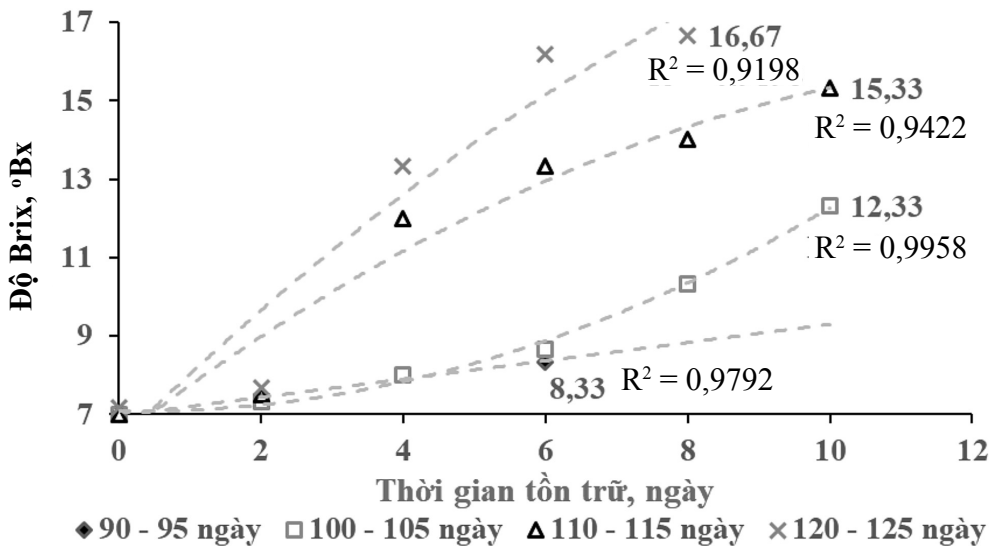
Chỉ tiêu	Phương pháp phân tích
Hàm lượng chất khô hòa tan (°Brix)	Sử dụng chiết quang kế Refractometer: 0-32°Brix đo trực tiếp (Atago, Nhật Bản)
Hàm lượng carotene, µg/g	AOAC 941.15
Hàm lượng vitamin C, mg%	Chuẩn độ với iod
Hàm lượng tinh bột, %	Theo phương pháp Lane-Eynon phát triển từ phương pháp Bertrand
Hàm lượng đường khử, %	So màu dung dịch phản ứng với Nitro Salicylic acid (DNS)

Các số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm thống kê Statgraphics. Đồ thị được vẽ bằng phần mềm Microsoft Excel với độ lệch chuẩn (STD). Mỗi khảo nghiệm được lặp lại ba lần, phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) được thực hiện để xác định sự khác biệt ý nghĩa ($P < 0,05$) giữa các trung bình nghiệm thức.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Sự thay đổi về hàm lượng chất khô hòa tan ($^{\circ}$ Brix)

Hàm lượng chất khô hòa tan ($^{\circ}$ Brix) là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng của trái trong quá trình tồn trữ. Hàm lượng chất khô hòa tan càng cao, độ ngọt trái càng tăng. Theo thời gian tồn trữ hàm lượng chất khô hòa tan có nhiều biến đổi do quá trình phân giải, tổng hợp các chất hoạt động của trái.



Hình 1. Sự thay đổi hàm lượng chất khô hòa tan xoài Ba Màu ở các độ tuổi thu hoạch khác nhau theo thời gian tồn trữ

Sự gia tăng độ Brix trong trái có liên quan trực tiếp đến những phản ứng thủy phân tinh bột và sự chuyển hóa tinh bột thành đường. Sự gia tăng độ Brix có thể là do sự thay đổi độ cứng thành tế bào và sự phân cắt phức chất carbohydrate thành đường đơn bởi hoạt động của enzyme (Rathore, 2007), hàm lượng chất khô hòa tan có xu hướng tăng nhanh trong giai đoạn đầu và tăng chậm hơn trong giai đoạn sau của quá trình tồn trữ.

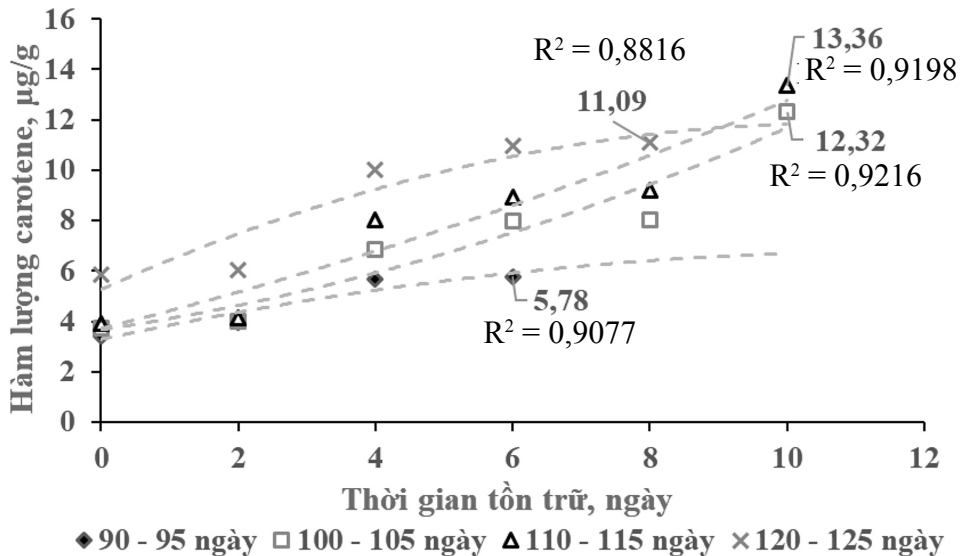
Kết quả thể hiện ở Hình 1 cho thấy, hàm lượng chất khô hòa tan của xoài Ba Màu biến động khác nhau tùy thuộc vào các độ chín thu hoạch. Mẫu xoài thu hoạch ở 90-95 ngày tuổi tồn trữ đến ngày thứ 6 đạt 8,33 $^{\circ}$ Brix do trái thu hoạch trong giai đoạn còn non, nên trái chín héo, có dấu hiệu hư hỏng, không còn giá

trị cảm quan. Sau 8 ngày tồn trữ mẫu xoài thu hoạch ở 120-125 ngày tuổi đạt 16,67 $^{\circ}$ Brix và đến ngày thứ 10 xoài đã biểu hiện hư hỏng, không đạt giá trị cảm quan. Mẫu xoài thu hoạch ở 100-105 và 110-115 ngày tuổi tồn trữ đến ngày thứ 10 đạt lần lượt là 12,33 $^{\circ}$ Brix và 15,33 $^{\circ}$ Brix, nguyên nhân xoài Ba Màu được thu hoạch vào giai đoạn thuần thực, trái đang bước vào giai đoạn chín, khi đó dưới tác dụng của enzyme protopectinase, protopectin bị thủy phân chuyển hóa thành pectin hòa tan (Prasanna và cs., 2007), các polysaccharid khác trong trái cây như cellulose và hemicellulose, tinh bột bị thủy phân, từ đó làm giảm cấu trúc tế bào với sự phát triển của vị ngọt, do tích lũy (Singh và cs., 2013) dẫn đến hàm lượng chất khô hòa tan tăng theo.

3.2. Sự thay đổi về hàm lượng carotene

Sự thay đổi màu sắc trong quá trình chín của quả là do sự phân hủy chlorophyll và tổng hợp các loại anthocyanin khác nhau và sự tích lũy của chúng trong không bào như carotene, xanthophyll và lycopene (Prasanna và cs.,

2007). Carotene chứa nhiều trong mô và vỏ trái, khi chín carotene tồn tại cùng với chlorophyll, khi trái chín chlorophyll bị phân hủy (Trần Minh Tâm, 2006), lượng carotene đều tăng theo thời gian tồn trữ ở tất cả các mẫu và chủ yếu là xảy ra ở thịt trái.



Hình 2. Sự thay đổi hàm lượng carotene xoài Ba Màu ở các độ tuổi thu hoạch khác nhau theo thời gian tồn trữ

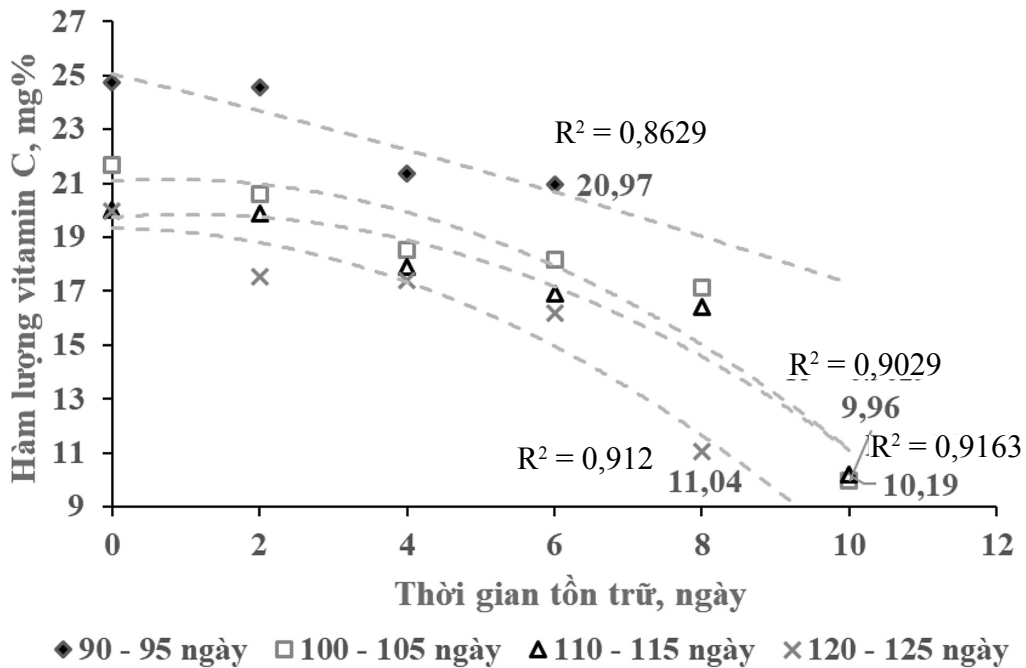
Qua Hình 2 nhận thấy, hàm lượng carotene đều tăng giữa các mẫu trong quá trình tồn trữ. Xoài thu hoạch ở 90-95 ngày tuổi tồn trữ đến ngày thứ 6 có hàm lượng carotene là 5,78 µg/g. Đến ngày tồn trữ thứ 10 mẫu xoài thu hoạch ở 100-105 và 110-115 ngày tuổi đạt lần lượt là 12,32 µg/g và 13,36 µg/g. Mẫu xoài thu hoạch ở 120-125 ngày tuổi tồn trữ đến ngày thứ 8 đạt 11,09 µg/g carotene. Nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt là do mức độ thuần thực của trái xoài Ba Màu khi thu hái, trái càng thuần thực thì hàm lượng carotene càng cao.

3.3. Sự thay đổi về hàm lượng vitamin C

Xoài là loại trái có hàm lượng vitamin C rất cao và thay đổi rất nhanh chóng trong quá trình tồn trữ (Nguyễn Minh Thủy, 2007). Trong quá trình bảo quản trái cây và rau quả hàm lượng acid ascorbic hay vitamin C bị sụt giảm (Gupta và cs., 2014). Do đó, vitamin C là một trong

những chỉ tiêu quan trọng đánh giá hiệu quả của quá trình tồn trữ.

Vitamin C là chỉ tiêu hóa sinh quan trọng đánh giá chất lượng của xoài sau thu hoạch, kết quả thể hiện ở Hình 3 cho thấy trong thời gian tồn trữ, hàm lượng vitamin C của các mẫu luôn giảm dần là do trong quá trình bảo quản protopectin và hemicellulose bị thủy phân làm cho cấu trúc tế bào không còn chặt chẽ nên không khí dễ đi vào trong trái và thúc đẩy quá trình oxy hóa vitamin C dưới tác dụng của enzyme ascorbinoydase (Trần Thị Kim Ba, 2007). Sau 10 ngày tồn trữ hàm lượng vitamin C ở mẫu xoài thu hoạch ở 100-105 và 110-115 ngày tuổi giảm còn 10,19 mg% và 9,96 mg%. Mẫu xoài thu hoạch ở 120-125 ngày tuổi tồn trữ đến ngày thứ 8 chỉ còn 11,04 mg%. Xoài thu hoạch ở 90-95 ngày tuổi tồn trữ đến ngày thứ 6 hàm lượng vitamin C còn lại khá cao (20,97 mg%).



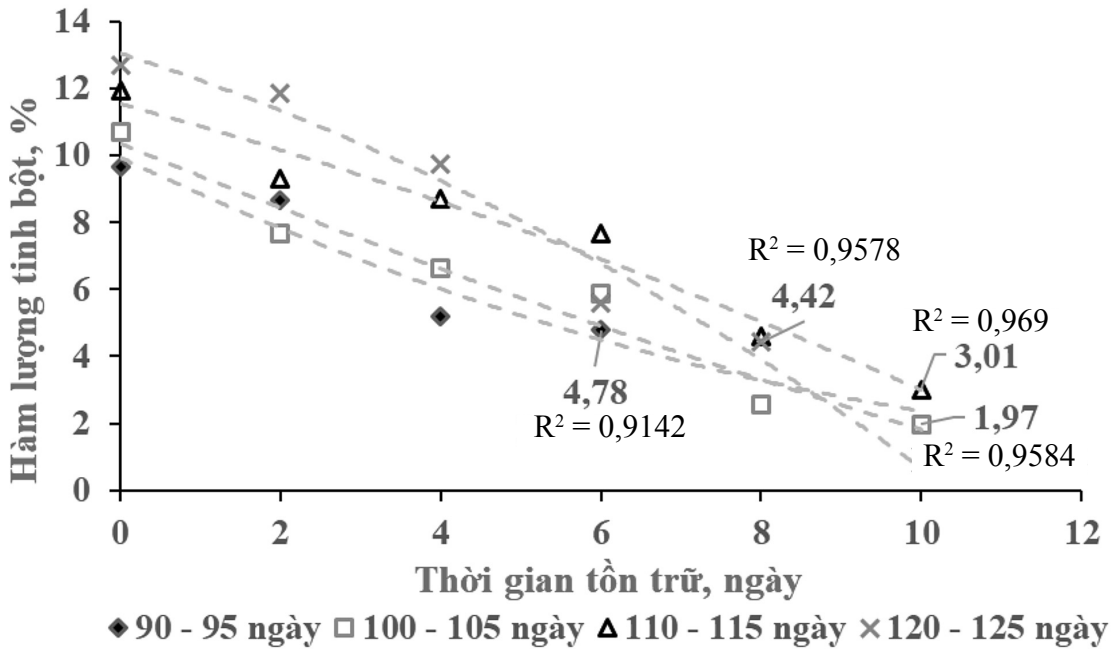
Hình 3. Sự thay đổi hàm lượng vitamin C xoài Ba Màu ở các độ tuổi thu hoạch khác nhau theo thời gian tồn trữ

3.4. Hàm lượng tinh bột và hàm lượng đường khử

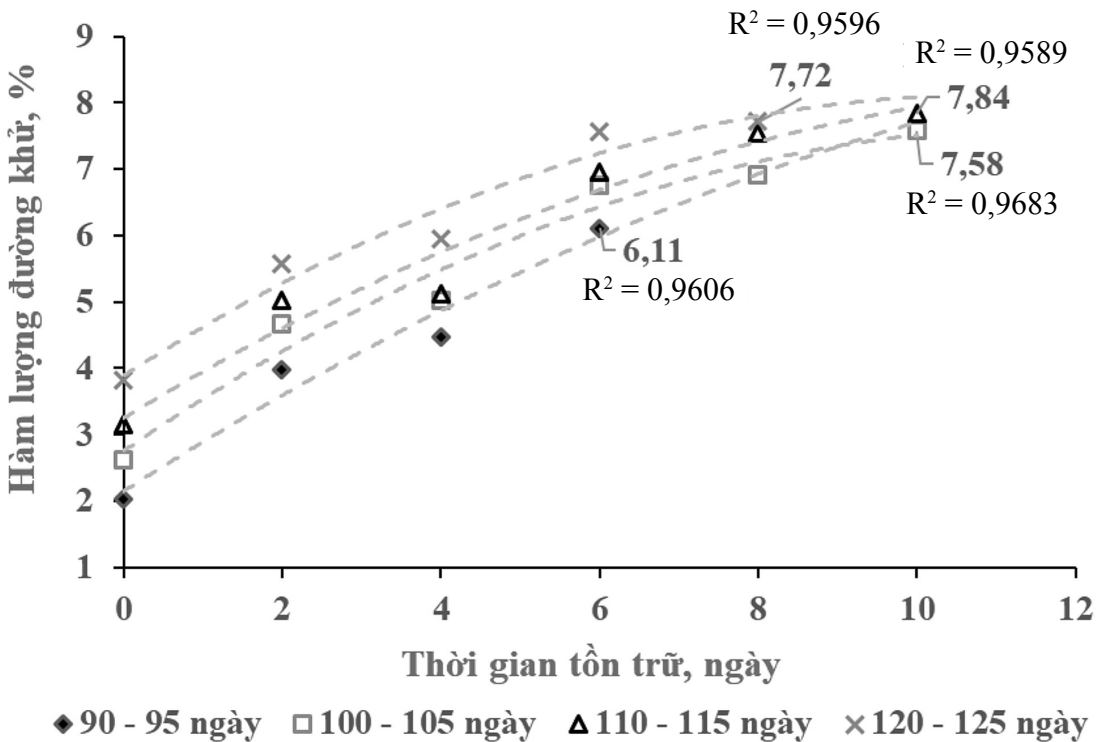
Ở xoài, sự thủy phân tinh bột và thành lập đường diễn ra trong suốt quá trình chín của trái và được gắn kết với hoạt động của enzyme amylase (Nuzba, 2006). Sự thủy phân tinh bột thành đường hòa tan là một trong những thay đổi dễ thấy nhất ở trái xoài, chính sự thủy phân này làm cho hàm lượng đường tăng. Ngoài ra sự ưa thích về mặt cảm quan của các loại trái chín là nhờ sự tạo ngọt của hàm lượng đường. Sự thay đổi về chất lượng và số lượng đường sẽ làm thay đổi vị của trái. Trong quá trình bảo quản, lượng đường khử tăng theo thời gian, hàm lượng đường khử tăng không chỉ do sự thủy phân tinh bột mà còn do sự thủy phân của cellulose, pectin... Khi tồn trữ xoài ở nhiệt độ phòng, do nhiệt độ cao và ẩm độ tương đối thấp nên dẫn đến việc chuyển đổi tinh bột và carbohydrate không hòa tan khác thành đường hòa (Gupta và cs., 2014) như, saccharose, glucose, fructose và arabinose, galactose được tích tụ nhiều. Các

loại đường đa dần dần bị thủy phân thành đường đơn, sau đó các đường đơn này tham gia vào quá trình hô hấp để tạo năng lượng duy trì sự sống của trái.

Sau thu hoạch lượng tinh bột của trái giảm dần do bị thủy phân thành đường và hầu như biến mất khi xoài chín hoàn toàn, sự thủy phân tinh bột là một trong những thay đổi dễ thấy nhất ở trái xoài (Baloch và Bibi, 2012). Kết quả thể hiện ở Hình 4 và 5 cho thấy, hàm lượng tinh bột và đường khử của xoài Ba Màu biến động khác nhau tùy thuộc vào các độ chín thu hoạch. Mẫu xoài thu hoạch ở 90-95 ngày tuổi tồn trữ đến ngày thứ 6 hàm lượng tinh bột chỉ còn 4,78%, hàm lượng đường khử đạt 6,11%. Sau 8 ngày tồn trữ mẫu xoài thu hoạch ở 120-125 ngày tuổi hàm lượng tinh bột chỉ còn 4,42%, hàm lượng đường khử đạt 7,72%. Mẫu xoài thu hoạch ở 100-105 và 110-115 ngày tuổi tồn trữ đến ngày thứ 10 đạt hàm lượng tinh bột và hàm lượng đường khử lần lượt là 1,97%-7,58% và 3,01%-7,84%.



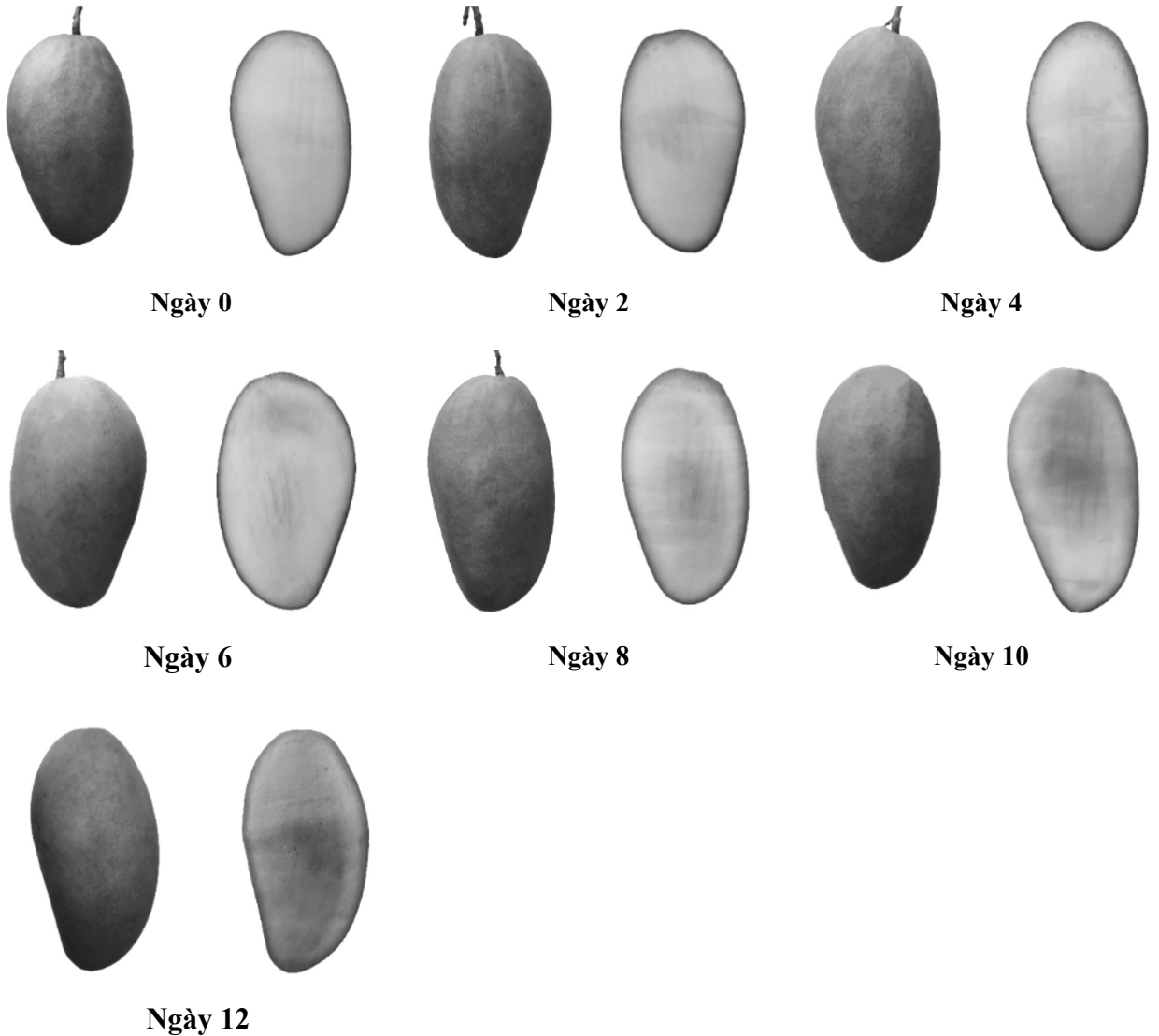
Hình 4. Sự thay đổi hàm lượng tinh bột xoài Ba Màu ở các độ tuổi thu hoạch khác nhau theo thời gian tồn trữ



Hình 5. Sự thay đổi hàm lượng đường khử xoài Ba Màu ở các độ tuổi thu hoạch khác nhau theo thời gian tồn trữ

3.5. Bảng màu xoài Ba Màu theo độ tuổi thu hoạch được tồn trữ ở nhiệt độ phòng

Bảng 2. Mẫu xoài Ba Màu ở 110-115 ngày tuổi tồn trữ ở nhiệt độ phòng



4. Kết luận

Độ tuổi thu hoạch có ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng và khả năng bảo quản xoài Ba màu. Trái xoài Ba Màu thu hoạch ở 90-95 ngày: Trái còn non, cấu trúc trái chưa vững, do đó đến ngày tồn trữ thứ 6, hàm lượng chất khô hòa tan đạt thấp 8,33 °Brix; vỏ trái trở nên kém, nhẵn, xấu về mặt cảm quan. Khi xoài được thu hoạch ở 100-105 ngày: Bề mặt mới hình thành một lớp phấn, chưa đạt đến độ chín hoàn thiện. Kết cấu trái bền hơn mẫu ở 90-95 ngày

tuổi, do vậy vẫn giữ được giá trị cảm quan đến ngày thứ 10. Tuy nhiên trong bản thân trái vẫn xảy ra quá trình biến đổi, hàm lượng chất khô hòa tan đạt khá 12,33 °Brix. Trong khi đó, trái xoài Ba Màu thu hoạch ở 110-115 ngày: trái đã hình thành hai lớp phấn, đạt độ chín thu hoạch. Sau 10 ngày tồn trữ vẫn giữ được giá trị cảm quan tốt, trọng lượng trái đạt yêu cầu, giá trị cảm quan của trái được giữ lại đáng kể. Trái xoài Ba Màu đạt hàm lượng chất khô hòa tan đạt cao 15,33 °Brix. Đối với xoài được thu

hoạch muộ n 120-125 ngày (sau khi đậu trái): Trái đạt độ chín thu hoạch, tuy nhiên đến ngày tồn trữ thứ 8 trái bị hư hỏng. Nguyên nhân hư hỏng là do mức độ thuần thực của trái cao dẫn đến hàm lượng các hợp chất khô cao, điều đó dễ gây biến đổi và hư hỏng trong quá trình tồn trữ. Bên cạnh đó, Bảng màu đánh giá sử thay đổi mà sắc vỏ và thịt của xoài Ba Màu ở độ tuổi thu hoạch 110-115 ngày theo thời gian tồn trữ sau thu hoạch cũng được xây dựng là cơ sở tham khảo cho các vựa, thương lái, cơ sở sản xuất... có thể xác định được thành phần, tính chất của xoài Ba Màu, để từ đó lựa chọn cách bảo quản hay cách sơ chế phù hợp. Tùy vào mục đích sử dụng mà nhà sản xuất lựa chọn độ chín của xoài dựa trên bảng màu sẵn có./.

Tài liệu tham khảo

- Trần Thị Kim Ba (2007), *Nâng cao năng suất, phẩm chất và kéo dài thời gian tồn trữ xoài cát Hòa Lộc bằng biện pháp xử lý hóa chất trước và sau thu hoạch*, Luận án Tiến sỹ Nông nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
- Baloch, M. K., and Bibi, F. (2012), "Effect of harvesting and storage conditions on the post harvest quality and shelf life of mango (*Mangifera indica* L.) fruit", *South African Journal of Botany*, (83), pp. 109-116. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2012.08.001>
- Galani, J. H. Y., Patel, J. S., Patel, N. J., and Talati, J. G. (2017), "Storage of fruits and vegetables in refrigerator increases their phenolic acids but decreases the total phenolics, anthocyanins and vitamin C with subsequent loss of their antioxidant capacity", *Antioxidants*, 6(3), <https://doi.org/10.3390/antiox6030059>
- Gupta, N., and Jain, S. K. (2014), "Storage behavior of mango as affected by post harvest application of plant extracts and storage conditions", *Journal of Food Science and Technology*, 51(10), pp. 2499-2507, <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0774-0>
- Nuzba, A. (2006), "Effect of various coating material on keeping quality of mango (*Mangifera indica* L.) stored at low temperature", Faculty of Crop and Food Sciences, *University of Arid Agriculture Rawalpindi, Pakistan*.
- Prasanna, V., Prabha, T. N., and Tharanathan, R. N. (2007), "Fruit ripening phenomena-an overview" *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47(1), pp. 1-19. <https://doi.org/10.1080/10408390600976841>.
- Rathore, H. A. K. (2007), "Effect of surface coating and packaging on the keeping quality of mango (*Mangifera indica* L.)", *Faculty of Crop and Food Sciences, University of Arid Agriculture Rawalpindi, Pakistan*.
- Singh, Z., Singh, R. K., Sane, V. A., and Nath, P. (2013), "Mango - Postharvest Biology and Biotechnology" *Critical Reviews in Plant Sciences*, 32(4), pp. 217-236. <https://doi.org/10.1080/07352689.2012.743399>.
- Trần Minh Tâm (2006), *Bảo quản và chế biến nông sản sau thu hoạch*, NXB Nông nghiệp Hà Nội, Hà Nội.
- Nguyễn Minh Thủy (2007), *Công nghệ sau thu hoạch rau quả*, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.