

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐỘ CHÍN THU HÁI ĐẾN CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM MÍT SẤY DÈO

Tạ Thu Hằng¹*, Đoàn Thị Bắc²

TÓM TẮT

Quả mít được thu hái ở các độ chín sinh lý khác nhau, bao gồm các công thức: Độ chín 1: Khi quả còn cứng, khi 50% diện tích vỏ quả có màu xanh lục chuyển sang vàng xanh, gai thưa, bắt đầu xuất hiện thoang thoang mùi thơm đặc trưng; độ chín 2: Khi quả bắt đầu mềm, khi 100% vỏ quả có màu vàng xanh, gai phẳng hơn, mùi thơm ngát đặc trưng; độ chín 3: Khi quả mềm hơn, khi vỏ quả có màu vàng sậm, gai phẳng, mùi thơm đặc trưng dịu đi. Mít ở các công thức được sơ chế tách đôi múi, sấy bằng công nghệ sấy lạnh ở nhiệt độ $50 \pm 2^{\circ}\text{C}$ đến khi độ ẩm của sản phẩm đạt 15 - 17%. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mít thu hái ở độ chín 2: Khi quả bắt đầu mềm, 100% vỏ quả có màu vàng xanh, gai phẳng hơn, mùi thơm xuất hiện nhiều hơn có chất lượng cảm quan tốt, giữ được màu sắc, hương vị thơm ngon và chất lượng dinh dưỡng ít bị biến đổi nhất trong quá trình bảo quản. Mít sấy dẻo có màu vàng sáng, màu đều nhau, mùi thơm đặc trưng, múi mít dai, chất lượng mít sấy dẻo tốt nhất, chất lượng hóa sinh ít bị thay đổi nhất, cảm quan tốt nhất sau 3 tháng bảo quản: Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số 39,73⁰Bx; vitamin C là 66,54 mg%, hàm lượng axit tổng số đạt 2,4%; hàm lượng đường tổng số đạt 33,13%; hàm lượng polyphenol đạt 32,95 mg/100 g. Chất lượng cảm quan đạt 19 điểm. Như vậy, thu hái quả mít ở độ chín 2 phù hợp cho sản phẩm mít sấy dẻo.

Từ khóa: Độ chín thu hái, chất lượng, màu sắc, quả mít, mít sấy dẻo, công nghệ sấy lạnh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam, mít là loài cây ăn quả, cây lấy gỗ được trồng phổ biến từ Bắc vào Nam, trừ những vùng cao ở miền Bắc. Cây mít có năng suất cao là loại cây cho trái quanh năm với sản lượng cao nhất vào tháng 6 và tháng 12 [1].

Trong quả mít phần múi dùng ăn tươi, sấy khô và chế biến ra các sản phẩm khác có giá trị dinh dưỡng cao. Mít là nguồn cung cấp các hợp chất hoạt tính sinh học hàng đầu như vitamin C và beta-carotene hoạt động như chất chống oxy hóa để bảo vệ cơ thể chống lại các gốc tự do và tăng cường hệ thống miễn dịch. Nó cũng giàu chất dinh dưỡng thực vật khác nhau như lignan, isoflavone và saponin [2].

Cây mít là một trong những loại cây ăn quả đem lại thu nhập kinh tế cho người dân địa phương. Tuy nhiên, hiện nay mít chủ yếu được sử

dụng ăn tươi là chính. Sự cạnh tranh về kinh tế đòi hỏi chúng ta luôn đa dạng hóa sản phẩm, thay đổi sản phẩm để chiếm lĩnh thị trường và phù hợp với nhiều đối tượng.

Hiện nay, trên thị trường có sản phẩm mít sấy giòn, tuy nhiên mít sấy giòn thì sản phẩm có tính chất giòn cứng, không gần giống cấu trúc của múi mít tươi. Sản phẩm mít sấy dẻo có cấu trúc dai, dẻo gần giống múi mít tươi, giữ được hương vị thơm ngon, vẫn giữ được các yếu tố như màu sắc, thành phần dinh dưỡng, vitamin và tính chất sản phẩm, thời gian bảo quản lâu...

Sấy lạnh là phương pháp sấy khô thực phẩm ở nhiệt độ thấp, sử dụng không khí khô kết hợp với độ ẩm từ 10 - 30%. Quá trình sấy được thực hiện trong điều kiện ở nhiệt độ thấp dao động từ 35 - 60°C. Sản phẩm mít sấy lạnh sẽ không sử dụng dầu chiên hay nhúng qua dầu, hoàn toàn tự nhiên, không có hiện tượng caramel hóa. Đặc biệt khi dùng nhiệt độ thấp để sấy mít thì hương vị và các thành phần dinh dưỡng có lợi của trái mít được giữ lại một cách trọn vẹn nhất. Quả mít được thu hái ở

¹ Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

² Viện Nghiên cứu và Phát triển vùng, Bộ Khoa học và Công nghệ

* Email: tathuhang311@gmail.com

những độ chín sau thu hoạch khác nhau sẽ có chất lượng cảm quan, dinh dưỡng múi mít là khác nhau vì vậy sẽ có ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm mít sấy dẻo sau khi sấy và bảo quản. Do đó, nghiên cứu “*Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến chất lượng của sản phẩm mít sấy dẻo*” là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Quả mít (*Artocarpus heterophyllus* Lam) là loại mít dai được thu hái trên địa bàn huyện Hữu Lũng, tỉnh Lạng Sơn.

Quả mít thuộc loại mít dai thuộc giống cổ truyền được thu hoạch ở độ chín sinh lý khác nhau (như mô tả trong thí nghiệm) rồi được đóng trong thùng carton và vận chuyển về phòng thí nghiệm. Tại phòng thí nghiệm, các quả mít được tồn trữ ở điều kiện nhiệt độ thường (25 - 27°C) để chín tự nhiên (3 - 5 ngày).

2.2. Thiết bị và địa điểm nghiên cứu

- Thiết bị sử dụng: Máy sấy lạnh Sasaki, công nghệ Nhật Bản.

- Địa điểm nghiên cứu: Viện Nghiên cứu và Phát triển vùng.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí 3 công thức theo 3 mức độ chín khác nhau:

ĐỘ CHÍN 1 (Độ chín 1): Thu hái ở thời điểm sau khi nở hoa 91 ngày. Khi quả còn cứng, khi 50% diện tích vỏ quả có màu xanh lục chuyển sang vàng xanh, gai thưa, bắt đầu xuất hiện mùi thoang thoang mùi thơm đặc trưng.

ĐỘ CHÍN 2 (Độ chín 2): Thu hái ở thời điểm sau khi nở hoa 98 ngày. Khi quả bắt đầu mềm, khi 100% vỏ quả có màu vàng xanh, gai phẳng hơn, mùi thơm mùi thơm ngát đặc trưng.

ĐỘ CHÍN 3 (Độ chín 3): Thu hái ở thời điểm sau khi nở hoa 105 ngày. Khi quả mềm hơn, khi vỏ quả có màu vàng sậm, gai phẳng, mùi thơm đặc trưng dịu đi.

Tiến hành đánh giá chất lượng của múi mít ở các độ chín khác nhau trên các chỉ tiêu: Màu sắc,

hàm lượng chất khô hoà tan tổng số, hàm lượng axit, hàm lượng vitamin C, hàm lượng đường tổng số, hàm lượng polyphenol.

Múi mít ở các độ chín khác nhau được loại bỏ hạt, tách đôi và được sấy ở nhiệt độ $50 \pm 2^{\circ}\text{C}$ cho đến khi đạt độ ẩm 15 - 17%. Tiến hành theo dõi một số chỉ tiêu chất lượng của các mẫu sản phẩm mít sấy ở thời điểm sau sấy và trong quá trình bảo quản 3 tháng.

Trên cơ sở đó xác định được độ chín kỹ thuật phù hợp nhất cho mục đích chế biến mít sấy dẻo.

Các chỉ tiêu theo dõi: Màu sắc, hàm lượng chất khô hoà tan tổng số, hàm lượng axit, hàm lượng vitamin C, hàm lượng đường tổng số, hàm lượng polyphenol. Các mẫu có khối lượng bằng nhau và = 10 kg/mẫu, các mẫu thí nghiệm được lặp lại 3 lần.

2.3.2. Các chỉ tiêu theo dõi, phân tích

- Xác định màu sắc vỏ quả bằng máy đo cảm tay NR3000. Đo tại 3 vị trí khác nhau trên quả mít, giá trị màu sắc được đánh giá theo hệ thống CIE (L, a, b).

Trong đó:

L: Biểu thị từ tối tới sáng có giá trị từ 0→100.

a: Biểu thị từ màu xanh lá cây tới đỏ có giá trị từ -60→+60.

b: Biểu thị từ màu xanh da trời đến xanh vàng có giá trị từ -60 → +60.

- Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (TSS): Sử dụng chiết quang kế kỹ thuật số ATAGO (Atago, Tokyo, Nhật Bản) để xác định theo TCVN 4414: 1987 [3].

- Hàm lượng axit hữu cơ tổng số bằng phương pháp chuẩn độ với NaOH 0,1N theo TCVN 4589: 1988 [4].

- Xác định hàm lượng vitamin C theo phương pháp chuẩn độ bằng iot 0,01N.

- Hàm lượng polyphenol tổng bằng phương pháp theo TCVN 9745-1: 2013 [5].

- Đánh giá chất lượng cảm quan dựa vào phương pháp cho điểm theo TCVN 3215-79 [6], với thang điểm từ 0 - 5 đối với 4 chỉ tiêu: Hình thức bên ngoài, trạng thái bên trong, mùi và vị.

2.3.3. Xử lý số liệu

Số liệu được tính toán thống kê bằng phần mềm Microsoft Excel 2007. Phân tích phương sai và so sánh các giá trị trung bình ở mức ý nghĩa $p = 0,05$ bằng phần mềm Minitab 16. Số liệu sau tính toán đều được làm tròn tới chữ số thập phân thứ 2.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến chất lượng của mít nguyên liệu

3.1.1. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến màu sắc của nguyên liệu mít

Độ chín thu hoạch có mối liên quan chặt chẽ với chất lượng quả khi chín [7]. Để đánh giá ảnh hưởng của độ chín thu hái đến màu sắc của nguyên liệu mít, các công thức mít có độ chín khác nhau được đánh giá về màu sắc của múi mít, dựa trên các chỉ số L, a, b. Kết quả được thể hiện ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến màu sắc của nguyên liệu mít

Độ chín	Chỉ số L	Chỉ số a	Chỉ số b
Độ chín 1	44,8a	9,57a	44,3a
Độ chín 2	38,65b	10,96a	47,04b
Độ chín 3	37,78b	14,83b	51,13c

Ghi chú: Trong cùng thời điểm, những cột có cùng chữ cái thì không có sự khác biệt có nghĩa ở mức độ tin cậy 95%

Bảng 2. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến các chỉ tiêu hóa sinh của nguyên liệu mít

Độ chín	Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (°Bx)	Hàm lượng vitamin C (mg%)	Hàm lượng axit tổng số (%)	Hàm lượng đường tổng số (%)	Hàm lượng Polyphenol (mg/100 g)
Độ chín 1	18,27a	33,4a	0,22a	11a	19,9a
Độ chín 2	21,07b	35,73b	0,27b	12,94b	23,27b
Độ chín 3	24,03c	38,66c	0,33c	13,87c	24,59c

Ghi chú: Trong cùng thời điểm, những cột có cùng chữ cái thì không có sự khác biệt có nghĩa ở mức độ tin cậy 95%

Kết quả ở bảng 2 cho thấy:

+ Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số tăng tỷ lệ thuận với độ chín. Mít ở độ chín 3 có hàm lượng chất khô hòa tan cao nhất (24,03°Bx), mít ở độ chín 1 có hàm lượng chất khô hòa tan thấp nhất

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, màu sắc của múi mít ở các độ chín thu hái là khác nhau. Chỉ số L có xu hướng giảm đối với các công thức quả mít có độ chín tăng dần. Mít ở độ chín 1 có độ sáng cao nhất (44,8), mít ở độ chín 3 có độ sáng thấp nhất (37,78), mít ở độ chín 2 có độ sáng (38,65), sự sai khác về độ sáng của múi mít ở các độ chín là có ý nghĩa thống kê.

Chỉ số a tăng tỷ lệ thuận với độ chín thu hái. Mít ở độ chín 3 có màu đỏ đậm nhất (14,83), mít ở độ chín 2 có màu đỏ giảm dần (10,96), mít tươi ở độ chín 1 có màu đỏ nhạt nhất (9,57), tuy nhiên sự sai khác về chỉ số a giữa độ chín 1 và độ chín 2 là không có ý nghĩa.

Chỉ số b tăng tỷ lệ thuận với độ chín thu hái. Mít ở độ chín 1 có màu vàng nhạt (44,3); mít ở độ chín 2 có màu vàng đậm hơn độ chín 1 (47,04; độ chín 3 mít có màu vàng đậm nhất (51,13). Sự sai khác về chỉ số b giữa các công thức là có ý nghĩa với xử lý thống kê độ tin cậy 95%.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, độ chín thu hái có ảnh hưởng đến màu sắc của múi mít nguyên liệu, trong đó mít có độ chín tăng dần thì chỉ số L có xu hướng giảm và màu sắc a, b tăng.

3.1.2. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến các chỉ tiêu hóa học của nguyên liệu mít

Để đánh giá ảnh hưởng của độ chín thu hái đến chỉ tiêu hóa sinh của nguyên liệu mít, tiến hành đo chỉ tiêu hóa sinh của các công thức. Kết quả được thể hiện ở bảng 2.

(18,27°Bx), còn ở độ chín 2 mít có hàm lượng chất khô hòa tan trung bình (21,07°Bx) so với mít ở độ chín 1 và độ chín 3. Hàm lượng chất khô hòa tan giữa các công thức có sự khác nhau có ý nghĩa với xử lý thống kê độ tin cậy 95%.

+ Hàm lượng vitamin C tăng dần qua các giai đoạn chín và đạt giá trị cao nhất ở độ chín 3 (độ chín 3). Hàm lượng vitamin C và hàm lượng axit của mít ở độ chín 1 thấp nhất (33,4 mg% và 0,22%), hàm lượng vitamin C và hàm lượng axit của mít ở độ chín 3 cao nhất (38,66 mg% và 0,33%), còn mít ở độ chín 2 có hàm lượng vitamin C và hàm lượng axit ở mức trung bình (35,73 mg% và 0,27%) so với mít ở độ chín 1 và độ chín 3. Hàm lượng vitamin C và hàm lượng axit giữa các công thức có sự khác nhau có ý nghĩa với xử lý thống kê độ tin cậy 95%.

+ Hàm lượng đường tổng số ở các độ chín thu hái là khác nhau. Mít càng chín (độ chín 3) có hàm lượng đường tổng số càng cao, mít chưa chín (độ chín 1) có hàm lượng đường tổng số thấp nhất. Cụ thể: Hàm lượng đường tổng số của mít ở độ chín 1 là thấp nhất (11%), hàm lượng đường tổng số của mít ở độ chín 3 là cao nhất (13,87%), mít ở độ chín 2 có hàm lượng đường tổng số ở mức trung bình (12,94%) so với mít ở độ chín 1 và độ chín 3. Hàm lượng đường tổng số giữa các công thức có sự khác nhau có ý nghĩa với xử lý thống kê độ tin cậy 95%.

+ Hàm lượng polyphenol tỷ lệ thuận với độ chín thu hái. Mít ở độ chín 1 có hàm lượng polyphenol thấp nhất (19,9 mg/100 g), mít ở độ

chín 2 có hàm lượng polyphenol ở mức trung bình (23,27 mg/100 g), mít ở (độ chín 3) có hàm lượng polyphenol cao nhất (24,59 mg/100 g). Hàm lượng polyphenol giữa các công thức có sự khác nhau có ý nghĩa với xử lý thống kê độ tin cậy 95%.

Kết quả này tương tự kết quả nghiên cứu của Mijin và cs (2021) [8] theo đó, thời điểm thu hoạch ảnh hưởng đến chất lượng dinh dưỡng của quả mít, hàm lượng đường, hàm lượng polyphenol tổng, hàm lượng flavonoid và chất chống oxy hóa cao hơn sau khi quả chín so với trước khi chín.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, độ chín thu hái có ảnh hưởng đến các chỉ tiêu hóa học của quả mít: Hàm lượng chất khô hòa tan; hàm lượng vitamin C; hàm lượng đường tổng số; hàm lượng polyphenol tăng dần qua các giai đoạn chín đạt giá trị cao nhất ở độ chín 3.

3.1.3. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến chất lượng cảm quan của nguyên liệu mít

Chất lượng cảm quan là một trong những chỉ tiêu quan trọng đánh giá chất lượng sản phẩm. Kết quả đánh giá chất lượng cảm quan của các mẫu mít tươi ở các độ chín thu hái khác nhau được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Bảng đánh giá chất lượng cảm quan của quả mít ở các độ chín thu hái khác nhau

Độ chín	Màu sắc bên ngoài	Trạng thái bên trong	Mùi	Vị	Điểm trung bình có trọng lượng	Xếp loại chất lượng
Độ chín 1	4,7	4,6	4,5	4,4	18,2	Khá
Độ chín 2	4,9	4,7	4,7	4,7	19	Tốt
Độ chín 3	4,6	4,6	4,7	4,5	18,4	Khá
Hệ số quan trọng	1,2	0,95	0,85	1		

Bảng 3 cho thấy, mít ở độ chín 2 được đánh giá cao nhất (19 điểm) bao gồm màu sắc bên ngoài, cấu trúc (trạng thái bên trong), mùi, vị cũng được đánh giá cao nhất (lần lượt là 4,8; 4,7; 4,7; 4,7 điểm). Tiếp theo là mít ở độ chín 3 được đánh giá thấp hơn, đạt loại khá với 18,4 điểm, bao gồm màu sắc, cấu trúc, mùi, vị cũng được đánh giá khá lần lượt là 4,6; 4,7; 4,7; 4,5 điểm. Còn mít ở độ chín 1 được đánh giá ở mức thấp nhất so với mít ở độ

chín 2 và độ chín 3 (18,2 điểm), bao gồm màu sắc, mùi và cấu trúc cũng được đánh giá ở mức khá (4,7; 4,6; 4,5; 4,4 điểm).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, quả mít có độ chín 2 khi quả bắt đầu mềm, khi 100% vỏ quả có màu vàng xanh, gai phẳng hơn, mùi thơm ngát đặc trưng được đánh giá có chất lượng cảm quan về màu sắc bên ngoài, trạng thái bên trong, mùi, vị tốt nhất.

3.2. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến chất lượng mít sấy dẻo

3.2.1. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến thời gian sấy và khả năng tách ẩm của mít sấy bằng công nghệ sấy lạnh

Để đánh giá ảnh hưởng của độ chín thu hái đến đến thời gian sấy và khả năng tách ẩm của mít sấy dẻo, tiến hành đo độ ẩm của múi mít nguyên liệu trước và sau khi sấy. Kết quả được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến thời gian sấy và khả năng tách ẩm của mít sấy dẻo

Độ chín	Độ ẩm mít tươi (%)	Độ ẩm mít sau sấy (%)	Thời gian sấy (giờ)
Độ chín 1	66,78 ^a	16,72 ^a	14
Độ chín 2	69,57 ^b	16,14 ^a	16
Độ chín 3	72,74 ^c	16,11 ^a	18

Ghi chú: Trong cùng thời điểm, những cột có cùng chữ cái thì không có sự khác biệt có nghĩa ở mức độ tin cậy 95%

Bảng 4 cho thấy, mít ở độ chín thu hái khác nhau có độ ẩm mít tươi và thời gian sấy là khác nhau. Mít ở độ chín 1 có độ ẩm thấp nhất (66,78%), tiếp đến là mít ở độ chín 2 có độ ẩm mít tươi là 69,57% và độ chín 3 có độ ẩm mít tươi cao nhất là 72,74%.

Độ chín 3 với độ ẩm cao nhất nên có thời gian sấy dài nhất là 18 giờ để đạt được độ ẩm mít sấy là 16,11%. Độ chín 1 có độ ẩm mít tươi thấp nhất nên có thời gian sấy ngắn nhất là 16 giờ.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, mít có độ chín thu hái tăng dần tương ứng có độ ẩm mít tươi tăng và thời gian sấy dài hơn.

3.2.2. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến màu sắc của sản phẩm mít sấy dẻo

Màu sắc là yếu tố ảnh hưởng chính đến chất lượng cảm quan của sản phẩm. Kết quả đánh giá ảnh hưởng của độ chín thu hái đến màu sắc của mít sấy dẻo, đánh giá các chỉ số tại thời điểm ngay sau khi sấy và sau khi sấy 1 tháng, 2 tháng, 3 tháng được thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến màu sắc của sản phẩm mít sấy dẻo

Chỉ tiêu	Độ chín	Sau khi sấy	Sau 1 tháng	Sau 2 tháng	Sau 3 tháng
Chỉ số L	Độ chín 1	39,28 ^a	38,85 ^a	37,97 ^a	37,76 ^a
	Độ chín 2	37,19 ^b	36,30 ^b	36,26 ^b	36,00 ^b
	Độ chín 3	34,01 ^c	34,07 ^c	33,84 ^c	32,98 ^c
Chỉ số a	Độ chín 1	11,19 ^c	12,18 ^c	12,28 ^c	12,36 ^c
	Độ chín 2	12,68 ^b	12,92 ^b	13,34 ^b	13,91 ^b
	Độ chín 3	17,63 ^a	18,02 ^a	19,04 ^a	19,44 ^a
Chỉ số b	Độ chín 1	49,29 ^c	50,86 ^a	51,25 ^a	51,67 ^c
	Độ chín 2	51,93 ^b	52,25 ^b	53,09 ^b	53,45 ^b
	Độ chín 3	55,55 ^a	56,41 ^c	56,99 ^c	57,43 ^a

Ghi chú: Trong cùng thời điểm, những cột có cùng chữ cái thì không có sự khác biệt có nghĩa ở mức độ tin cậy 95%

Bảng 5 cho thấy:

+ Chỉ số L giảm tỷ lệ thuận so với độ chín thu hái và thời gian bảo quản mít sấy dẻo. Độ chín tăng thì L giảm theo thời gian bảo quản. Sau khi sấy: Độ chín 1 có chỉ số L cao nhất là 39,28; độ chín 2 có chỉ số L là 37,19; độ chín 3 có chỉ số L thấp nhất là 34,01.

Mít sấy sau 3 tháng bảo quản: Độ chín 1 có chỉ số L cao nhất là 37,76; độ chín 3 có chỉ số L thấp nhất là 32,98; độ chín 2 có chỉ số L là 36,00 sự khác nhau giữa các độ chín có ý nghĩa thống kê độ tin cậy 95%.

+ Chỉ số a tăng tỷ lệ thuận so với độ chín thu hái, và thời gian bảo quản mít sấy dẻo. Sau 3 tháng bảo quản chỉ số a của mít sấy dẻo tăng ở các công thức: Độ chín 2 (12,68 - 13,91), tăng 1,23, tăng nhiều nhất ở độ chín 3 (17,63 - 19,44), tăng 1,81 và tăng ít nhất là độ chín 1 (11,19 - 12,36), tăng 1,17, sự khác nhau giữa các độ chín có ý nghĩa thống kê độ tin cậy 95%.

+ Chỉ số b cũng tăng tỷ lệ thuận so với độ chín thu hái và thời gian bảo quản mít sấy dẻo. Chỉ số b tăng theo độ chín: Sau khi sấy ở độ chín 1, 2, 3

tương ứng là 49,29; 51,93; 55,55. Sau 3 tháng bảo quản mít sấy dẻo chỉ số b ở độ chín 1, 2, 3 tương ứng là 51,67; 53,45; 57,43.

Chỉ số b của mít sấy dẻo tăng theo thời gian bảo quản: Sau 3 tháng bảo quản độ chín 2 (51,93 - 53,45), tăng ít nhất 1,52; ở độ chín 3 (55,55 - 57,43), tăng 1,88 và tăng nhiều nhất là độ chín 1 (49,29 - 51,67), tăng 2,38, sự khác nhau giữa các độ chín có ý nghĩa thống kê độ tin cậy 95%.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, mít sấy dẻo ở độ chín 2 có sự khác biệt về màu sắc thấp nhất. Sự suy giảm của các giá trị L và sự gia tăng của các giá trị a và b có thể do phản ứng hóa nâu không enzyme (phản ứng Maillard) và tác động của các yếu tố bên ngoài như ánh sáng... làm biến đổi một phần của màu sắc sản phẩm.

3.2.3. Ảnh hưởng của độ chín thu hái các chỉ tiêu hóa sinh của sản phẩm mít sấy dẻo

Tiến hành theo dõi hàm lượng các chỉ tiêu hóa sinh của mít sấy dẻo ở các độ chín khác nhau sau 3 tháng bảo quản, kết quả được thể hiện trên bảng 6.

Bảng 6. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến chỉ tiêu hóa sinh của sản phẩm mít sấy dẻo

Chỉ tiêu	Độ chín	Sau khi sấy	Sau 1 tháng	Sau 2 tháng	Sau 3 tháng
Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số (°Bx)	Độ chín 1	35,33 ^c	35,13 ^c	35,03 ^c	34,73 ^c
	Độ chín 2	40,3 ^b	40,1 ^b	39,9 ^b	39,73 ^b
	Độ chín 3	45,5 ^a	45,23 ^a	45,03 ^a	44,43 ^a
Hàm lượng vitamin C (mg%)	Độ chín 1	62,61 ^c	60,53 ^c	55,96 ^c	54 ^c
	Độ chín 2	66,97 ^b	66,74 ^b	66,57 ^b	66,54 ^b
	Độ chín 3	80,43 ^a	76,33 ^a	72,5 ^a	69,32 ^a
Hàm lượng axit tổng số (%)	Độ chín 1	1,88 ^a	1,75 ^c	1,69 ^c	1,56 ^c
	Độ chín 2	2,46 ^b	2,44 ^b	2,42 ^b	2,4 ^b
	Độ chín 3	3,09 ^c	3 ^a	2,91 ^a	2,86 ^a
Hàm lượng	Độ chín 1	31,66 ^a	31,26 ^c	31,02 ^c	30,5 ^c

polyphenol tổng số (mg/100 g)	Độ chín 2	33,84 ^b	33,64 ^b	33,08 ^b	32,95 ^b
	Độ chín 3	36,09 ^c	34,3 ^a	33,67 ^a	33,24 ^a
Hàm lượng đường tổng số (%)	Độ chín 1	32,67 ^a	32,53 ^c	32,3 ^c	32,37 ^c
	Độ chín 2	33,53 ^b	33,27 ^b	33,07 ^b	33,13 ^b
	Độ chín 3	34,3 ^c	33,87 ^a	33,57 ^a	33,43 ^a

Ghi chú: Trong cùng thời điểm, những cột có cùng chữ cái thì không có sự khác biệt có nghĩa ở mức độ tin cậy 95%

Bảng 6 cho thấy:

+ Hàm lượng chất khô hòa tan có xu hướng giảm không nhiều trong thời gian theo dõi. Sau 3 tháng bảo quản, độ chín 1 giảm ít từ 35,33°Bx giảm xuống 34,73°Bx (giảm 0,6); độ chín 3 là giảm nhiều nhất, giảm từ 45,5°Bx xuống 44,43°Bx (giảm 1,07); độ chín 2 giảm ít nhất, giảm từ 40,3°Bx xuống 39,73°Bx (giảm 0,57), hàm lượng chất khô hòa tan của phẩm mứt sấy dẻo ở các độ chín có sự khác nhau có ý nghĩa với xử lý thống kê độ tin cậy 95%, tuy nhiên sự sai khác qua thời gian bảo quản là không có ý nghĩa thống kê.

+ Tương tự, hàm lượng vitamin C cũng có xu hướng tăng theo tỷ lệ thuận với độ chín thu hái, sự sai khác có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95% và giảm dần theo thời gian bảo quản, tuy nhiên sự giảm không đáng kể (độ chín 1 và 2), độ chín 3 có sự hao hụt theo thời gian bảo quản nhiều nhất. Sau 3 tháng bảo quản, độ chín 3 có sự hao hụt hàm lượng nhiều nhất là 11,11 mg%; độ chín 2 hàm lượng vitamin C hao hụt ít nhất là 0,43 mg%. độ chín 1 hàm lượng vitamin C hao hụt 8,61 mg%.

Sự hao hụt về hàm lượng vitamin C là vì vitamin C ít bền vững nhất, chất này không những dễ hòa tan trong nước mà còn bị oxy hóa nhanh và vitamin C cũng tự mất đi theo thời gian bảo quản.

+ Hàm lượng axit tổng số của các công thức có xu hướng giảm qua các tháng bảo quản do sự bay hơi của các hợp chất thơm. Sau 3 tháng bảo quản, độ chín 2 có hàm lượng axit tổng số giảm ít nhất từ 2,46% xuống 2,4% (giảm 0,06%), độ chín 1 giảm nhiều nhất 0,32%; độ chín 3 giảm 0,23%. Kết quả xử lý thống kê cho thấy, độ chín 1, 2, 3 có sự khác nhau có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95% tại các thời điểm sau 1, 2, 3 tháng.

+ Hàm lượng polyphenol của các công thức sau khi sấy có xu hướng giảm. Qua các tháng bảo quản, hàm lượng polyphenol ở độ chín 3 luôn cao nhất nhưng giảm nhiều nhất, giảm từ 36,09 mg/100 g xuống 33,24 mg/100 g (Giảm 2,85 mg/100 g). Hàm lượng polyphenol ở độ chín 2 giảm ít nhất từ 33,84 mg/100 g xuống 32,95 mg/100 g (Giảm 0,89 mg/100 g). Hàm lượng polyphenol ở độ chín 1 giảm từ 31,66 mg/100 g xuống 30,5 mg/100 g (Giảm 1,16 mg/100 g). Khi xử lý thống kê, hàm lượng polyphenol tổng của các độ chín có sự khác nhau có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95%.

Sự hao hụt về hàm lượng polyphenol là do khi nhiệt độ sấy quá cao hàm lượng polyphenol giảm do sự biến đổi của các hợp chất polyphenol dưới tác động nhiệt. Bên cạnh đó, nhiệt độ sấy thấp nhưng thời gian sấy kéo dài dẫn đến sự oxy hóa các hợp chất polyphenol dẫn đến sự hao hụt trên.

+ Hàm lượng đường tổng số ở các công thức đều có xu hướng giảm dần tại các thời điểm theo dõi. Hàm lượng đường tổng số của mứt sấy ở độ chín 1, 2, 3 giảm tương ứng là 0,43%; 0,40%; 0,87%. Kết quả xử lý thống kê cho thấy, ở các công thức có sự khác nhau có ý nghĩa ở mức độ tin cậy 95% tại các tháng 1, tháng 2, tháng 3.

Hàm lượng đường tổng số giảm là do hoạt độ nước cao làm phá vỡ các liên kết phức tạp trong đường và hòa tan chúng làm cho hàm lượng đường giảm đi.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, các chỉ tiêu hóa sinh của mứt sấy dẻo tăng tỷ lệ thuận với độ chín thu hái và giảm theo thời gian bảo quản. Mứt ở độ chín 2 sau khi sấy và bảo quản 3 tháng có hàm

lượng các chỉ tiêu hóa sinh của sản phẩm mít sấy dẻo tốt nhất.

3.2.4. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến chất lượng cảm quan của sản phẩm mít sấy dẻo

Bảng 7 cho thấy, màu sắc, mùi, vị và cấu trúc của các mẫu mít sấy dẻo được đánh giá cao từ 4,2 - 4,8 điểm. Sự khác biệt giữa các mẫu mít sấy dẻo là màu sắc. Màu sắc bên ngoài của sản phẩm mít sấy dẻo ở độ chín 3 có điểm trung bình là 4,2

điểm và được đánh giá là sản phẩm bị biến đổi màu nhiều nhất sau khi sấy. Sản phẩm mít sấy dẻo ở độ chín 2 có tổng điểm cao nhất (19 điểm) xếp loại tốt, sản phẩm mít sấy dẻo ở độ chín 1 cũng được đánh giá cao hơn về màu sắc so với độ chín 3, tuy nhiên về cảm quan mùi vị lại ít điểm hơn, tổng điểm trung bình đạt 17,2 điểm xếp loại khá. Sản phẩm mít sấy dẻo ở độ chín 3 là ít điểm nhất (17,1 điểm).

Bảng 7. Ảnh hưởng của độ chín thu hái đến chất lượng cảm quan của sản phẩm mít sấy dẻo sau 3 tháng bảo quản

Công thức	Màu sắc bên ngoài	Trạng thái bên trong	Mùi	Vị	Điểm trung bình có trọng lượng	Xếp loại chất lượng
Độ chín 1	4,4	4,3	4,2	4,3	17,2	Khá
Độ chín 2	4,9	4,7	4,7	4,7	19	Tốt
Độ chín 3	4,2	4,2	4,4	4,3	17,1	Khá
Hệ số quan trọng	1,2	0,95	0,85	1		

Ghi chú: Trong cùng thời điểm, những cột có cùng chữ cái thì không có sự khác biệt có nghĩa ở mức độ tin cậy 95%

4. KẾT LUẬN

Độ chín thu hái của quả mít có ảnh hưởng đến một số chỉ tiêu hóa lý và sinh hóa cũng như chất lượng cảm quan của nguyên liệu mít và mít được sấy dẻo. Phù hợp cho sản phẩm mít sấy dẻo là mít thu hái ở độ chín 2 (khi mít bắt đầu mềm, khi 100% vỏ quả có màu vàng xanh, gai phẳng hơn, mùi thơm ngát đặc trưng).

Múi mít thu hái ở độ chín 2 sau khi được sấy dẻo và bảo quản 3 tháng có chất lượng cảm quan tốt, giữ được màu sắc, hương vị thơm ngon và chất lượng dinh dưỡng ít bị biến đổi nhất so với 2 công thức độ chín còn lại. Mít sấy dẻo có màu vàng sáng, màu đều nhau, mùi đặc trưng, mít dẻo dai ít bị biến dạng, chất lượng mít tốt nhất với hàm lượng: Hàm lượng chất khô hòa tan tổng số 39,73⁰Bx; vitamin C là 66,54 mg%, hàm lượng axit tổng số đạt 2,4%; hàm lượng đường tổng số đạt 33,13%; hàm lượng polyphenol đạt 32,95 mg/100 g. Chất lượng cảm quan đạt 19 điểm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Othman, Y., Subhadrabandhu, S. (Eds.). (1995). The Production of Economic Fruits in

South East Asia. Oxford University Press, 122 – 128.

2. Swami, S. B., N. J. Thakor, P. M. Haldankar and S. B. Kalse. (2012). Jackfruit and its many fundõ chínional components as related to human health: A review. Compr. Rev. Food Sci. Food Safe. 11: 565 - 576.

3. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4414: 1987. Đồ hộp - xác định hàm lượng chất khô hòa tan bằng khúc xạ kế.

4. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4589: 1988. Đồ hộp - phương pháp xác định hàm lượng axit tổng số và axit bay hơi.

5. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9745-1: 2013 (ISO 14502-1: 2005). Phần 1: Hàm lượng polyphenol tổng số trong chè - Phương pháp đo màu dùng thuốc thử Folin-Ciocalteu.

6. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3215-79. Sản phẩm thực phẩm phân tích cảm quan phương pháp cho điểm.

7. Anju-kumari, Bhardwaj ML, Guleria S.P.S, Kumari A (1993) Influence of stage of harvest on shelf life and quality of tomato. Hort J. 6 (2): 89 - 92.

8. Mijin, S., Ding, P., Saari, N. & Ramlee, S. I. characteristics of jackfruit. *Scientia Horticulturae*, (2021). Effects of pollination techniques and 285, 110199.
harvesting stage on the physico - chemical

EFFECT OF HARVEST RIPENESS ON THE QUALITY OF SOFT DRIED JACKFRUIT PRODUCT

Ta Thu Hang¹, Doan Thi Bac²

¹*Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change (IMHEN)*

²*Institute of Regional Research and Development, Ministry of Science and Technology*

Summary

Jackfruit is harvested at different physiological ripeness levels, including: Ripeness 1: When the fruit is still hard, 50% of the fruit skin area is green, turning yellow - green, with sparse spines and aroma starting to appear. Ripeness 2: When the fruit begins to soften, 100% of the fruit's skin is yellow - green, the spines are flatter, and characteristic aroma. Ripeness 3: When the fruit is softer, the skin is dark yellow, the spines are flat, and the aroma is the strongest. Jackfruit at different physiological ripeness levels is pre - processed and separated into halves, dried using freeze - drying technology at a temperature of $50 \pm 2^{\circ}\text{C}$ until the product moisture reaches 15 - 17%. Research results show that harvesting jackfruit in Ripeness 2: When the fruit begins to soften, 100% of the fruit's skin is yellow-green, the spines are flatter, and characteristic aroma is associated with good sensory quality, color retention, delicious taste and have nutritional quality that are least changed during preservation. Soft dried jackfruit has a bright yellow uniform color, uniform color, characteristic aroma, chewy jackfruit segments, has the best quality of soft dried jackfruit, least change in biochemical quality, with good sensory quality after 3 months of storage: Total soluble solids content 39.73°Bx ; vitamin C content of 66.54 mg%, total acid content reaching 2.4%, total sugar content of 33.13%, polyphenol content of 32.95 mg/100g. Sensory quality reached 19 points. Thus, harvesting jackfruit at ripeness level 2 is suitable for soft dried jackfruit product.

Keywords: *Harvest ripeness, quality, color, jackfruit, freeze - drying technology, soft dried jackfruit.*

Người phản biện: PGS.TS. Hoàng Thị Lệ Hằng

Ngày nhận bài: 16/11/2023

Ngày thông qua phản biện: 12/12/2023

Ngày duyệt đăng: 15/12/2023