

# NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH SẢN XUẤT MỨT ĐÔNG TỪ QUẢ BÌNH BÁT (*Annona glabra* L.)

Nguyễn Kim Phụng<sup>1</sup>, Thang Thị Thanh Thúy<sup>2</sup>, Trinh Thị Tú Quyên<sup>3</sup>

## STUDY ON THE QUALITY PARAMETERS OF POND APPLE JAM (*Annona glabra* L.)

Nguyen Kim Phung<sup>1</sup>, Thang Thi Thanh Thuy<sup>2</sup>, Trinh Thi Tu Quyên<sup>3</sup>

**Tóm tắt** – Nghiên cứu xác định các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm mứt đông bình bát. Các nhân tố được khảo sát với ba lần lặp lại, tương ứng là: tỉ lệ thịt quả so với lượng dịch quả bình bát/nước (30%, 35%, 40%, 45%, 50%), hàm lượng chất khô ( $^{\circ}\text{Bx}$ ) và pH tương ứng (45, 50, 55 và 3,0, 3,2, 3,4). Kết quả nghiên cứu cho thấy mứt đông bình bát khi được bổ sung thịt quả với tỉ lệ 40% cho màu vàng sáng đẹp, tương ứng với giá trị  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  lần lượt là 12,45; 0,58; 8,56 và đạt giá trị cảm quan cao nhất, tương ứng với màu sắc, mùi, vị và cấu trúc lần lượt là 5,05, 4,98, 5,22, 5,12. Với pH là 3,2 và nồng độ đường phối chế là 55%, sản phẩm đạt giá trị cảm quan cao về màu sắc, mùi, vị và cấu trúc.

**Từ khóa:** chất lượng cảm quan, mứt đông, quả bình bát.

**Abstract** – The aim of the study was to identify factors that could affect the quality of pond apple (*Annona glabra* L.) jam. Various quality parameters were investigated with three replica groups for each: added fruit flesh compared to juice/water solution (30%; 35%; 40%; 45%; 50%), soluble solid concentration of juice (45; 50; 55) and vary-

ing pH levels (3.0; 3.2; 3.4). The results showed that when the added fruit flesh to juice/water was 40%, the product produced a high-value bright yellow, corresponding to CIELAB color space values,  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , 12.45; 0.58; 8.56 and the jam product gained the highest scores from the sensory panel, which was demonstrated by perceptive color (5.05), flavor (4.98), taste (5.22) and texture (5.12). With a pH of 3.2 and a sugar concentration of 55%, the product with 40% added fruit flesh has the highest sensory value in terms of color, odor, taste and texture.

**Keywords:** sensory quality, jam, pond apple.

### I. GIỚI THIỆU

Bình bát có tên khoa học là *Annona glabra* L., là một loài thực vật thuộc chi na, cùng họ với măng cầu (*Annona reticulata*), là một loại trái cây ở vùng nhiệt đới, mọc nhiều ở ven bờ kênh rạch, xung quanh bờ ao... Quả bình bát ngoài vị ngọt thanh còn chứa các chất: vitamin C giúp chống gốc tự do gây lão hóa sớm; vitamin A giúp da và tóc khỏe, hỗ trợ thị lực; vitamin B6, chất xơ tốt cho hệ tim mạch, hệ tiêu hóa, có tác dụng lợi tiểu và giảm trầm cảm. Quả bình bát xanh có chứa nhiều tannin, được sấy khô, nghiền thành bột dùng chữa bệnh tiêu chảy và bệnh lỵ [1].

Trong 100 g quả bình bát chín cung cấp 101 kcal; 25,2 g cacbohydrat; 2,4 g chất xơ thực phẩm; 0,6 g chất béo; 1,7 g chất đạm; 19,2 mg vitamin C; 382 mg kali; 18 mg magie và 30 mg canxi [2]. Nguồn nguyên liệu

<sup>1,2,3</sup>Trung tâm Công nghệ Sau thu hoạch, Khoa Nông nghiệp - Thủy sản, Trường Đại học Trà Vinh

Ngày nhận bài: 16/6/2019; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 03/9/2019; Ngày chấp nhận đăng: 13/09/2019

Email: nphung@tvu.edu.vn

<sup>1,2,3</sup>Post Harvest Center, School of Agriculture and Aquaculture, Tra Vinh University

Received date: 16<sup>th</sup> June 2019 ; Revised date: 03<sup>rd</sup> September 2019; Accepted date: 13<sup>th</sup> September 2019

bình bát dồi dào và dễ kiếm, tuy nhiên, việc nghiên cứu tận dụng nguồn nguyên liệu này để chế biến thành sản phẩm thực phẩm có giá trị kinh tế cao vẫn chưa được quan tâm khai thác. Thực tế cho thấy, các sản phẩm nông nghiệp có giá trị thấp khi sử dụng nguyên liệu thô và đạt giá trị kinh tế cao khi được chế biến. Mứt đông trái cây là một 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 mứt được bổ sung các loại bánh nhân kem tạo sự đa dạng, nâng cao được giá trị và hấp dẫn người tiêu dùng. Trước tình hình đó, việc nghiên cứu tạo ra sản phẩm mới từ quả bình bát nhằm làm tăng giá trị cho quả bình bát và đa dạng hóa sản phẩm mứt đông trái cây là rất cần thiết.

## II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Sản phẩm mứt đông là một loại thực phẩm khá phổ biến, được chế biến từ quả tươi hoặc từ quả bán chế phẩm (puree quả, nước quả,...) nấu với đường đến độ khô từ 60-70% có bổ sung pectin hay agar để tạo gel đông [3]. Hiện nay, trên thị trường có nhiều loại mứt đông như mứt đông cherry, mứt đông dâu tây, mứt đông chanh, mứt đông dâu tây, mứt đông nho... Các sản phẩm này được tiêu thụ ở hầu hết các quốc gia trên thế giới.

Rất nhiều công trình trong và ngoài nước nghiên cứu về nồng độ đường, nồng độ acid, các loại phụ gia và khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm mứt đông trái cây. Basu et al. [4] đã tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nồng độ pectin, đường và acid citric ảnh hưởng đến sản phẩm jam xoài. Kết quả được khảo sát theo yêu cầu thị hiếu và đánh giá cao nhất ở các tỉ lệ đường 65%, pectin 1% và pH 3,4. Đồng Trúc Phương và Nguyễn Thành Trung [5] đã khảo sát màng gấc được tách ra khỏi hạt, sau đó xay nhuyễn và phối trộn với tỉ lệ 60%, 70%, 80%, 90% đường và 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% acid citric và 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. Một nghiên cứu khác của Nguyễn Kim Phụng [6] trên trái quách cho thấy nếu bổ sung nước

với tỉ lệ 100% thì cho kết quả giá trị cảm quan cao, màu sắc sáng đẹp với nồng độ acid 0,3% và hàm lượng chất khô dịch quả là 50°Bx, tỉ lệ phối chế pectin: carrageenan là 0,7:0,6 tạo cho sản phẩm có cấu trúc tốt, ổn định và được ưa thích nhất. Đặng Thị Yến [7] nghiên cứu sử dụng đài hoa bột giấm trong sản xuất mứt đông từ dâu tây. Kết quả cho thấy, tỉ lệ dâu tây và bột giấm chiếm 40% (dâu tây: bột giấm phối chế theo tỉ lệ 90:10), acid citric 0,2%; pectin 0,5%. Quá trình cô đặc ở 80 – 90°C trong điều kiện hở là 25 phút.

Mai Thị Thúy Nga và Nguyễn Thị Thu Sang [8] nghiên cứu ứng dụng enzyme pectinase trong sản xuất nước bình bát đóng chai cho thấy nồng độ enzyme pectinase 0,1%, thời gian 90 phút xử lí ở 50°C với pH 4,5 cho hiệu suất thu hồi dịch quả cao 83,33%; tỉ lệ dịch quả:nước là 1:1,5. Tăng Thị Ánh Hồng [9] nghiên cứu quy trình sản xuất rượu bình bát với nồng độ enzyme pectinase 0,1% (w/w), thời gian 90 phút, pH 4,5 và nhiệt độ 50°C để trích li thu dịch bình bát. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lên men rượu bình bát như hàm lượng chất khô hòa tan 20°Bx, pH 4, tỉ lệ men 0,15 g và thời gian 8 ngày, rượu thu được có nồng độ cồn 12%.

## III. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

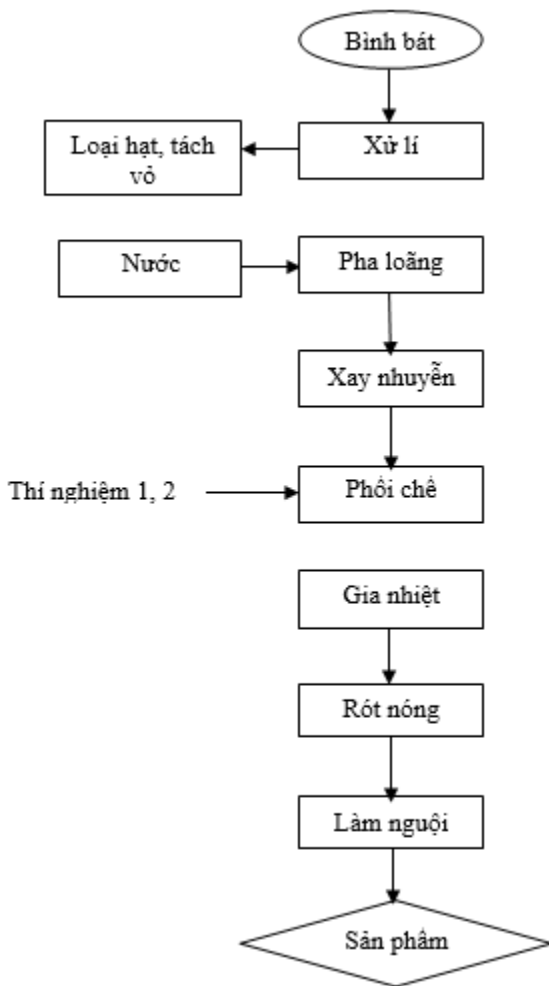
### A. Nguyên liệu quả bình bát

Chọn những quả bình bát có khối lượng từ 200 – 300 g, trái có độ chín cao, vỏ có màu vàng sáng, có mùi thơm đặc trưng. Trái mới thu hái về được bảo quản ở nhiệt độ phòng khoảng 2 – 3 ngày để bình bát chín hoàn toàn, xuất hiện mùi thơm nhiều, cấu trúc hơi mềm. Sau đó, bảo quản quả bình bát trong tủ đông, sử dụng để chế biến mứt đông.

### B. Các phụ gia sử dụng

Đường Saccarozo > 99,8% (La Ngà), Acid citric > 99,5% (Guangdong Guanghua Sci – Tech Co., Ltd, Trung Quốc), Pectin HMP 70% (HiMedia laboratories Pvt. Ltd - Ấn Độ), Kali Sorbate > 99% (HiMedia laboratories Pvt. Ltd – Ấn Độ).

### C. Phương pháp nghiên cứu



Hình 1: Sơ đồ quy trình sản xuất mứt đông bình bát

#### Thí nghiệm 1: Khảo sát tỉ lệ thịt quả bổ sung ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm

Thí nghiệm được bố trí gồm một yếu tố là tỉ lệ thịt quả (30%, 35%, 40%, 45% và 50%) với ba lần lặp lại. Yếu tố cố định: độ Brix 50, pH 3,2; pectin 1%. Tiến hành cô quay chân không trong thời gian 30 phút [9].

- Chỉ tiêu theo dõi: đo giá trị  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , độ cứng, đánh giá cảm quan (màu sắc, mùi, vị và cấu trúc).

#### Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của độ Brix hỗn hợp và pH đến chất lượng sản phẩm

Thí nghiệm được bố trí gồm hai nhân tố là độ Brix dịch quả lúc phối chế (45, 50, 55)

và pH (3,0, 3,2, 3,4) với ba lần lặp lại. Yếu tố cố định: tỉ lệ thịt quả bổ sung được chọn ở thí nghiệm 1, nồng độ pectin 1%, tiến hành cô quay chân không trong thời gian 30 phút [10].

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

### 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 khô hòa tan bằng chiết quang kế.

- Độ ẩm: Xác định bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi [11].

- Tro tổng: Xác định bằng phương pháp nung cháy hoàn toàn các chất hữu cơ [12].

- Vitamin C (mg %): Định lượng acid Ascorbic bằng phương pháp chuẩn độ iod [12].

- Phân tích hàm lượng polyphenol tổng số theo phương pháp của Folin Ciocalteu [13].

- Đánh giá cảm quan sản phẩm mứt đông bằng phương pháp cho điểm thị hiếu [14].

### 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 phần mềm chuyên dụng JMP 9.0.2 (SAS Institute Inc., 2011; USA).

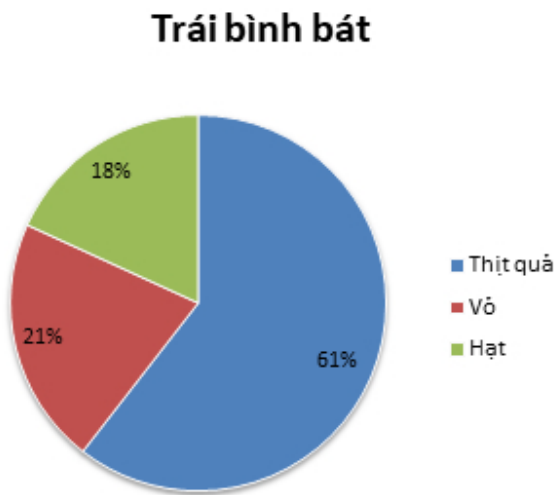
## IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### A. Đặc tính của quả bình bát sử dụng trong thí nghiệm

Tùy theo độ chín khác nhau, thành phần hóa học của quả bình bát cũng có sự khác nhau rõ rệt. Thành phần hóa học của quả bình bát chín ở Trà Vinh có tỉ lệ thịt quả khoảng 61%, hàm lượng nước chiếm tỉ lệ cao nhất

88,73 ± 0,14%, độ Brix dịch quả là 3,0 ± 0,2; pH 3,98 ± 0,21, vitamin C (0,88 ± 0,20 mg %) và hàm lượng polyphenol tổng số là 1,763 ± 0,121%.

Hình 2 cho biết tỉ lệ giữa hạt, vỏ và thịt quả trong quả bình bát sử dụng trong thí nghiệm.



Hình 2: Tỉ lệ các thành phần có trong quả bình bát

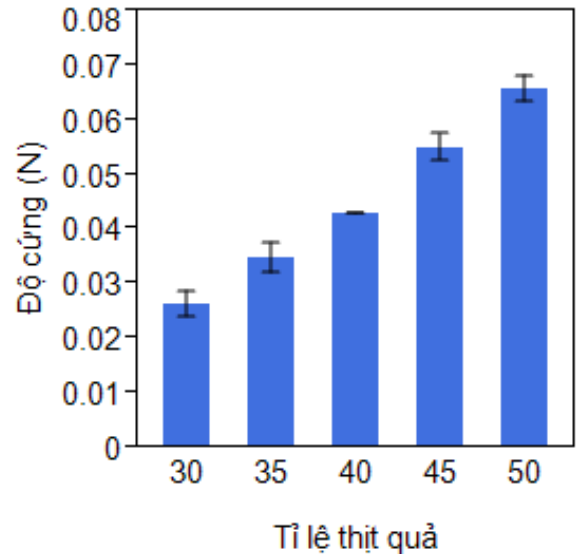
**B. Ảnh hưởng của tỉ lệ thịt quả thêm vào đến chất lượng sản phẩm**

Tỉ lệ thịt quả thêm vào ảnh hưởng đến cấu trúc sản phẩm. Kết quả cụ thể được thể hiện ở Hình 3.

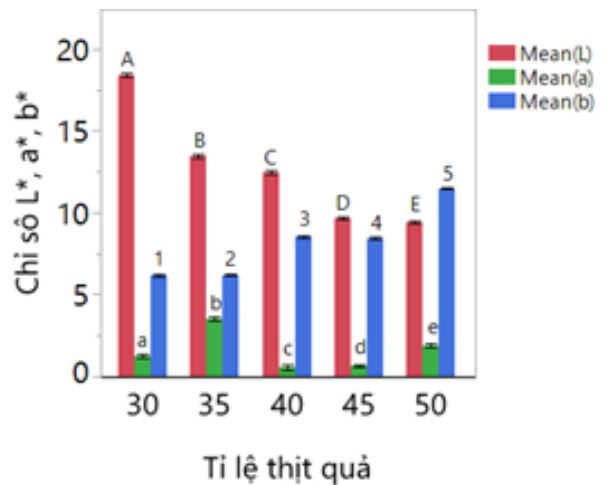
Kết quả trên cho thấy, nếu độ cứng càng tăng thì tỉ lệ thịt quả bổ sung càng nhiều. Cụ thể, khi bổ sung tỉ lệ thịt quả 30%, độ cứng là 0,026N, sản phẩm hơi lỏng; 40% là 0,0428N (cấu trúc sản phẩm tốt nhất); và ở 50% là 0,066N (sản phẩm tương đối cứng).

Kết quả xử lí thống kê cho thấy các tỉ lệ thịt quả có ảnh hưởng đáng kể đến màu sắc của sản phẩm. Kết quả được thể hiện ở Hình 4, với độ tin cậy 95%

Hàm lượng thịt quả bổ sung càng nhiều càng ảnh hưởng lớn đến màu sắc của sản phẩm, nếu màu càng đậm thì giá trị L\* càng nhỏ, tương ứng với giá trị L\* giảm dần từ 18,264 xuống còn 9,24 và giá trị a\* dao động trong khoảng từ 0,726 đến 3,59 và giá trị b\*



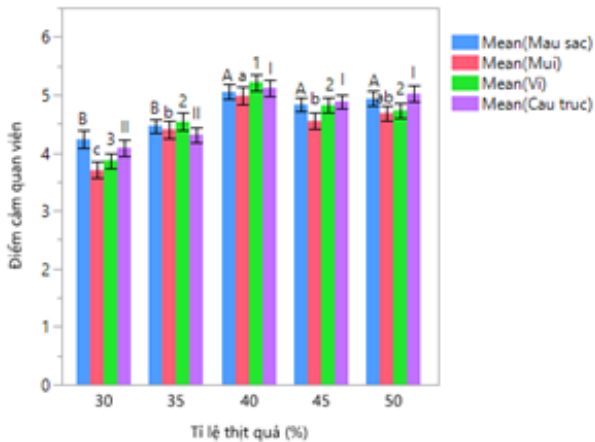
Hình 3: Độ cứng của mút đông bình bát với các tỉ lệ thịt quả khác nhau



Hình 4: Ảnh hưởng của tỉ lệ thịt quả đến giá trị L\*, a\*, b\* của 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)

dao động ở khoảng 6,19 đến 11,42, tương ứng sản phẩm có màu vàng nhạt. Do vậy, chúng ta cần phải đánh giá cảm quan để lựa chọn được tỉ lệ thịt quả bổ sung thích hợp nhất. Sản phẩm mứt đông bình bát được đánh giá cảm quan theo phương pháp cho điểm thị hiếu [14]. Kết quả thống kê điểm đánh giá cảm quan được thể hiện ở Hình 5.



Hình 5: Điểm đánh giá cảm quan với các tỉ lệ thịt quả khác nhau

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

Kết quả thống kê về đánh giá cảm quan chung cho thấy khi bổ sung thịt quả với tỉ lệ 40% cho điểm cảm quan cao nhất về màu sắc, mùi, vị và cấu trúc, với số điểm cảm quan lần lượt là 5,05, 4,98, 5,22, 5,12. Tỉ lệ thịt quả bổ sung rất ít ở 30% và 35% tạo cho sản phẩm có cấu trúc khá lỏng nên đạt điểm cảm quan về màu, mùi, vị và cấu trúc rất thấp tương ứng là 4,23, 3,7, 3,87, 4,08 và 4,47, 4,4, 4,53, 4,32. Tỉ lệ thịt quả bổ sung nhiều ảnh hưởng đến màu sắc và mùi làm giảm chất lượng sản phẩm đồng thời cấu trúc sản phẩm tương đối cứng. 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 pH đến chất lượng sản phẩm

Việc bổ sung đường vào mứt không những tạo vị ngọt mà còn giữ được hương thơm cho

sản phẩm. Hàm lượng đường cao giúp sản phẩm giảm hoạt độ nước, thuận lợi cho quá trình chế biến và bảo quản sau này [15], [16], pH là yếu tố rất quan trọng trong sản xuất mứt đông, pH từ 3,1 đến 3,5 tương ứng với tỉ lệ pectin methoxyl hóa cao tạo ra hệ gel bền chắc cho mứt đông. Kết quả ảnh hưởng của độ Brix và pH phối chế được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1: Ảnh hưởng của độ Brix và pH đến các giá trị  $L^*$   $a^*$   $b^*$  của sản phẩm mứt đông bình bát

Yếu tố thí nghiệm		Chỉ số màu sắc		
pH	Độ Brix	$L^*$	$a^*$	$b^*$
3,0	45%	15,48 $\pm 0,02^a$	4,319 $\pm 0,005^g$	12,578 $\pm 0,004^b$
	50%	14,57 $\pm 0,02^b$	4,771 $\pm 0,005^f$	10,679 $\pm 0,004^d$
	55%	13,77 $\pm 0,02^c$	12,17 $\pm 0,005^a$	11,845 $\pm 0,004^c$
3,2	45%	10,7 $\pm 0,02^d$	11,69 $\pm 0,005^b$	12,969 $\pm 0,004^a$
	50%	8,63 $\pm 0,02^f$	3,457 $\pm 0,005^h$	2,599 $\pm 0,004^h$
	55%	4,44 $\pm 0,02^i$	6,887 $\pm 0,005^d$	8,077 $\pm 0,004^e$
3,4	45%	8,85 $\pm 0,02^e$	8,169 $\pm 0,005^c$	6,636 $\pm 0,004^f$
	50%	7,56 $\pm 0,02^g$	6,139 $\pm 0,005^e$	3,625 $\pm 0,004^g$
	55%	4,6 $\pm 0,02^h$	2,207 $\pm 0,005^i$	3,615 $\pm 0,004^g$

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

Màu sắc là một trong những yếu tố quan trọng đối với sản phẩm mứt đông, màu sắc được ưa thích thường là màu sáng, không quá sẫm màu. Khi bổ sung đường càng cao, dưới tác dụng của nhiệt độ dễ làm cho sản phẩm sẫm màu (xảy ra phản ứng maillard), mùi và

vị cũng như cấu trúc sản phẩm khó sử dụng. Bảng 1 cho thấy, nếu thay đổi nồng độ pH và Brix thì màu sắc sản phẩm có sự thay đổi, màu của mứt đông đậm dần khi độ Brix tăng (giá trị  $L^*$  giảm) trong cùng một pH. Ở pH= 3,0, giá trị  $L^*$  giảm từ  $15,48 \pm 0,02$  còn  $13,77 \pm 0,02$ , pH= 3,2 giá trị  $L^*$  giảm từ  $10,69 \pm 0,02$  còn  $4,44 \pm 0,02$  và pH=3,4 giá trị  $L^*$  giảm từ  $8,847 \pm 0,02$  xuống còn  $4,595 \pm 0,02$ .

Bảng 2: Ảnh hưởng của độ Brix và pH đến điểm cảm quan về màu sắc, mùi, vị và cấu trúc của sản phẩm

Yếu tố thí nghiệm		Chỉ số màu sắc		
Độ Brix	pH	Màu sắc	Mùi	Vị
45%	3,0	5,17 $\pm 0,14^b$	4,8 $\pm 0,15^b$	4,98 $\pm 0,14^b$
	3,2	5,05 $\pm 0,14^b$	4,47 $\pm 0,15^b$	4,62 $\pm 0,14^a$
	3,4	5,1 $\pm 0,14^b$	4,78 $\pm 0,15^b$	4,52 $\pm 0,14^{bc}$
50%	3,0	5,23 $\pm 0,14^{ab}$	4,68 $\pm 0,15^b$	4,87 $\pm 0,14^{bc}$
	3,2	5,1 $\pm 0,14^b$	4,77 $\pm 0,15^b$	4,83 $\pm 0,14^{bc}$
	3,4	5,05 $\pm 0,14^b$	4,73 $\pm 0,15^b$	4,75 $\pm 0,14^{bc}$
55%	3,0	5,12 $\pm 0,14^b$	4,78 $\pm 0,15^b$	4,62 $\pm 0,14^{bc}$
	3,2	5,63 $\pm 0,14^a$	5,28 $\pm 0,15^a$	5,4 $\pm 0,14^a$
	3,4	4,98 $\pm 0,11^b$	4,78 $\pm 0,15^b$	4,65 $\pm 0,14^{bc}$

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

Kết quả đánh giá cảm quan cho thấy tương ứng với từng cặp Brix-pH khác nhau sẽ cho sản phẩm hoàn toàn khác. Đối với sản phẩm cố định pectin 1% [4], pH 3,2 và độ Brix 55% được đánh giá cao nhất về màu sắc, mùi,

vị và cấu trúc (đạt điểm cảm quan lần lượt là màu sắc 5,63, mùi là 5,28, vị đạt 5,4 và cấu trúc là 5,28). Sản phẩm đạt được màu vàng tươi rất đẹp, vẫn giữ được mùi đặc trưng của bình bát nhưng không nồng, vị hòa quyện và cấu trúc đồng nhất. Với Brix là 45 và 50, vị quá nhạt, hàm lượng đường ít làm sản phẩm chua khi pH bằng 3,0, mùi bình bát lẫn át làm vị không thể hiện rõ; với pH 3,4, tuy sản phẩm cũng được đánh giá khá cao nhưng vị quá ngọt do pH cao, hàm lượng acid thấp, sản phẩm không giữ được vị chua ngọt đặc trưng cho sản phẩm mứt đông, nên không thu hút thị hiếu người tiêu dùng.

## V. KẾT LUẬN

Sản phẩm mứt đông bình bát có màu vàng sáng đẹp, giữ được hương vị tự nhiên của nguyên liệu khi bổ sung 40% thịt quả, với độ Brix phối chế 55%, acid citric 0,3% cho sản phẩm có giá trị cảm quan cao.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Saikia A P, Ryakala V K, Sharma P, Goswami P, Bora U. Ethnobotany of medicinal plants used by Assamese people for various skin ailments and cosmetic. *Journal of Ethnopharmacol.* 2006;106:149–157.
- [2] U S Department of Agriculture. *Custard-apple, (bullock's-heart), raw.* U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service; 2019. Truy cập từ: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/171725/nutrients> [Ngày truy cập: 15/5/2019].
- [3] Quách Đĩnh, Nguyễn Văn Tiếp, Nguyễn Văn Thoà. *Bảo quản và chế biến rau quả.* Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật; 2008.
- [4] Basu S, Shivhare US. Rheological, textural, microstructural and sensory properties of mango jam. *Journal of Food Engineering.* 2010;100:357–365.
- [5] Đồng Trúc Phương, Nguyễn Thành Trung. *Nghiên cứu sản xuất mứt đông gấc* [Đề tài Nghiên cứu Khoa học]. Trường Đại học Trà Vinh; 2013.
- [6] 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.
- [7] Đặng Thị Yên. *Nghiên cứu sử dụng dãi hoa bụt giảm trong sản xuất mứt đông từ dâu tây* [Đề tài Nghiên cứu Khoa học]. Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh; 2017.
- [8] Mai Thị Thúy Nga, Nguyễn Thị Thu Sang. Nghiên cứu ứng dụng enzyme pectinase trong sản xuất nước bình bát đóng chai. Trong: Kỷ yếu hội thảo Khoa học Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh; 2017. p. 135–146.

- [9] Tăng Thị Ánh Hồng. Nghiên cứu sản xuất rượu từ quả bình bát *Annona Reticulata*. Trong: Kỷ yếu hội thảo Khoa học Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh; 2017. p. 115–122.
- [10] 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*. 2012;12(3):316–319.
- [11] TCVN 4415:1987. *Đồ hộp - Phương pháp xác định hàm lượng nước*. Tiêu chuẩn Việt Nam; 1987.
- [12] Phạm Văn Sổ, Bùi Thị Như Thuận. *Kiểm nghiệm lương thực thực phẩm*. Khoa Hóa học Thực phẩm, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội; 1991.
- [13] Folin O, Ciocalteu V. On tyrosine and tryptophane determination in proteins. *The Journal of Biological Chemistry*. 1927;27:627–650.
- [14] Hà Duyên Tư. *Kỹ thuật phân tích đánh giá cảm quan thực phẩm*. Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật; 2006.
- [15] Nguyễn Phùng Tiền, Bùi Minh Đức, Nguyễn Văn Dịp. *Vì sinh thực phẩm, kỹ thuật kiểm tra và chỉ tiêu đánh giá chất lượng an toàn thực phẩm*. Nhà Xuất bản Y học Hà Nội; 2003.
- [16] Lê Ngọc Tú, La Văn Chư, Đặng Thị Thu, Nguyễn Thị Thịnh, Bùi Đức Hợi, Lê Doãn Diên. *Giáo trình Hóa sinh công nghiệp*. Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội; 2010.