

# KHẢO SÁT CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM MỨT ĐÔNG TỪ QUẢ MĂNG CẦU GAI (*Annona muricata* L.)

Nguyễn Kim Phụng<sup>1</sup>, Dương Thị Diễm Hương<sup>2</sup>

## INITIALLY STUDY ON THE FACTORS EVOLVING TO QUALITY OF SOURSOP JAM (*Annona muricata* L.)

Nguyen Kim Phung<sup>1</sup>, Duong Thi Diem Huong<sup>2</sup>

**Tóm tắt** – Nghiên cứu nhằm xác định các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm mứt đông từ quả măng cầu gai. Trong nghiên cứu này, các nhân tố được khảo sát với ba lần lặp lại, mỗi nhân tố có bốn mức độ tương ứng là: tỉ lệ thịt quả so với lượng dịch quả măng cầu/nước (30%, 35%, 40% và 45%), hàm lượng chất khô ( $^{\circ}$ Bx) (40, 45, 50 và 55) và nồng độ pectin HMP (0,8%, 0,9%, 1,0% và 1,1%). Kết quả nghiên cứu cho thấy mứt đông măng cầu gai khi được bổ sung thịt quả với tỉ lệ 40% cho kết quả giá trị cảm quan cao, với màu sắc sáng đẹp, tương ứng với giá trị  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  lần lượt là 31,95, 0,96 và 1,65 khi đo bằng nguồn sáng tiêu chuẩn D65. Với nồng độ acid citric 0,2% và nồng độ đường phối chế 50%, sản phẩm có giá trị cảm quan cao nhất về màu sắc, mùi, vị và cấu trúc. Tỉ lệ phối chế pectin 1,0% tạo cho sản phẩm có cấu trúc mịn, đồng nhất và ổn định.

**Từ khóa:** quả măng cầu gai, mứt đông, chất lượng cảm quan.

**Abstract** – The aim of study was to identify factors could affect the quality of product of

jam from soursop. The factors were investigated with three replications, each with four levels, as including: added flesh compared to juice/ water solution (30%; 35%; 40%; 45%), soluble solid concentration of juice (40; 45; 50; 55Bx), added pectin quantity (0,8%; 0,9%; 1,0%; 1,1%). The results showed that, when added to flesh fruit at a rate of 40%, produced a high sensory value with bright colors, corresponding to  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  values is 31.95; 0.96 and 1.65 when measured with standard light source D65. The concentration of citric acid 0.2% and a sugar concentration of 50%, the product has the highest sensory value in terms of color, odor, taste and texture. Ratio of pectin 1.0% brought stable and smooth structure.

**Keywords:** soursop, jam, sensory quality.

### I. GIỚI THIỆU

Măng cầu gai (graviola), tên khoa học là *Annona muricata* L., là một loại cây ăn quả nhiệt đới thuộc họ Annonaceae. Ở Việt Nam, cây chủ yếu được trồng ở Nam Bộ và rải rác ở Nam Trung Bộ. Quả nặng khoảng từ 500 g đến 3 kg và quả to tối đa là 3,5 kg. Cây 4 – 5 năm tuổi mỗi năm có thể cho 60 quả, cao điểm là từ tháng 9 âm lịch đến trước tết. Thịt quả có vị chua ngọt và hương vị đặc trưng. Vì vậy, quả chín có thể được sử dụng làm nước uống, sinh tố; có thể làm kem, kẹo, mứt ăn ngay tét cổ truyền; lá hoặc quả già có thể làm trà [1]. Nước ép của măng cầu gai có thể giúp chống lại các bệnh huyết niệu (đi tiểu gắt ra máu) và các bệnh liên quan tới gan, bệnh phong. Hạt măng cầu gai được sử dụng như thuốc chống

<sup>1</sup>Trung tâm Công nghệ Sau Thu hoạch, Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

<sup>2</sup>Sinh viên lớp DA14CNTP, Trường Đại học Trà Vinh  
Ngày nhận bài: 04/7/2018; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 08/8/2018; Ngày chấp nhận đăng: 24/10/2018

Email: [nphung@tvu.edu.vn](mailto:nphung@tvu.edu.vn)

<sup>1</sup>Postharvest Technology Centre, Faculty of Agriculture and Aquaculture, Tra Vinh University

<sup>2</sup>Student of DA14CNTP, Tra Vinh University

Received date: 04<sup>th</sup> July 2018 ; Revised date: 08<sup>th</sup> August 2018; Accepted date: 24<sup>th</sup> October 2018

nôn, lá măng cầu gai sắc uống có thể giúp chống bệnh nhức đầu, rễ được dùng làm thuốc giải độc, hoa của măng cầu gai được dùng để giảm bớt các bệnh tiêu chảy [2]. Ngoài ra, hóa được hiện đại cũng cho thấy măng cầu gai có khả năng kháng nấm, kháng khuẩn, kháng oxy hóa, ức chế các tế bào kháng ung thư [3], [4].

Trong 100 g quả chín cung cấp 66 calo, 3,3 g chất xơ, 14 mg canxi, 278 mg kali, 20,6 mg vitamin C, 27 mg photpho và 16,8 g carbohydrate, 0,07 mg vitamin B [5]. Quả măng cầu gai (*Annona muricata L.*) với nhiều giá trị dinh dưỡng, nhưng việc nghiên cứu tận dụng nguồn nguyên liệu này để chế biến thành sản phẩm có giá trị kinh tế cao vẫn chưa được quan tâm khai thác. Vì vậy, để làm tăng giá trị kinh tế và đa dạng hóa sản phẩm từ quả măng cầu gai, chúng ta cần phải có sản phẩm chế biến phù hợp với nhu cầu thị hiếu của người tiêu dùng.

## II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Mứt đông là sản phẩm rất tiện dụng cho các bữa ăn sáng nhanh cùng các loại bánh mì và bánh quy với đầy đủ giá trị dinh dưỡng hoặc mít được bổ sung vào các loại bánh nhân kem, yaourt quả trái cây tạo sự đa dạng, nâng cao được giá trị và hấp dẫn người tiêu dùng. Tuy thế giới hiện đã có hàng trăm loại mít quả cây khác nhau được sản xuất ở quy mô công nghiệp và quy mô gia đình nhưng mít đông măng cầu gai là sản phẩm mang hương vị đặc trưng mà trên thế giới chưa có. Do đó, mít đông từ quả măng cầu gai được nghiên cứu nhằm nâng cao giá trị kinh tế của quả măng cầu gai, đa dạng hóa sản phẩm mít, tạo ra sản phẩm mới thơm ngon phục vụ nhu cầu của người tiêu dùng.

Sản phẩm mít đông là một loại thực phẩm ngọt được tìm thấy ở nhiều nước trên thế giới. Nó được chế biến từ các loại quả cây và một số loại củ nấu với đường đến độ khô từ 60-70%, có bổ sung pectin, agar hoặc carrageenan để tạo đông. Sản phẩm mít nổi bật ở vị ngọt và hương thơm đặc trưng của quả cây [6]. Hiện nay, thế giới đã có nhiều sản phẩm mít đông từ quả cây như: táo, dâu, nho, lê, xoài, đu đủ, mận... và những sản phẩm này được tiêu thụ khá lớn ở hầu hết các quốc gia trên thế giới. Chúng ta đã có nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước về nồng

độ đường, loại đường sử dụng, nồng độ acid, loại phụ gia tạo đông, nhiệt độ và thời gian cô đặc đến chất lượng sản phẩm mít đông quả cây. Nghiên cứu của Basu [7] và Phạm Thị Hồng Hạnh [8] đã tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nồng độ pectin bổ sung, đường và acid thêm vào để chỉnh pH của mít đông. Kết quả được khảo sát theo yêu cầu thị hiếu và được đánh giá cao nhất ở các tỉ lệ: đường 65%, pectin 1% và pH 3,4. Bên cạnh đó, một số nghiên cứu khác lên chất lượng của sản phẩm mít đông quả cây như nghiên cứu của Nguyễn Kim Phụng [9]. Kết quả cũng cho thấy, nếu bổ sung nước với tỉ lệ 100% thì sản phẩm cho kết quả giá trị cảm quan cao với màu sắc sáng đẹp. Nồng độ acid citric 0,3% và hàm lượng chất khô dịch quả 50°Bx, tỉ lệ phối chế pectin: carrageenan 0,7:0,6 tạo cho sản phẩm có cấu trúc tốt, ổn định và được ưa thích nhất. Đồng Trúc Phương và Nguyễn Thành Trung [10] tiến hành khảo sát màng gấc được tách ra khỏi hạt sau đó được xay nhuyễn và phối trộn với tỉ lệ 60%, 70%, 80%, 90% đường và 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% acid citric cô đặc đến 55°Bx, tỉ lệ phối chế 80% đường, 1% acid citric và 1% pectin có điểm đánh giá cảm quan cao, sản phẩm đồng nhất.

## III. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### A. Nguyên liệu quả măng cầu gai

Những quả măng cầu gai có khối lượng từ 1 kg đến 1,2 kg trở lên, quả vừa chín tới, da có màu vàng xanh, sáng bóng, khi ngửi có mùi thơm nhẹ được chọn làm mít đông [11].

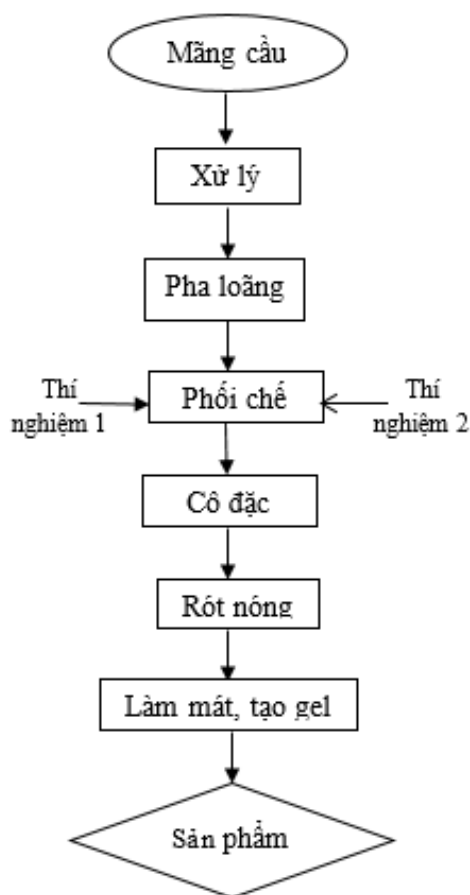
### B. Các phụ gia sử dụng

Đường tinh luyện La Ngà (99,8%); Acid citric > 99,5% (Trung Quốc); Pectin HMP (Trung Quốc); Potassium sorbate (Nhật Bản).

### C. Phương pháp nghiên cứu

#### Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ thịt quả bổ sung (so với lượng dịch quả măng cầu/nước) đến chất lượng mít đông

Thí nghiệm được bố trí gồm một yếu tố là tỉ lệ thịt quả (30%, 35%, 40% và 45%) với ba lần lặp lại. Yếu tố cố định gồm độ Brix 50, nồng độ acid citric 0,3%, nồng độ pectin 1%, cô đặc chân



Hình 1: Sơ đồ quy trình sản xuất mứt đông măng cầu gai

không với áp suất 550mmHg, thời gian giữ nhiệt 10 phút [12].

Chỉ tiêu theo dõi: đo giá trị L, a\*, b\*, đánh giá cảm quan (màu sắc, mùi, vị, cấu trúc).

#### Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của độ Brix hỗn hợp (dịch quả và thịt quả) và nồng độ pectin HMP lên chất lượng sản phẩm

Thí nghiệm được bố trí gồm hai yếu tố là độ Brix thịt quả và dịch quả lúc phối chế (40; 45; 50; 55) và nồng độ pectin (0,8; 0,9; 1,0; 1,1) với ba lần lặp lại. Yếu tố cố định gồm tỉ lệ thịt quả chọn ở thí nghiệm 1, nồng độ acid citric 0,3%, cô đặc chân không với áp suất 550mmHg, thời gian giữ nhiệt 10 phút [12].

Chỉ tiêu theo dõi: đo giá trị L, a\*, b\*, đánh giá cảm quan (màu sắc, mùi, vị, cấu trúc), đo độ cứng (lực nén).

#### D. Phương pháp phân tích

- Đo màu sắc bằng cách sử dụng phần mềm Artweaver 1.0 để lấy giá trị R, G, B từ ảnh kỹ thuật số. Sử dụng phần mềm hiệu chỉnh và chuyển đổi giá trị R, G, B sang giá trị L, a\*, b\*.

- Đo độ cứng bằng cách sử dụng phần mềm Logger Lite 1.9.2 đo lấy giá trị lực nén lớn nhất (N), sử dụng máy cảm biến cấu trúc Vernier.

- Đo độ Brix: xác định hàm lượng chất lượng chất khô hòa tan bằng chiết quang kế dựa trên độ khúc xạ ánh sáng của đường và một số hợp chất hữu cơ khác quy ra đường.

- Đánh giá cảm quan sản phẩm mứt đông bằng phương pháp phân tích mô tả định lượng QDA (Quantitative Descriptive Analysis) [13], [14]. Hội đồng đánh giá cảm quan gồm 30 thành viên am hiểu về đánh giá chất lượng thực phẩm. Thuộc tính của mứt đông được miêu tả bao gồm: màu sắc, mùi, vị và cấu trúc. Mỗi thuộc tính được xây dựng theo thang điểm mô tả từ 1 đến 5.

Bảng 1: Thang điểm các chỉ tiêu đánh giá cảm quan sản phẩm mứt đông măng cầu

Chỉ tiêu	Điểm	Mức độ mô tả
Mùi	5	Thơm mùi măng cầu đặc trưng
	4	Thơm nhẹ của măng cầu
	3	Mùi nhẹ của măng cầu và mùi đường nhẹ
	2	Có mùi đường rõ
	1	Có mùi lạ
Vị	5	Chua, ngọt hài hòa đặc trưng của măng cầu
	4	Chua, ngọt ít hài hòa
	3	Chua, ngọt chưa hài hòa
	2	Vị quá chua hoặc quá ngọt.
	1	Có vị lạ
Màu sắc	5	Màu trắng đục đặc trưng của măng cầu
	4	Màu trắng ít hài hòa, đặc trưng của măng cầu
	3	Màu hơi nhạt hoặc hơi sậm
	2	Màu quá nhạt hoặc quá sậm
	1	Màu sắc lạ
Cấu trúc	5	Đẻo mềm vừa phải, đồng nhất
	4	Ít dẻo và độ mịn vừa
	3	Ít dẻo, hơi mềm hoặc hơi cứng
	2	Ít dẻo và cứng, độ mịn kém
	1	Lông sệt, không dẻo

#### E. Xử lý số liệu

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với ba lần lặp lại, kết quả được phân tích thống kê và vẽ đồ

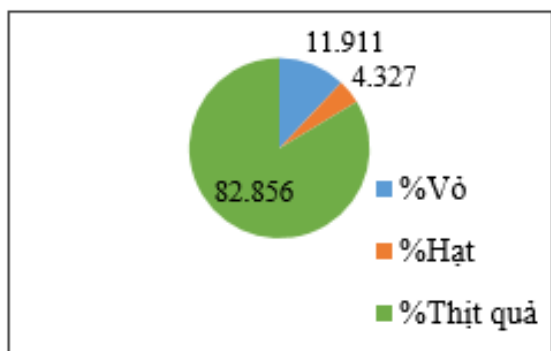
thị bằng chương trình JMP 9.0.2 (SAS Institute Inc., 2011; USA).

#### IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

##### A. Đặc tính lí hóa của quả măng cầu gai

Thành phần hóa học của quả măng cầu gai chín ở Trà Vinh có tỉ lệ thịt quả khoảng 82,86%, hàm lượng nước chiếm  $86,32 \pm 0,05\%$ , pH  $4,1 \pm 0,3$  và độ Brix dịch quả là  $10,5 \pm 0,2$ .

Ngoài thịt, quả măng cầu gai còn chứa hạt và vỏ, khoảng 16,238%. Hình 2 cho biết tỉ lệ giữa hạt, vỏ và thịt quả trong quả măng cầu gai, những dữ liệu này giúp tính toán được nguồn nguyên liệu chế biến và hiệu suất thu hồi sau này.



Hình 2: Tỉ lệ các thành phần có trong quả măng cầu gai

##### B. Ảnh hưởng của tỉ lệ thịt quả bổ sung lên màu sắc và giá trị cảm quan của sản phẩm

Kết quả xử lý thống kê cho thấy các tỉ lệ thịt quả có ảnh hưởng đáng kể đến màu sắc của sản phẩm được thể hiện tại Bảng 2 với mức ý nghĩa 95%.

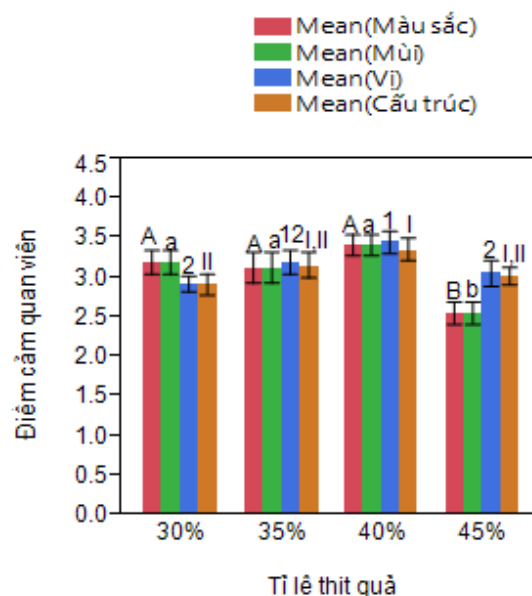
Hàm lượng thịt quả bổ sung càng nhiều thì màu của sản phẩm đậm dần, tương ứng giá trị  $L^*$  giảm. Giá trị  $a^*$  dao động từ 0,96 đến 1,41 và giá trị  $b^*$  dao động từ 1,10 đến 2,37. Màu sắc là yếu tố quan trọng đối với mứt đông [15]. Vì thế, để chọn được tỉ lệ thịt quả phù hợp, chúng ta cần phải đánh giá cảm quan. Kết quả thống kê điểm đánh giá cảm quan về màu sắc, mùi, vị và cấu trúc của sản phẩm được thể hiện ở Hình 3.

Kết quả thống kê về đánh giá cảm quan chung cho thấy khi bổ sung tỉ lệ thịt quả 40% so với

Bảng 2: Ảnh hưởng của tỉ lệ thịt quả đến màu sắc của sản phẩm (giá trị  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )

Tỉ lệ thịt quả	Chỉ tiêu theo dõi		
	$L^*$	$a^*$	$b^*$
30	46,79 <sup>a</sup>	1,16 <sup>a</sup>	1,10 <sup>b</sup>
35	37,98 <sup>b</sup>	1,41 <sup>a</sup>	2,37 <sup>a</sup>
40	31,95 <sup>c</sup>	0,96 <sup>a</sup>	1,65 <sup>ab</sup>
45	23,37 <sup>d</sup>	1,17 <sup>a</sup>	2,09 <sup>a</sup>

(Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa  $p < 0,05$ )



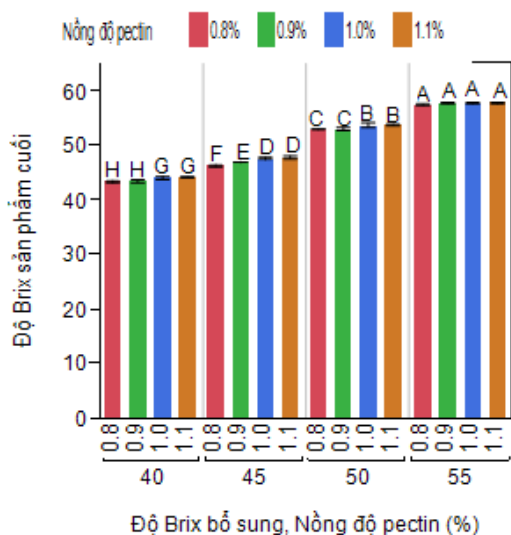
Hình 3: Ảnh hưởng của tỉ lệ thịt quả bổ sung đến giá trị cảm quan của sản phẩm (màu sắc, mùi, vị, cấu trúc)

(Ghi chú: Các kí hiệu khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa  $p < 0,05$ )

dịch quả ban đầu cho giá trị cảm quan cao về màu sắc, mùi, vị và cấu trúc; với số điểm tương ứng là màu sắc (3,38), mùi (3,4), vị (3,43), cấu trúc (3,33). Tỉ lệ thịt quả bổ sung 30% và 35% cho giá trị cảm quan tương đối cao về màu sắc và mùi (điểm đạt được tương ứng là 3,17; 3,10); vị và cấu trúc đối với tỉ lệ thịt quả 30% thì số điểm đạt được là 2,90; còn với tỉ lệ thịt quả 35% thì điểm tương ứng là 3,17, 3,13. Còn đối với tỉ lệ thịt quả 45% thì cho giá trị cảm quan khá thấp, do lượng thịt quả bổ sung nhiều ảnh hưởng đến

màu sắc và mùi của sản phẩm, đồng thời tạo màu khá sậm ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Do đó, lượng thịt quả 40% thêm vào được chọn làm tỉ lệ cố định cho các thí nghiệm tiếp theo.

### C. Ảnh hưởng của độ Brix và nồng độ chất tạo đông lên chất lượng sản phẩm mứt đông



Hình 4: Ảnh hưởng của độ Brix bổ sung đến độ Brix sản phẩm cuối

(Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa  $p < 0,05$ )

Khi bổ sung đường vào mứt không những tạo vị ngọt mà còn giữ được hương thơm cho sản phẩm. Ngoài ra, hàm lượng đường cao giúp sản phẩm giảm hoạt độ nước, thuận lợi cho quá trình chế biến và bảo quản sau này. Việc bổ sung acid là để kiểm soát pH, nó rất quan trọng trong sản xuất mứt đông, hạ thấp pH trong khoảng 3,1 đến 3,5 rất cần thiết với pectin methoxyl hóa cao do pH ảnh hưởng đến tính chất tạo gel và độ bền gel [15]. Hình 4 cho thấy độ Brix của sản phẩm cuối phụ thuộc vào độ Brix của hỗn hợp. Độ Brix của sản phẩm luôn cao hơn độ Brix của hỗn hợp, do quá trình gia nhiệt, nước bốc hơi làm độ Brix của sản phẩm tăng lên. Ở mẫu 40°Brix, nồng độ pectin 0,8% thì độ Brix đạt được là 43,27; 0,9% pectin thì độ Brix là 43,40; 1,0%, 1,1% pectin đạt được là 44,03 và 44,07. Mẫu 45°Brix với độ Brix đạt được tương ứng với các nồng độ pectin

lần lượt là 46,23, 46,87, 47,53 và 47,77. Đối với mẫu 50°Brix tương ứng là 52,93, 52,97, 53,60 và 53,70. Còn mẫu 55°Brix thì độ Brix không có sự chênh lệch nhiều tương ứng với pectin 0,8% là 57,37, 0,9% và 1,0% pectin là 57,67; 1,1% pectin là 57,73.

Ngoài các yếu tố chất lượng, màu sắc là một trong những yếu tố quan trọng biểu hiện phẩm chất của thực phẩm. Khi bổ sung hàm lượng đường cao, dưới tác dụng của nhiệt độ cô đặc sẽ dễ làm sản phẩm bị sẫm màu. Hàm lượng đường cao cũng tạo cho sản phẩm có vị ngọt kém hài hòa, trạng thái của sản phẩm đông đặc khó sử dụng [14]. Kết quả từ Bảng 3 cho thấy mứt đông măng cầu xiêm khi thay đổi tỉ lệ đường và tỉ lệ chất tạo đông khác nhau có ảnh hưởng đến màu sắc sản phẩm, màu sắc của mứt đông sậm dần (giá trị  $L^*$  giảm) khi độ Brix bổ sung tăng. Trong đó, ở độ Brix 40%, sản phẩm cho màu sắc ít sậm nhất. Sự thay đổi giá trị  $L^*$  của sản phẩm có thể bị hạn chế khi nấu ở môi trường chân không. Giá trị  $a^*$  dao động từ 0,27 đến 1,75 và giá trị  $b^*$  dao động từ 0,86 đến 3,47.

Các tỉ lệ pectin khác nhau ảnh hưởng đáng kể đến độ cứng của sản phẩm ở mức ý nghĩa 95%. Nếu tăng nồng độ pectin từ 0,8% lên 1,1% cùng với độ Brix bổ sung khác nhau thì độ cứng cũng tăng dần lên, tương tự nghiên cứu của Basu [7], ở độ Brix 40% đến 55%, với nồng độ pectin 0,8% đến 1,1%, độ cứng không có sự thay đổi nhiều, ở độ Brix 40%, độ cứng tăng từ 0.019 N đến 0.034 N, ở độ Brix 45%, độ cứng tăng từ 0.034 N đến 0.048 N, đối với độ Brix 50%, độ cứng từ 0.058 N đến 0.063 N, còn độ Brix 55%, độ cứng từ 0.071 N đến 0.102 N. Sự thay đổi cấu trúc chủ yếu do tỉ lệ pectin quyết định [14], độ cứng cao nhất ở độ Brix bổ sung 55%, tỉ lệ pectin 1,1% với 0.102 Newton.

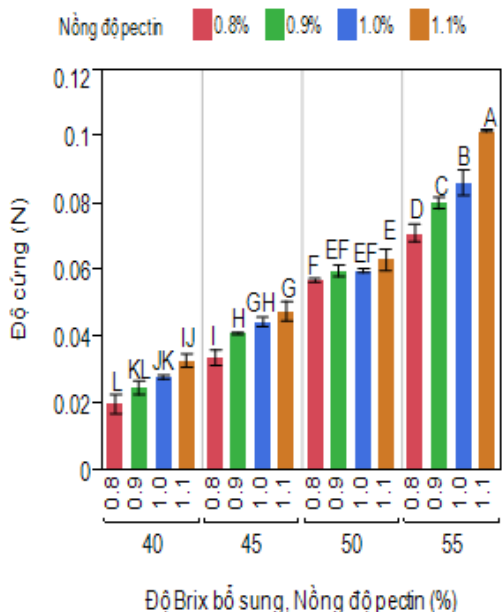
Cấu trúc của sản phẩm mứt đông măng cầu gai phụ thuộc nhiều vào chất tạo đông. Chất tạo đông pectin tạo cho sản phẩm đạt trạng thái mong muốn và không bị tách nước, cấu trúc mịn, đồng nhất. Acid được cho vào nhằm làm tăng tính cảm quan của sản phẩm, chống hiện tượng lại đường (Vì  $pH < 7$  có tác dụng thủy phân một phần đường saccharose trong khi nấu thành đường khử, độ hòa tan của đường saccharose tăng, đường khử lại khó kết tinh hơn đường saccharose và nó ngăn

**Bảng 3:** Ảnh hưởng của độ Brix bổ sung đến các giá trị L\* a\* b\* của sản phẩm mút đông mãng cầu gai

Yếu tố thí nghiệm		Chỉ tiêu theo dõi		
Độ Brix bổ sung	Nồng độ pectin (%)	L	a*	b*
40%	0,8%	33,42 ± 0,40 <sup>a</sup>	1,63 ± 0,35 <sup>a</sup>	2,57 ± 0,57 <sup>a</sup>
	0,9%	33,32 ± 0,37 <sup>a</sup>	1,75 ± 0,21 <sup>a</sup>	2,18 ± 0,57 <sup>a</sup>
	1,0%	33,34 ± 0,27 <sup>a</sup>	1,12 ± 0,32 <sup>a</sup>	3,47 ± 0,44 <sup>a</sup>
	1,1%	31,88 ± 0,20 <sup>a</sup>	1,04 ± 0,39 <sup>a</sup>	1,92 ± 0,66 <sup>a</sup>
45%	0,8%	28,67 ± 0,40 <sup>b</sup>	0,27 ± 0,35 <sup>b</sup>	1,91 ± 0,58 <sup>a</sup>
	0,9%	27,80 ± 0,37 <sup>b</sup>	0,42 ± 0,21 <sup>b</sup>	1,05 ± 0,57 <sup>a</sup>
	1,0%	28,13 ± 0,27 <sup>a</sup>	0,63 ± 0,32 <sup>a</sup>	0,90 ± 0,44 <sup>b</sup>
	1,1%	27,97 ± 0,20 <sup>b</sup>	0,49 ± 0,39 <sup>a</sup>	1,31 ± 0,66 <sup>a</sup>
50%	0,8%	27,81 ± 0,40 <sup>b</sup>	0,49 ± 0,35 <sup>b</sup>	0,86 ± 0,58 <sup>a</sup>
	0,9%	26,66 ± 0,37 <sup>b</sup>	0,56 ± 0,21 <sup>b</sup>	1,57 ± 0,57 <sup>a</sup>
	1,0%	25,71 ± 0,27 <sup>a</sup>	0,93 ± 0,32 <sup>a</sup>	1,49 ± 0,44 <sup>b</sup>
	1,1%	26,78 ± 0,20 <sup>c</sup>	0,42 ± 0,39 <sup>a</sup>	1,52 ± 0,66 <sup>a</sup>
55%	0,8%	24,49 ± 0,40 <sup>c</sup>	0,73 ± 0,35 <sup>ab</sup>	2,58 ± 0,58 <sup>a</sup>
	0,9%	24,33 ± 0,37 <sup>c</sup>	0,79 ± 0,21 <sup>b</sup>	1,44 ± 0,57 <sup>a</sup>
	1,0%	23,97 ± 0,27 <sup>a</sup>	0,87 ± 0,32 <sup>a</sup>	2,17 ± 0,44 <sup>ab</sup>
	1,1%	23,65 ± 0,20 <sup>d</sup>	0,97 ± 0,39 <sup>a</sup>	2,91 ± 0,66 <sup>a</sup>

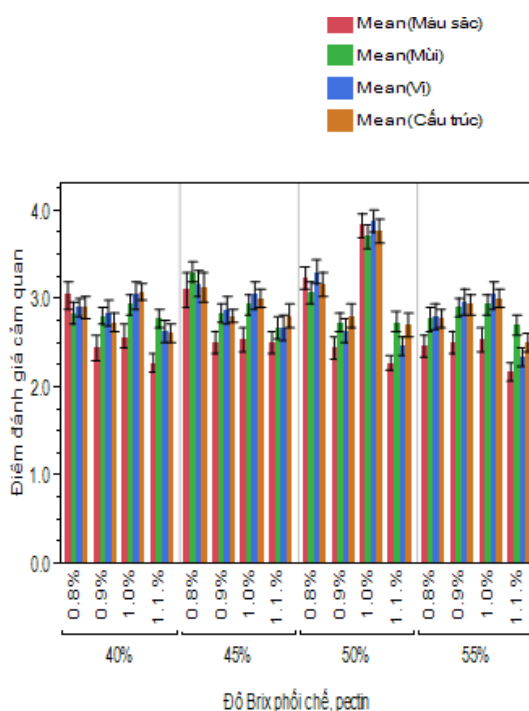
(Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa  $p < 0,05$ )

cản sự kết tinh của đường khử), tạo môi trường cho chất tạo đông làm tăng độ đông của sản phẩm [16].



**Hình 5:** Ảnh hưởng của độ Brix và nồng độ pectin đến độ cứng sản phẩm

(Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa  $p < 0,05$ )



**Hình 6:** Ảnh hưởng của độ Brix và nồng độ pectin đến màu sắc, mùi, vị và cấu trúc của sản phẩm

Sản phẩm chế biến trong điều kiện nồng độ acid cố định 0,3%, độ Brix phối chế 45% và nồng độ pectin 1,0% được đánh giá cao về màu sắc, mùi, vị và cấu trúc, sản phẩm có màu sáng đẹp với điểm đánh giá là 3,83; có mùi thơm đặc trưng của mãng cầu đạt số điểm là 3,70; sản phẩm có vị chua ngọt hài hòa đạt số điểm là 3,87 và cấu trúc đồng nhất với điểm là 3,77. Khi độ Brix từ 40 - 45°Brix, mứt đông có trạng thái lỏng, bị tách nước sau một ngày bảo quản. Còn đối với độ Brix cao 55%, sản phẩm có vị khá ngọt, màu sắc sậm, mùi không còn đặc trưng và cấu trúc khá cứng, không mịn. Do đó, khi xem xét các chỉ tiêu đánh giá cảm quan màu sắc, mùi, vị và cấu trúc thì giá trị độ Brix phối chế 50%, acid cố định 0,3% và nồng độ pectin 1,0% được chọn để hoàn thành sản phẩm mứt đông mãng cầu gai. Kết quả trên cũng tương đồng với nghiên cứu sản xuất mứt đông gấc với tỉ lệ phối chế là 80% đường, 1% acid citric, 1% pectin [10].

## V. KẾT LUẬN

Bổ sung 40% thịt quả đã cho sản phẩm mứt đông mãng cầu gai có màu sắc sáng đẹp, giữ được mùi vị tự nhiên của nguyên liệu. Độ Brix phối chế 50%, acid 0,3% và tỉ lệ pectin 1,0% cho sản phẩm có giá trị cảm quan cao, cấu trúc tốt và ổn định, đồng nhất thích hợp để ăn kèm với bánh mì vào buổi sáng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Degnon R G, Adjou E S, Noudogbessi J P, Metome G, Boko F, Dahouenon-Ahoussi E, et al. Investigation on nutritional potential of soursop (*Annona muricata L.*) from Benin for its use as food supplement against protein-energy deficiency. *International Journal of Biosciences*. 2006;3(6):135–144.
- [2] Leslie Taylor. *Technical data report for Graviola (Annona muricata)*. Sage Press, Inc., Austin; 2002.
- [3] Nguenouim Tsofack Florence, Massa Zibi Benoit, Kouamouo Jonas, Tchuidjang Alexandra, Dzeufiet Djomeni Paul Désiré, Kamtchouing Pierre, et al. Antidiabetic and antioxidant effects of *Annona muricata* (Annonaceae), aqueous extract on streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology*. 2014;151:784–790.
- [4] Neela Badrie, Alexander G. Schauss. Soursop (*Annona muricata L.*): Composition, Nutritional Value, Medicinal Uses, and Toxicology. In: Watson RR, Preedy V, editors. *Bioactive Foods in Promoting Health: Fruits and Vegetables*. Academic Press: Oxford; 2010. p. 621–643.
- [5] Morton I J. Soursop. In: *Fruits of warm climates*. Creative Resource Systems, Inc. Box 890, Winterville, N.C. 28590; 1987. p. 69–72.
- [6] Quách Đình, Nguyễn Văn Tiếp, Nguyễn Văn Thoa. *Bảo quản và chế biến rau quả*. Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật; 2008. Tr. 118-130.
- [7] Basu S, Shivhare US. Rheological, textural, micro-structural and sensory properties of mango jam. *Journal of Food Engineering*. 2010;100:357–365.
- [8] Phạm Thị Hồng Hạnh. *Nghiên cứu sản xuất mứt đông đu đủ* [Đồ án tốt nghiệp Đại học]; 2008. Trường Đại học Kỹ thuật Công nghệ TP.HCM.
- [9] Nguyễn Kim Phụng. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm mứt đông từ quả quách (*limonia acidissima L.*). Trong: *Hội thảo khoa học toàn quốc Đà Nẵng*; 2017. p. 116–123.
- [10] Đồng Trúc Phương, Nguyễn Thành Trung. *Nghiên cứu sản xuất mứt đông gấc* [Đề tài nghiên cứu khoa học]; 2013. Trường Đại học Trà Vinh.
- [11] Desmond B W, Sean Carrington C M, Donald J H. Growth, maturation and ripening of soursop (*Annona muricata L.*) fruit. *Scientia Horticulture*. 1994;100: 7–15.
- [12] Yoo B, Yoo D, Kim Y R, Lim S T. Effect of Sugar Type on Rheological Properties of High-methoxyl Pectin Gels. *Food Sci Biotechnol*. 2003;12(3): 316–319.
- [13] Kemp S E, Hollowood T, Hort J. *Sensory Evaluation: A practical handbook*. UK: Blackwell Publishing; 2009. P. 47-139.
- [14] Lawless H T, Heymann H. *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. 2nd ed. Springer; 2010. P. 258-319.
- [15] Abers J E, Wrolstad R E. Causative factors of colour deterioration in strawberry preserves during processing and storage. *Journal of Food Science*. 1979;44:75–78.
- [16] Lê Ngọc Tú. *Hóa học thực phẩm*. Hà Nội: Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật; 1999. Tr. 145-160.