

Nghiên cứu gốc

## ẢNH HƯỞNG CỦA PHƯƠNG PHÁP CHẦN, NỒNG ĐỘ GIẤM VÀ THỜI GIAN BẢO QUẢN ĐẾN CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM MÍT THÁI NON NGÂM GIẤM

Nguyễn Ái Thạch<sup>✉</sup> và Nguyễn Thị Ngân

Trường Đại học Tiền Giang

### TÓM TẮT

**Mục tiêu:** Xác định các yếu tố ảnh hưởng nhằm xây dựng quy trình sản xuất mít Thái (*Artocarpus heterophyllus*) non ngâm giấm.

**Phương pháp:** Thí nghiệm được thực hiện trên cơ sở tiến hành khảo sát ảnh hưởng của thời gian xử lý mít non (chần bằng hơi nước trong 30, 60, 90 giây), nồng độ giấm (pH 2, pH 2,5 và pH 3) và thời gian bảo quản (1-3 ngày, 6-8 ngày và 12-14 ngày) ở cả nhiệt độ mát (khoảng 5°C) và nhiệt độ phòng đến chất lượng mít Thái non ngâm giấm thông qua đánh giá hàm lượng đường khử, tổng polyphenol và acid tổng trong sản phẩm.

**Kết quả:** Kết quả cho thấy thời gian chần bằng hơi nước trong 90 giây là phù hợp nhất do giữ được nhiều hàm lượng polyphenol (14,98 mg/g). Ở pH 2,5 hàm lượng polyphenol vẫn được giữ ở mức cao (6,86 mg/g). Mít Thái non ngâm giấm bảo quản trong 1-14 ngày ở nhiệt độ mát là tốt nhất vì vẫn giữ được hàm lượng polyphenol 6,45 mg/g.

**Kết luận:** Sản phẩm này được chế biến từ nguyên liệu trái mít Thái non nhằm tận dụng phế phẩm nông nghiệp và đa dạng hóa sản phẩm từ mít.

**Từ khoá:** Mít Thái non, muối chua, chất lượng, nồng độ giấm

## EFFECTS OF BLANCH METHOD, VINEGAR CONCENTRATION AND STORAGE TIME ON THE QUALITY OF YOUNG THAI JACKFRUIT (*ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS*) PICKLES

### ABSTRACT

**Aims:** To determine the factors affecting to develop a production process of young Thai jackfruit soaked in vinegar.

**Methods:** It was carried out on the basis of conducting surveys on the effects of young jackfruit treatment time (blanching with steam for 30, 60, 90 and 120 seconds), vinegar concentration (pH 2, pH 2.5, and pH 3) and storage time (1-3 days, 6-8 days, and 12-14 days) at both cool temperature (about 5°C) and high room temperature on the quality of young jackfruit soaked in vinegar through evaluation reducing sugar, total polyphenols and acid content in products.

✉ Tác giả liên hệ: Nguyễn Ái Thạch  
Email: nguyenaithach@tgu.edu.vn  
Doi: 10.56283/1859-0381/391

Gửi bài: 2/12/2022      Chính sửa: 8/1/2023  
Chấp nhận đăng: 3/2/2023  
Xuất bản online: 4/2/2023

**Results:** The results showed that steam blanched time for 90 seconds which was the most appropriate due to it will keep a lot of polyphenol content (14.98 mg/g). At pH 2.5, the polyphenol content was still retained as high (6.86 mg/g). Young Thai jackfruit soaked in vinegar preserved for 1-14 days at a cool temperature that was the best because it still retained the polyphenol content of 6.45 mg/g.

**Conclusion:** This product was processed from raw young Thai jackfruit fruit to take advantage of agricultural waste and diversify products of jackfruit.

**Keywords:** Young Thai jackfruit, pickle, quality, vinegar concentration.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây mít (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) là một loại cây mọc hoang có quả ăn được lớn nhất được biết đến (khoảng 35 kg) và phân bố khắp vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Quả non và hạt sử dụng nhưng một dạng rau. Thịt của quả chín được ăn tươi và cũng được sử dụng trong món salad trái cây vì giá trị dinh dưỡng cao. Mỗi 100 g phần ăn được của mít non có chứa lần lượt độ ẩm 76,2-85,2 g, protein 2,0-2,6 g, chất béo 0,1-0,6 g, carbohydrate 9,4-11,5 g, chất xơ 2,6-3,6 g, chất khoáng 0,8 g, vitamin A 30,0 IU, thiamine 0,05-0,15 mg, vitamin C 12,0-14,0 mg, năng lượng 50-210 kJ [1]. Thịt quả chín được chế biến, sấy khô và bán dưới dạng múi mít khô, nước ép, bánh quy, tương ớt, jam, jelly, kẹo bơ cứng và bột nhào. Mít là một nguồn giàu phenolic và flavonoid có đặc tính chống oxy hóa tốt [2,3].

Mít thường được gọi là 'thức ăn của người nghèo' vì tính sẵn có, chi phí thấp và dồi dào trong mùa. Cây mít đã phục vụ đáng kể nhu cầu của các cộng đồng nông thôn bằng cách cung cấp thực phẩm, dinh dưỡng và nhiều loại thuốc truyền thống khác cho người dân Đông Nam Á, Indonesia, Việt Nam, phía Tây Java và Ấn Độ [4]. Tuy nhiên, thực tế tại nhiều nhà vườn trồng mít Thái, nông dân phải cắt tỉa, bỏ bớt trái non bên cạnh các

kỹ thuật chăm sóc khác để cây phát triển tốt. Do đó, điều cần thiết là phát triển các phương pháp mới để chế biến mít non và một số loại trái cây nhiệt đới, đồng thời tìm kiếm các ứng dụng mới để giảm thiểu tổn thất khi thu hoạch/sau thu hoạch và sản xuất nhằm tạo ra nhiều lợi nhuận hơn và thúc đẩy đa dạng hóa các sản phẩm, cải thiện giá trị kinh tế của nguồn nguyên liệu mít Thái tại địa phương [5].

Tại Việt Nam, sản phẩm chế biến từ mít non như gói mít (mít trộn với nhiều loại rau củ khác), nhút mít (mít non cắt sợi nhỏ và ngâm muối) được sử dụng nhiều trong bữa ăn gia đình các tỉnh miền Trung và một số món ăn cho người ăn chay ở miền Nam. Ngoài ra, một sản phẩm chế biến từ mít chín phổ biến trên thị trường thực phẩm là mít sấy. Những tiến bộ trong công nghệ chế biến thực phẩm cũng đã thúc đẩy tạo ra nhiều sản phẩm mới hơn như sấy đông khô (thăng hoa), chiên chân không và đông lạnh. Đây đều là những phương pháp bảo quản tiềm năng cho các sản phẩm chế biến từ mít. Mặc dù cải thiện được thời gian bảo quản nhưng quá trình sấy gây ra nhiều biến đổi về vật lý, hóa học và sinh hóa trong các mô trái làm ảnh hưởng đến các giá trị cảm quan hoặc đặc tính dinh dưỡng.

Chế biến sản phẩm ngâm giấm/muối chua là một trong những công nghệ cổ xưa nhất và là sản phẩm công nghệ sinh học thịnh vượng nhất về mặt thương mại [6]. Trái cây nhiệt đới đã được sử dụng làm chất nền để sản xuất muối chua [7]. Do đó, việc sử dụng kỹ thuật này để lên men quả non được coi là một biện pháp hữu hiệu, hấp dẫn để tận dụng lượng mít non dư thừa. Tuy nhiên, chưa có nhiều tài liệu nghiên cứu liên quan đến việc sản xuất mít non ngâm giấm. Do đó, mục tiêu của công việc hiện tại là chế

biến và đánh giá chất lượng của mít non ngâm giấm được chế biến từ mít non để phát triển các loại thực phẩm chức năng có đặc tính có lợi cho sức khỏe bao gồm một nghiên cứu có hệ thống về các chất dinh dưỡng và chất có hoạt tính sinh học của mít non ngâm giấm. Điều này sẽ tăng cường thương mại hóa và sử dụng trái cây non nhiệt đới. Trong nghiên cứu này, hàm lượng polyphenol, đường khử và pH của mít non ngâm giấm cũng đã được đánh giá.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nguyên liệu

Trái mít Thái non được mua từ các nhà vườn ở xã Ngũ Hiệp, huyện Cai Lậy, tỉnh Tiền Giang. Nguyên liệu mít non sử dụng để ngâm giấm (giấm gạo hiệu Ottogi được mua tại siêu thị có thành

phần như sau: nước, giấm lên men, gạo lứt đường hóa (5%) và hàm lượng acid acetic khoảng 6-7 g) được vận chuyển ngay đến phòng thí nghiệm và bảo quản trong tủ mát ở nhiệt độ  $15\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

### 2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Ảnh hưởng của phương pháp chần: Thịt quả mít non (500 g) có kích thước tương đối  $2\times 2\times 1$  cm được đặt trong túi chần với 1 lít nước và cho vào trong nồi hấp cách thủy và chần bằng hơi nước trong thời gian 30, 60, 90 và 120 giây. Sau khi chần, thịt quả mít non được làm nguội nhanh trong bồn nước đá khoảng 2 phút. Thịt quả mít non được để ráo nước và vớt ra cho vào túi PA bảo quản ở nhiệt độ  $15\pm 2^{\circ}\text{C}$  cho đến khi được phân tích.

Ảnh hưởng của nồng độ dung dịch giấm ngâm: Mỗi mẻ mít non ngâm giấm có 250 g thịt quả chọn từ mít non sau khi chần ở thời gian thích hợp từ thí nghiệm trước. Sau đó bổ sung 250 ml giấm ăn Ottogi pH~2 và dung dịch giấm được pha loãng với nước đến pH 2,5 và 3 (đun

sôi nhẹ dung dịch giấm này và để nguội trước khi ngâm mít non). Quá trình ngâm giấm diễn ra trong hũ thủy tinh có nắp đậy kín để ở nhiệt độ phòng ( $29\pm 1^{\circ}\text{C}$ ). Sau 8 ngày, mít non được lấy ra khỏi dung dịch giấm, rửa sạch và tiến hành phân tích.

Sau khoảng 8 ngày ngâm, dịch giấm được tách riêng và đun sôi trong thời gian 5 phút, sau đó rót nóng ở  $70^{\circ}\text{C}$  vào mít Thái non sau khi ngâm trong bao bì PA và đem bảo quản. Chất lượng sản phẩm mít non ngâm giấm được bảo quản ở nhiệt độ mát ( $5^{\circ}\text{C}$ ) và nhiệt độ phòng ( $29\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) và theo dõi khoảng 1-3 ngày, 6-8 ngày và 12-14 ngày để phù hợp với điều kiện khách quan hiện tại của phòng thí nghiệm.

### 2.3. Phương pháp phân tích

- Độ ẩm (%) được xác định bằng cân phân tích ẩm A&D MX-50 (Nhật Bản) với nguyên lý sấy mẫu ở nhiệt độ 105°C đến khối lượng không đổi. Mẫu được cân trọng lượng trước và sau khi sấy, từ đó tính tỷ lệ phân trăm nước.

- Hàm lượng đường khử (mg/g) được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử 3, 5-dinitrosalicylic acid (DNS) [8] với một vài điều chỉnh cho phù hợp. Cân khoảng 5 g mít non (đã được nghiền nhỏ bằng cối và chày) cho vào cốc thủy tinh chứa 100 ml nước cất vào đem đi đun sôi khoảng 15 phút để nguội 5 phút. Sau đó, dung dịch được cho qua giấy lọc và thu được phần dịch trích. Hút 3 ml dung dịch trích có chứa đường vào các ống nghiệm và thêm 1 ml thuốc thử DNS 1 mM. Đậy kín đầu ống nghiệm và đun cách thủy trong 5 phút. Các ống nghiệm được làm mát đến nhiệt độ phòng và đo độ hấp thụ bằng máy đo quang phổ UH5300 (Hitachi, Nhật Bản) ở bước sóng 540nm. Hàm lượng đường khử được tính toán dựa vào đường glucose chuẩn:  $y = 0,7586x + 0,1494$  ( $R^2 = 0,9866$ ), với  $y$  là độ hấp thụ và  $x$  là hàm lượng glucose (mg/g).

- Hàm lượng polyphenol tổng số (mg acid gallic tương đương (GAE)/g chất khô (ck)): sử dụng thuốc thử Folin-Ciocalteu [9]. Cân khoảng 1 g mít non

bằng cân kỹ thuật Ohaus PX5202E (Mỹ, độ đọc: 0,01 g) cho vào 50 ml ethanol 96% và đem ổn định nhiệt ở 70°C bằng bể ổn nhiệt Bluepard HWS-12 (Trung Quốc) trong vòng 15 phút, lấy ra để nguội đến nhiệt độ phòng. Lọc hỗn hợp bằng giấy lọc thu được phần dịch lọc. Hút 1 ml dịch lọc cho vào ống nghiệm, thêm vào 0,5 ml thuốc thử Folin-Ciocalteu (Sigma-Aldrich) và 4 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7,5%. Lắc đều đem đi ủ trong bóng tối khoảng một giờ và đem đo độ hấp thụ quang ở bước sóng 765 nm. Hàm lượng polyphenol tổng số được tính toán dựa vào đường chuẩn:  $y = 0,0139x + 0,0133$  ( $R^2 = 0,9423$ ), với  $y$  là độ hấp thụ và  $x$  là hàm lượng acid gallic/g chất khô.

- Hàm lượng acid tổng (g/100 g): Sử dụng phương pháp chuẩn độ acid-base với hệ số chuyển đổi  $k=0,006$  đối với acid acetic. Cân 10 g thịt mít non, nghiền nhỏ trong cối và chày sứ với 50 ml nước cất. Sau đó đem lọc, dịch quả sau khi lọc xong được chuyển qua bình định mức 100 ml và thêm nước cất đến vạch, lắc kỹ. Sau đó, hút 20 ml nước ở trên vào bình tam giác. Thêm vào 5 giọt dung dịch phenolphthalein 1%. Chuẩn độ bằng dung dịch NaOH 0,1N chuẩn đến khi xuất hiện màu hồng bền trong 10 giây.

### 2.4. Phân tích số liệu

Các số liệu được trình bày dưới dạng giá trị trung bình của 3 lần lặp lại  $\pm$  độ lệch chuẩn (STD). Dữ liệu được phân tích bằng phần mềm thống kê

Statgraphics Centurion (version 16.1). Sự khác biệt được xem là có ý nghĩa thống kê khi giá trị  $p < 0,05$ .

### III. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

#### 3.1. Một số chỉ tiêu hóa lý của nguyên liệu mít Thái non

**Bảng 1.** Một số chỉ tiêu hóa lý của mít Thái non

| Thành phần   | Hàm lượng (đơn vị tính) |
|--------------|-------------------------|
| Độ ẩm        | 89,9±2,34*%             |
| Đường khử    | 42,4±1,57 mg/g          |
| Polyphenol   | 30,8±4,87 mg GAE/g ck   |
| Acid tổng số | 0,06±0,005 g/100 g      |

Ghi chú: \*Độ lệch chuẩn của giá trị trung bình

Nguyên liệu là yếu tố quyết định, ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng của sản phẩm. Mít non là nguyên liệu có giá trị dinh dưỡng vì vậy việc kiểm soát các thành phần hóa học của nguyên liệu ban đầu có ý nghĩa quan trọng để tạo ra sản phẩm cuối có chất lượng tốt. Kết quả thể hiện ở Bảng 1 cho thấy, mít non có giá trị hàm lượng acid tổng số (tính theo acid acetic) của quả mít non là tương đối thấp so với các quả khác như xoài (10,8

g/l) [10], cam (19,98 g/l) [11] điều này giúp cho mít non có vị chua không đáng kể. Tuy nhiên, hàm lượng acid thấp trong mít non là yếu tố bất lợi trong việc bảo quản. Do đó, việc điều chỉnh pH của dung dịch giấm để ngâm mít non là mục tiêu để tạo ra một sản phẩm có chất lượng tốt nhất, bảo quản được lâu đồng thời có thể giữ được các hợp chất sinh học quan trọng vốn có trong mít non như polyphenol, vitamin, khoáng chất,...

#### 3.2. Ảnh hưởng của thời gian chần bằng hơi nước đến chất lượng sản phẩm

Chần bằng hơi nước sẽ giữ nhiều chất dinh dưỡng hơn chần trực tiếp vào nước vì nhiệt tác dụng lên nguyên liệu thấp hơn [12]. Việc khảo sát thời gian chần là cần thiết do thời gian dài hay ngắn sẽ quyết định đến giá trị dinh dưỡng, hoạt chất sinh học của sản phẩm nhiều hay ít đồng thời có thể tiêu diệt vi sinh vật gây hư hỏng cho thực phẩm, mà hiện nay thì nhu cầu về sức khỏe của con người đang được quan tâm trong cuộc sống ngày càng hiện đại chính vì thế việc tạo ra một sản phẩm thực phẩm cũng cần phải chú ý đến công dụng, lợi ích mà sản phẩm mang lại [12].

Trong Bảng 2 cho thấy hàm lượng polyphenol có xu hướng giảm sau khi đạt cực đại ở thời gian chần bằng hơi

nước là 90 giây. Ở các thời gian xử lý 30-60 giây chưa đủ ức chế các enzyme peroxidase và polyphenol oxidase nên hàm lượng polyphenol còn lại sau chế biến thấp hơn so với xử lý ở 90 giây do quá trình oxy hóa hợp chất phenol có thể dẫn đến sự gia tăng hàm lượng polyphenol [13,14]. Hàm lượng polyphenol trong mít non chần ở 120 giây không có sự thay đổi khác biệt so với mẫu chần 30 giây. Điều này có thể được giải thích do thời gian chần kéo dài làm tăng sự tiếp xúc trực tiếp của nguyên liệu với các tác nhân gây oxy hóa, song song đó, các hợp chất polyphenol dần kém bền và bị phân hủy dẫn tới giảm hàm lượng polyphenol và ảnh hưởng đến cảm quan của sản phẩm.

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của thời gian chân đến hàm lượng đường khử và polyphenol tổng số

| Thời gian chân (giây) | Hàm lượng đường khử (mg/g) | Hàm lượng polyphenol (mg GAE/g) |
|-----------------------|----------------------------|---------------------------------|
| 30                    | 44,3±2,45 <sup>*a</sup>    | 7,21±3,45 <sup>c</sup>          |
| 60                    | 23,2±2,12 <sup>b</sup>     | 13,7±1,65 <sup>b</sup>          |
| 90                    | 10,5±0,65 <sup>c</sup>     | 14,98±0,24 <sup>a</sup>         |
| 120                   | 5,06±0,73 <sup>d</sup>     | 5,71±0,32 <sup>c</sup>          |

Ghi chú: \*Độ lệch chuẩn của giá trị trung bình. Trong cùng một cột, những chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phép thử LSD ở độ tin cậy 95%.

Hàm lượng đường khử thì có xu hướng giảm dần đều từ đó cho thấy thời gian chân bằng hơi nước càng dài thì hàm lượng đường khử trong nguyên liệu sẽ mất đi nhiều. Phương pháp chân là phương pháp xử lý nhiệt với thời gian ngắn, thường được áp dụng cho các loại rau, củ, quả trước khi chế biến với mục đích tăng cường tính an toàn và gia tăng các thuộc tính chất lượng. Chân cũng giúp nâng cao chất lượng, màu sắc và

duy trì giá trị dinh dưỡng của sản phẩm, bất hoạt các enzyme gây hóa nâu hoặc các phản ứng phân hủy hợp chất phenol. Do đó thời gian chân bằng hơi nước thích hợp nhất là 90 giây, tuy hàm lượng đường ở thời gian chân bằng hơi nước trong thời gian này bị giảm nhưng hàm lượng polyphenol lại tăng phù hợp với mục đích là tạo ra sản phẩm mà trong đó vẫn giữ được hợp chất sinh học.

### 3.3 Ảnh hưởng của pH dung dịch giấm ngâm đến chất lượng của sản phẩm

Để chế biến rau quả ngâm giấm, dung dịch giấm ngâm (nồng độ acid acetic 3-5%) điều chế bằng cách lên men

hoặc dùng giấm đậm đặc đem pha loãng do giấm pha từ acid acetic đậm đặc có mùi vị chua gắt.

**Bảng 3.** Ảnh hưởng của pH dung dịch giấm ngâm sau 8 ngày đến hàm lượng đường khử và polyphenol tổng số

| pH  | Hàm lượng đường khử (mg/g) | Hàm lượng polyphenol (mg GAE/g) |
|-----|----------------------------|---------------------------------|
| 2   | 34,4±1,78 <sup>*a</sup>    | 6,54±2,54 <sup>a</sup>          |
| 2,5 | 11,04±5,34 <sup>b</sup>    | 6,86±1,73 <sup>a</sup>          |
| 3   | 8,67±3,65 <sup>b</sup>     | 4,54±0,29 <sup>b</sup>          |

Ghi chú: \*Độ lệch chuẩn của giá trị trung bình. Trong cùng một cột, những chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phép thử LSD ở độ tin cậy 95%.

Hàm lượng đường khử cao nhất khi được ngâm trong dung dịch giấm có pH 2, thấp nhất ở pH 3 (Bảng 3). Điều này

cho thấy pH càng thấp thì sẽ giữ được hàm lượng đường càng nhiều có thể do trong quá trình ngâm giấm xảy ra hiện

tượng thâm thấu bởi sự chênh lệch nồng độ giữa trong và ngoài màng tế bào rau quả, hàm lượng acid đi vào trong nguyên liệu và đường đi ra ngoài môi trường giấm. Hàm lượng polyphenol không có sự khác biệt ở pH 2 và 2,5 và có xu hướng giảm ở pH 3. Từ đó cho thấy tại pH càng thấp thì thu được hàm lượng polyphenol trong nguyên liệu sẽ càng nhiều. Do đó nồng độ pH thích hợp nhất là pH 2,5 vì hàm lượng polyphenol ở pH này cao, còn ở pH 2 sẽ tổn lượng giấm

nguyên chất nhiều hơn, tốn nhiều chi phí làm ra sản phẩm sẽ không có lợi trong sản xuất đồng thời ở nồng độ này giấm có vị chua gắt, nồng rất khó để người tiêu dùng lựa chọn. Tại pH 3 thì do giấm đã được pha loãng nên sản phẩm dễ hư hỏng nếu không bảo quản nhiệt độ mát, mau hư, nước nhanh đục, vi khuẩn rất dễ xâm nhập và nồng độ đường và polyphenol không cao nên sẽ không được lựa chọn.

### 3.4 Ảnh hưởng của thời gian bảo quản ở nhiệt độ mát và nhiệt độ phòng đến chất lượng sản phẩm

Kết quả thể hiện ở Bảng 4 cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa về hàm lượng polyphenol và đường khử sau các ngày bảo quản ở nhiệt độ mát và nhiệt độ phòng. Thời gian bảo quản càng lâu thì hàm lượng polyphenol và đường khử đều bị giảm ở cả hai nhiệt độ thường và nhiệt độ mát. Hàm lượng đường khử ở nhiệt độ thường thì bị giảm đi nhiều gần như rất ít hoặc hầu như không còn đường, ngược lại ở nhiệt độ mát (5°C) thì có hàm lượng đường cao hơn. Hàm lượng polyphenol có xu hướng tương tự hàm lượng đường khử, thời gian bảo quản càng lâu thì hàm lượng polyphenol mất đi càng nhiều. Đặc biệt là khi bảo quản ở nhiệt độ thường, nhưng bảo quản ở nhiệt độ mát thì sẽ giữ được hàm lượng polyphenol nhiều hơn.

Khi bảo quản đến ngày thứ 7, hàm lượng đường khử ở nhiệt độ thường giảm từ 6,11 mg/g xuống còn 4,46 mg/g. Ở nhiệt độ mát, hàm lượng đường khử giảm 6,86 mg/g. Hàm lượng đường ở ngày thứ 7 còn rất ít. Điều này có thể do mất non sau khi chần bằng hơi nước đã mất đi một lượng đường và sau khi ngâm giấm thì xảy ra hiện tượng thâm thấu làm cho đường bị giảm đi. Từ ngày 7

đến ngày 14 thì hàm lượng đường gần như không còn.

Hàm lượng polyphenol sau 7 ngày giảm từ 10,44 mg GAE/g xuống còn 6,66 mg GAE/g đối với bảo quản ở nhiệt độ thường. Ở nhiệt độ mát, hàm lượng này giảm từ 21,4 mg GAE/g xuống còn 10,21 mg GAE/g. Điều này cho thấy hàm lượng polyphenol bảo quản ở nhiệt độ mát giảm nhiều nhưng vẫn tồn tại nhiều hơn so với hàm lượng polyphenol trong mít non ngâm giấm bảo quản ở nhiệt độ thường.

Từ kết quả thu được nêu trên cho thấy nhiệt độ bảo quản cũng ảnh hưởng tới hàm lượng polyphenol có trong mít non ngâm giấm. Kết thúc 14 ngày bảo quản, hàm lượng polyphenol ở nhiệt độ thường còn rất ít khoảng 2,01 mg GAE/g. Khi bảo quản ở nhiệt độ mát sẽ trì hoãn được quá trình oxy hóa các chất. Chính vì vậy, sản phẩm này nên được bảo quản ở nhiệt độ mát (khoảng 5°C). Ở khoảng nhiệt độ này, hàm lượng đường và các hợp chất sinh học vẫn còn được giữ lại trong nguyên liệu nhiều, sẽ tốt cho sức khỏe.

**Bảng 4.** Ảnh hưởng của thời gian bảo quản đến hàm lượng đường khử và polyphenol trong mít Thái non ngâm giấm ở nhiệt độ phòng và nhiệt độ mát

| Thời gian bảo quản (ngày) | Hàm lượng đường khử (mg/g) |                     | Hàm lượng polyphenol (mg GAE/g) |                     |
|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------|---------------------|
|                           | Nhiệt độ phòng (29±1°C)    | Nhiệt độ mát (5°C)  | Nhiệt độ phòng (29±1°C)         | Nhiệt độ mát (5°C)  |
| 1                         | 6,11 <sup>a</sup>          | 16,03 <sup>a</sup>  | 10,44 <sup>a</sup>              | 21,4 <sup>a</sup>   |
| 2                         | 5,66 <sup>ab</sup>         | 15,31 <sup>ab</sup> | 9,76 <sup>ab</sup>              | 18,75 <sup>ab</sup> |
| 3                         | 5,34 <sup>abc</sup>        | 12,64 <sup>b</sup>  | 9,04 <sup>abc</sup>             | 18,75 <sup>ab</sup> |
| 6                         | 4,46 <sup>abc</sup>        | 9,39 <sup>c</sup>   | 6,82 <sup>bcd</sup>             | 14,22 <sup>bc</sup> |
| 7                         | 4,0b <sup>cd</sup>         | 9,17 <sup>c</sup>   | 6,66 <sup>cd</sup>              | 10,21 <sup>cd</sup> |
| 8                         | 3,49 <sup>cd</sup>         | 8,97 <sup>cd</sup>  | 5,3 <sup>d</sup>                | 9,01 <sup>d</sup>   |
| 12                        | 2,3 <sup>de</sup>          | 7,72 <sup>cd</sup>  | 4,85 <sup>de</sup>              | 7,7 <sup>d</sup>    |
| 13                        | 2,12 <sup>de</sup>         | 7,63 <sup>cd</sup>  | 4,35 <sup>de</sup>              | 7,68 <sup>d</sup>   |
| 14                        | 1,05 <sup>e</sup>          | 5,74 <sup>d</sup>   | 2,01 <sup>e</sup>               | 6,45 <sup>d</sup>   |

Ghi chú: Trong cùng một cột, những chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phép thử LSD ở độ tin cậy 95%.

## V. KẾT LUẬN

Trái mít non sau khi rửa sạch, xử lý và chần bằng hơi nước trong khoảng thời gian 90 giây sẽ giữ lại được nhiều hợp chất sinh học, cải thiện màu sắc và tiêu diệt một số vi sinh vật gây hư hỏng cho sản phẩm. Sản phẩm mít non ngâm giấm được chế biến bằng cách ngâm trong dung dịch giấm với pH 2,5 là tối ưu do có thể giữ được các hợp chất sinh học và với nồng độ này sẽ giữ sản phẩm lâu bị hư hỏng cũng như đảm bảo chất lượng. Sản phẩm được bảo quản ở nhiệt độ mát

(5°C) sẽ giữ được giá trị cảm quan cũng như chất lượng của sản phẩm. Tuy nhiên, nguyên liệu đầu vào được lấy ngẫu nhiên các trái mít non thu mua từ nhiều hộ nhà nông trồng mít Thái ở địa phương, một phế phẩm thường bị bỏ đi. Các trái mít non có thể khác nhau về thời gian cắt/hái/rụng, thổ nhưỡng từng vùng, kỹ thuật chăm sóc. Điều này có thể ảnh hưởng đáng kể đến kết quả trong nghiên cứu này.



## Tài liệu tham khảo

1. Chayon G, and Rakhi C (2016). Chapter 14 - Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*). *Nutritional Composition of Fruit Cultivars*: 317-335.
2. Jagtap UB, Panaskar SN, and Bapat VA. Evaluation of antioxidant capacity and phenol content in jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) fruit pulp. *Plant Foods for Human Nutrition*. 2010;65:99–104.
3. Soong YY, and Barlow PJ. Antioxidant activity and phenolic content of selected fruit seeds. *Food Chemistry*. 2004;88:411–417.
4. Jagtap UB, and Bapat VA. Artocarpus: a review of its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Journal of Ethnopharmacology*. 2010;129:142–166.
5. Saxena A, Bawa AS, and Raju PS (2011). Chapter 12- Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). Elhadi, M.Y. *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits - Volume 3: Cocona to Mango*. Woodhead Publishing. Pages 275-299.
6. Moreno-Arribas MV, and Polo MC. Winemaking biochemistry and microbiology: current knowledge and future trends. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2005; 45: 265–286.
7. Okunowo WO, Okotore RO, and Osuntoki AA. The alcoholic fermentative efficiency of indigenous yeast strains of different origin on orange juice. *African Journal of Biotechnology*. 2005;4: 1290–1296.
8. Narendra ND, Gourab M, Vaibhav VG, et al. Pitfalls in the 3, 5-dinitrosalicylic acid (DNS) assay for the reducing sugars: Interference of furfural and 5-hydroxymethylfurfural. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2020;156: 180-185.
9. Wolfe, K, Wu X, and Liu LH. Antioxidant activity of apple peels. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2003;51: 609-614.
10. Maria EM, Elhadi MY, Ramiro B, et al. Chemical composition of mango (*Mangifera indica* L.) fruit: nutritional and phytochemical compounds. *Frontiers in Plant Science*. 2019;10: 1073.
11. Kristina LP, Stephen YN, Ross PH, and Dean GA. Quantitative assessment of citric acid in lemon juice, lime juice, and commercially-available fruit juice products. *Journal of Endourology*. 2008;22(3): 567–570.
12. Hong-Wei X, Zhongli P, Li-Zhen D, et al. Recent developments and trends in thermal blanching – A comprehensive review. *Information Processing in Agriculture*. 2017;4(2):101-127.
13. Ramani V, and Kant U. Phenolics and enzymes involved in phenol metabolism of gall and normal tissues of *Prosopis cineraria*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1989;5: 417-420.
14. Vega GA, Lara E, Flores V, Scala DK, and Lemus M. Effect of selected pretreatments on convective drying process of blueberries. *Food and Bioprocess Technology*. 2012;5: 2797-2804.