

KHẢO SÁT CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG MỨT JAM GÁC CHANH DÂY

Ngô Đại Nghiệp^{1*}, Huỳnh Thị Thu Thảo², Nguyễn Hoàng Thảo Ly²

¹Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc Gia Thành phố Hồ Chí Minh;

²Trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh.

*Tác giả liên hệ: ndnghep@hcmus.edu.vn

Nhận bài: 06/05/2025 Hoàn thành phản biện: 30/05/2025 Chấp nhận bài: 30/05/2025

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm khảo sát các yếu tố công nghệ ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm mứt jam phối trộn giữa gấc (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) và chanh dây (*Passiflora edulis* Sims.), bao gồm: tỷ lệ phối trộn nguyên liệu, hàm lượng đường phèn, tỷ lệ pectin và thời gian cô đặc. Kết quả cho thấy công thức thích hợp cho sản phẩm mứt jam đạt chất lượng cao là tỷ lệ phối trộn gấc:chanh dây = 1:3 (w/w), bổ sung 60% đường phèn, 1,5% pectin, cô đặc trong 15 phút ở 70°C. Sản phẩm đạt độ ẩm 40,85%, độ Brix 65,90, pH 3,27, hàm lượng vitamin C 157,97 mg/100g, và có màu sắc đỏ cam đặc trưng với $L^* = 35,60$; $a^* = 27,23$; $b^* = 13,36$. Sản phẩm không phát hiện vi sinh vật gây hại và được đánh giá cảm quan đạt tổng điểm 16,30/20, trong đó hương vị và cấu trúc được người tiêu dùng đánh giá cao nhất. Kết quả này khẳng định tiềm năng chế biến mứt jam từ gấc và chanh dây không chỉ nâng cao giá trị sử dụng mà còn góp phần đa dạng hóa sản phẩm thực phẩm.

Từ khóa: Gấc, Chanh dây, Mứt jam, Vitamin C, Pectin

A STUDY ON FACTORS AFFECTING THE QUALITY OF GAC PASSION FRUIT JAM

Ngo Dai Nghiep^{1*}, Huynh Thi Thu Thao², Nguyen Hoang Thao Ly²

¹Viet Nam National University Ho Chi Minh City - University of Science,

Ho Chi Minh City;

²Nong Lam University, Ho Chi Minh City.

*Corresponding author: ndnghep@hcmus.edu.vn

Received: 06/05/2025

Revised: 30/05/2025

Accepted: 30/05/2025

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the technological factors affecting the quality of jam made from a blend of Gac fruit (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) and passion fruit (*Passiflora edulis* Sims.), including mixing ratio, rock sugar content, pectin concentration, and concentration time. The results indicated that the appropriate formulation for high-quality jam consisted of a gac-to-passion fruit ratio of 1:3 (w/w), with 60% rock sugar, 1.5% pectin, and concentration for 15 minutes at 70°C. The final product had a moisture content of 40.85%, total soluble solids of 65.90°Brix, pH of 3.27, and vitamin C content of 157.97 mg/100g. The jam exhibited a distinctive reddish-orange color with $L^* = 35.60$, $a^* = 27.23$, and $b^* = 13.36$. No harmful microorganisms were detected, and the sensory evaluation scored a total of 16.30/20, with flavor and texture receiving the highest appreciation from consumers. These findings confirm the potential of processing jam from gac and passion fruit to not only enhance product utility but also contribute to the diversification of food products.

Keywords: Gac fruit, Passion fruit, Jam, Vitamin C, Pectin

1. MỞ ĐẦU

Gấc (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) là một loài cây nhiệt đới phổ biến tại Việt Nam. Quả gấc nổi bật với hàm lượng cao carotenoid, đặc biệt là lycopene và β -carotene, các hợp chất có hoạt tính kháng oxy hóa mạnh, góp phần bảo vệ tế bào khỏi tổn thương do gốc tự do, đồng thời hỗ trợ giảm nguy cơ mắc các bệnh mãn tính như ung thư và bệnh tim mạch (Kubola và Siriamornpun, 2011). Màng hạt gấc chứa tới 50,1 mg lycopene/100 g và 39,2 mg β -carotene/100 g, vượt xa các nguồn tự nhiên khác như cà chua (Bhumsaidon và Chamchong, 2016). Ngoài ra, gấc còn giàu vitamin E, acid béo không bão hòa và các hợp chất phenolic, làm tăng giá trị dinh dưỡng và tiềm năng ứng dụng trong thực phẩm chức năng và dược phẩm (Vuong và cs., 2003).

Chanh dây tím (*Passiflora edulis* Sims.) là một loại cây ăn quả có nguồn gốc từ Nam Mỹ, được trồng rộng rãi tại Việt Nam trong những năm gần đây nhờ giá trị kinh tế cao và hương vị đặc trưng. Phần dịch quả chanh dây giàu acid hữu cơ (citric và ascorbic), polyphenol và flavonoid, các hợp chất đóng vai trò trong việc kháng oxy hóa và tăng cường miễn dịch (Pereira và cs., 2023). Tuy nhiên, do hàm lượng nước cao và khả năng tạo ethylene mạnh sau thu hoạch, chanh dây dễ bị mất nước, teo quả và giảm chất lượng cảm quan khi bảo quản (Schotsmans và cs., 2011). Do đó, chế biến chanh dây thành các sản phẩm có thời hạn sử dụng dài hơn, như mứt jam, là hướng đi tiềm năng nhằm nâng cao giá trị sử dụng và giảm tổn thất sau thu hoạch.

Mứt jam là sản phẩm bán rắn được tạo thành bằng cách cô đặc phần thịt hoặc dịch trái cây với đường, acid và pectin dưới tác động của nhiệt. Đây là phương pháp bảo quản trái cây phổ biến, vừa kéo dài thời gian sử dụng vừa nâng cao giá trị cảm quan và

dinh dưỡng (Meda và cs., 2005). Việc kết hợp gấc và chanh dây trong sản phẩm mứt không chỉ tạo sự cân bằng về hương vị giữa vị ngọt, béo nhẹ của gấc và vị chua thanh mát của chanh dây mà còn mang đến màu sắc hấp dẫn và khả năng kháng oxy hóa mạnh. Tác động tích cực này chủ yếu nhờ vào sự kết hợp giữa các sắc tố carotenoid từ gấc và hàm lượng vitamin C dồi dào từ chanh dây (Lim và cs., 2007).

Hiện nay chưa có nhiều nghiên cứu tập trung vào việc lựa chọn tỷ lệ phối trộn giữa gấc và chanh dây, cũng như phân tích ảnh hưởng của các yếu tố công nghệ (nhiệt độ, thời gian, hàm lượng pectin và đường) đến chất lượng cảm quan và tính ổn định của sản phẩm mứt jam. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá các yếu tố công nghệ ảnh hưởng đến sản phẩm mứt jam từ hai nguyên liệu trên, hướng tới phát triển sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao, khả năng bảo quản tốt và tiềm năng thương mại hóa.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Gấc được thu hái tại tỉnh Sóc Trăng. Gấc được thu hoạch vào thời điểm khoảng 80 - 90 ngày sau khi đậu trái, vỏ quả có màu đỏ cam đồng đều và có mùi thơm nhẹ đặc trưng. Quả được đựng trong thùng xốp và vận chuyển về phòng thí nghiệm. Tại phòng thí nghiệm, quả được rửa sạch, bỏ đôi, lấy phần màng hạt, đóng gói trong túi PE và bảo quản ở -18°C cho đến khi sử dụng. Trước khi thí nghiệm, mẫu được rã đông ở 4°C và đông nhất bằng máy xay sinh tố.

Chanh dây tím được thu hái tại tỉnh Lâm Đồng. Chanh dây được thu hoạch vào thời điểm 75 - 80 ngày sau đậu trái, khi quả có màu tím sẫm bóng và vỏ bắt đầu có dấu hiệu nhăn nhẹ, có mùi thơm đặc trưng. Quả được đựng trong thùng xốp và vận chuyển về phòng thí nghiệm. Sau khi rửa sạch và bỏ

đôi, phần thịt quả được tách ra, lọc hạt bằng rây inox, đóng gói vào túi PE và bảo quản ở -18°C cho đến khi sử dụng. Trước khi thí nghiệm, mẫu được rã đông ở 4°C và đồng nhất bằng máy xay sinh tố.

Đường phèn: xuất xứ Việt Nam, dạng bột, độ tinh khiết 99%. High Methoxyl Pectin (HMP): xuất xứ Đức, dạng bột, độ tinh khiết 98%. Agar: xuất xứ Hàn Quốc, dạng bột, độ tinh khiết 99%.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Đánh giá chất lượng nguyên liệu đầu vào

Gấc và chanh dây được đánh giá sơ bộ về chất lượng thông qua các chỉ tiêu như hàm lượng vitamin C, độ Brix, độ ẩm và pH.

2.2.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn gấc: chanh dây đến chất lượng sản phẩm mứt jam

Thí nghiệm được tiến hành với 5 nghiệm thức tương ứng với 5 tỷ lệ phối trộn giữa gấc: chanh dây theo khối lượng gồm: 1:2; 1:2,5; 1:3; 1:3,5 và 1:4. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Sau khi phối trộn, hỗn hợp được bổ sung 50% đường phèn, 1% pectin và 0,5% agar. Quá trình cô đặc chân không được thực hiện ở nhiệt độ 70°C trong 15 phút. Sản phẩm sau cô đặc được rót nóng vào lọ thủy tinh, đậy kín và thanh trùng ở 80°C trong 10 phút, sau đó làm nguội về nhiệt độ phòng (Basu và cs, 2007). Các mẫu mứt được tiến hành phân tích các chỉ tiêu chất lượng gồm hàm lượng vitamin C, độ Brix, độ ẩm, pH, màu sắc và cảm quan.

2.2.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ đường bổ sung đến chất lượng sản phẩm mứt jam

Từ kết quả thích hợp tỷ lệ phối trộn gấc: chanh dây, các mức đường phèn (30, 40, 50, 60, 70%) được khảo sát nhằm đánh giá ảnh hưởng đến chất lượng mứt jam. Công thức chế biến được giữ cố định với 1% pectin và 0,5% agar để ổn định cấu trúc

gel. Quá trình cô đặc, thanh trùng, các chỉ tiêu theo dõi như thí nghiệm trên.

2.2.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ pectin bổ sung đến chất lượng sản phẩm mứt jam

Từ kết quả phối trộn và tỷ lệ đường phèn thích hợp, thí nghiệm tiếp theo khảo sát ảnh hưởng của pectin với các mức bổ sung: 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5%. Hàm lượng agar giữ cố định ở mức 0,5%. Quá trình cô đặc, thanh trùng, các chỉ tiêu theo dõi như thí nghiệm trên.

2.2.5. Ảnh hưởng của thời gian cô đặc đến chất lượng sản phẩm mứt jam

Dựa trên các thông số thích hợp đã xác định từ các thí nghiệm trước (tỷ lệ phối trộn gấc: chanh dây, tỷ lệ đường phèn và tỷ lệ pectin), hỗn hợp nguyên liệu được bổ sung thêm 0,5% agar và tiến hành cô đặc ở nhiệt độ cố định 70°C trong các khoảng thời gian khác nhau: 5, 10, 15, 20 và 25 phút. Quá trình cô đặc, thanh trùng, các chỉ tiêu theo dõi như thí nghiệm trên.

2.2.6. Đánh giá chất lượng của sản phẩm đầu ra

Sản phẩm mứt sau khi được chế biến với các thông số thích hợp từ các thí nghiệm trên sẽ được đi phân tích các chỉ tiêu: hàm lượng vitamin C, độ Brix, độ ẩm, pH, màu sắc và cảm quan, tổng vi sinh vật hiếu khí, tổng số nấm men và nấm mốc, *Coliform* tổng số, *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*.

2.2.7. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu

Hàm lượng vitamin C được xác định theo TCVN 5272:1990. Độ Brix được đo bằng khúc xạ kế cầm tay Atago (Nhật Bản). Độ ẩm được xác định theo TCVN 10788:2015. pH được xác định bằng máy đo pH Hanna, Ý. Màu sắc được đo bằng máy đo màu Chroma Meter CR-400, Nhật Bản. Cảm quan được đánh giá theo hai phương pháp: phép thử thị hiếu sử dụng thang điểm 9 và phép thử cho điểm theo

TCVN 3215-1979. Tổng vi sinh vật hiếu khí được xác định TCVN 4884:2005. Tổng số nấm men và nấm mốc được xác định TCVN 8275-2:2010. *Coliform* tổng số được xác định TCVN 6848:2007. *Escherichia coli* được xác định TCVN 7924-2:2008. *Clostridium perfringens* được xác định TCVN 4882:2007

Số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm Statgraphics Centurion XV, áp dụng kiểm định ANOVA với mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$ để đánh giá sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chất lượng nguyên liệu đầu vào

Bảng 1. Các chỉ tiêu hóa lý của màng hạt gấc và nước ép chanh dây

Chỉ tiêu	Màng hạt gấc	Nước ép chanh dây
Nước (%)	78,07	83,94
Độ Brix	14,67	16,60
pH	5,72	2,92
Vitamin C (mg/100g)	2,23	52,80

Việc đánh giá thành phần hóa học nguyên liệu là bước then chốt trong thiết lập quy trình chế biến mứt jam phù hợp. Bảng 1 cho thấy nước ép chanh dây có độ ẩm cao hơn màng hạt gấc, trong khi độ Brix của cả hai đều dưới 17°Brix , thấp hơn nhiều so với yêu cầu sản phẩm mứt ($\geq 60^{\circ}\text{Brix}$), cho thấy cần bổ sung đường và kiểm soát quá trình cô đặc để đảm bảo hàm lượng chất khô hòa tan và độ ổn định của sản phẩm. Về pH, chanh dây có tính acid mạnh (pH 2,92), thuận lợi cho phản ứng tạo gel của pectin, trong khi màng gấc có pH gần trung tính (5,72), có thể ảnh hưởng đến hiệu quả gel hóa nếu phối trộn không hợp lý. Điều chỉnh pH hỗn hợp về khoảng 3,0 – 3,5 là cần thiết để đảm bảo cấu trúc gel ổn định và kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm (Saha và

3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn gấc: chanh dây đến chất lượng sản phẩm mứt jam

Bhattacharya, 2010). Nước ép chanh dây có hàm lượng vitamin C vượt trội (52,8 mg/100g) so với màng hạt gấc (2,23 mg/100g), góp phần tăng giá trị kháng oxy hóa cho sản phẩm. Tuy nhiên, vitamin C dễ bị phân hủy bởi nhiệt, do đó việc lựa chọn mức nhiệt độ và thời gian gia nhiệt phù hợp trong quá trình chế biến rất quan trọng nhằm hạn chế thất thoát dưỡng chất (Wang và cs., 2017). Mặc dù hiệu suất thu hồi màng gấc và nước chanh dây lần lượt chỉ chiếm 21,3% và 36,6% khối lượng quả tươi, đây lại là phần tập trung nhiều hợp chất sinh học quan trọng như β -carotene, lycopene, polyphenol và vitamin C, đóng vai trò chính trong cải thiện cảm quan và giá trị chức năng của mứt jam (Chuyen và cs., 2015).

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn gấc: chanh dây đến các chỉ tiêu lý hóa của mứt jam

Tỷ lệ gấc:chanh dây	Độ ẩm (%)	Độ Brix	pH	Vitamin C (mg/100g)
1:2	$41,25 \pm 0,18^a$	$59,55 \pm 0,26^a$	$3,38 \pm 0,02^e$	$103,12 \pm 0,51^a$
1:2,5	$42,24 \pm 0,15^b$	$60,47 \pm 0,12^b$	$3,32 \pm 0,01^d$	$119,23 \pm 0,38^b$
1:3	$43,04 \pm 0,50^c$	$60,93 \pm 0,42^c$	$3,27 \pm 0,01^c$	$143,79 \pm 0,28^c$
1:3,5	$43,66 \pm 0,30^c$	$61,87 \pm 0,23^d$	$3,22 \pm 0,20^b$	$159,44 \pm 0,46^d$
1:4	$44,31 \pm 0,27^d$	$62,65 \pm 0,35^c$	$3,18 \pm 0,01^a$	$172,30 \pm 0,54^e$

Trung bình trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Bảng 2 cho thấy tỷ lệ chanh dây tăng từ 1:2 đến 1:4 dẫn đến gia tăng độ ẩm (từ 41,25% lên 44,31%) và độ Brix (từ 59,55 lên 62,65°Brix). Điều này là do nước ép chanh dây có hàm lượng nước và chất rắn hòa tan cao hơn màng hạt gấc, góp phần làm tăng tổng chất khô sau cô đặc (Kubola và Siriamornpun, 2011). Độ Brix đạt yêu cầu kỹ thuật đối với sản phẩm mứt ($\geq 60^\circ\text{Brix}$) giúp cải thiện cấu trúc và khả năng bảo quản (USDA, 1980). Về pH, xu hướng giảm dần từ 3,38 xuống 3,18 khi tăng chanh dây phản

ánh tính acid đặc trưng của nguyên liệu này. Mức pH thấp không chỉ hỗ trợ quá trình tạo gel của pectin mà còn hạn chế sự phát triển của vi sinh vật, phù hợp với ngưỡng an toàn sinh học cho thực phẩm mứt (Jay và cs., 2005). Đặc biệt, hàm lượng vitamin C tăng đáng kể từ 103,12 lên 172,30 mg/100g, nhờ chanh dây giàu acid ascorbic tự nhiên. Tuy nhiên, cần kiểm soát quá trình nhiệt để giảm tổn thất vi chất này trong chế biến (Wang và cs., 2017).

Bảng 3. Ảnh hưởng tỷ lệ phối trộn gấc: chanh dây đến màu sắc của mứt jam

Tỷ lệ gấc: chanh dây	L*	a*	b*
1:2	33,12 $\pm$ 0,15 ^a	19,65 $\pm$ 0,42 ^a	10,04 $\pm$ 0,51 ^a
1:2,5	34,71 $\pm$ 0,10 ^b	22,17 $\pm$ 1,24 ^b	11,25 $\pm$ 0,59 ^b
1:3	36,48 $\pm$ 0,59 ^c	26,35 $\pm$ 0,68 ^c	13,37 $\pm$ 0,78 ^c
1:3,5	38,31 $\pm$ 0,46 ^d	28,04 $\pm$ 0,15 ^d	14,53 $\pm$ 0,28 ^c
1: 4	39,87 $\pm$ 0,52 ^e	29,41 $\pm$ 0,60 ^e	15,60 $\pm$ 0,36 ^e

Trung bình trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Bảng 3 cho thấy sự thay đổi đáng kể về màu sắc của mứt jam khi tăng tỷ lệ chanh dây trong phối trộn với gấc, với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Giá trị L* tăng dần từ 33,12 đến 39,87 khi tỷ lệ chanh dây tăng từ 1:2 đến 1:4, phản ánh sản phẩm trở nên sáng màu hơn. Đồng thời, chỉ số a* tăng từ 19,65 lên 29,41 và b* từ 10,04 lên 15,60, cho thấy màu sắc sản phẩm chuyển dần sang tông đỏ cam sáng hơn. Sự thay đổi này là kết quả của việc bổ sung lượng lớn

nước ép chanh dây nguyên liệu có màu vàng sáng, góp phần làm giảm tông màu sẫm vốn đặc trưng của gấc. Xu hướng gia tăng độ sáng và sắc đỏ vàng khi tăng tỷ lệ phối trộn các loại trái cây nhiệt đới đã được chứng minh là có hiệu quả trong việc cải thiện đặc tính màu sắc và cảm quan của sản phẩm (Adeoti và cs., 2021). Điều này cho thấy việc điều chỉnh tỷ lệ nguyên liệu đầu vào có thể kiểm soát hiệu quả màu sắc sản phẩm nhằm nâng cao giá trị cảm quan.

Bảng 4. Ảnh hưởng tỷ lệ phối trộn gấc: chanh dây đến cảm quan mứt jam

Tỷ lệ gấc: chanh dây	Màu	Mùi	Vị	Cấu trúc	Tổng thể
1:2	6,00 $\pm$ 0,75 ^a	5,75 $\pm$ 0,80 ^a	6,00 $\pm$ 0,88 ^a	6,40 $\pm$ 0,85 ^a	6,10 $\pm$ 0,80 ^a
1:2,5	6,42 $\pm$ 0,79 ^a	6,17 $\pm$ 0,72 ^a	6,50 $\pm$ 0,90 ^a	6,83 $\pm$ 0,72 ^{ab}	6,58 $\pm$ 0,79 ^a
1:3	6,83 $\pm$ 0,72 ^a	7,42 $\pm$ 0,90 ^c	7,92 $\pm$ 0,80 ^b	7,75 $\pm$ 0,75 ^b	8,08 $\pm$ 0,79 ^c
1:3,5	8,17 $\pm$ 0,72 ^b	6,92 $\pm$ 0,90 ^c	7,25 $\pm$ 0,75 ^{ab}	6,92 $\pm$ 0,90 ^{ab}	7,25 $\pm$ 0,75 ^{bc}
1:4	8,50 $\pm$ 0,68 ^b	6,60 $\pm$ 0,85 ^b	6,80 $\pm$ 0,78 ^a	6,50 $\pm$ 0,70 ^a	6,90 $\pm$ 0,77 ^{ab}

Trung bình trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Bảng 4 cho thấy tỷ lệ phối trộn gấc: chanh dây ảnh hưởng rõ rệt đến chất lượng cảm quan của mứt jam. Trong đó, công thức phối trộn theo tỷ lệ 1:3 đạt điểm số cao nhất

ở hầu hết các tiêu chí đánh giá: màu sắc (6,83), mùi (7,42), vị (7,92), cấu trúc (7,75) và tổng thể (8,08). Điều này cho thấy sự cân bằng hài hòa giữa màu đỏ cam đặc trưng của

gấc và vị chua ngọt của chanh dây, góp phần tạo nên sản phẩm có hương vị hấp dẫn, cấu trúc đồng nhất và cảm quan được ưa chuộng. Khi tăng tỷ lệ chanh dây lên 1:3,5 hoặc 1:4, màu sắc tiếp tục cải thiện nhưng điểm mùi và vị có xu hướng giảm nhẹ, có thể do vị chua lấn át hoặc hương gấc bị giảm. Ngược lại, tỷ lệ 1:2 cho điểm số thấp nhất ở tất cả các chỉ tiêu, cho thấy chưa đủ

lượng chanh dây để tạo hương vị và màu sắc đặc trưng.

Tổng thể, tỷ lệ phối trộn 1:3 được đánh giá là thích hợp về cân bằng chất lượng cảm quan, giá trị dinh dưỡng và khả năng bảo quản sản phẩm.

3.3. Ảnh hưởng của tỷ lệ đường phèn bổ sung đến chất lượng sản phẩm mứt jam

Bảng 5. Ảnh hưởng của tỷ lệ đường phèn bổ sung đến các chỉ tiêu lý hóa của mứt jam

Đường phèn (%)	Độ ẩm (%)	Độ Brix	pH	Vitamin C (mg/100g)
30	54,63 ± 0,45 ^e	54,20 ± 0,38 ^a	3,25 ± 0,01 ^a	131,05 ± 0,42 ^a
40	50,79 ± 0,77 ^d	57,73 ± 0,46 ^b	3,26 ± 0,01 ^a	139,88 ± 0,49 ^b
50	44,77 ± 0,26 ^c	61,47 ± 0,46 ^c	3,27 ± 0,01 ^a	148,68 ± 0,32 ^c
60	41,91 ± 0,57 ^b	66,53 ± 0,46 ^d	3,27 ± 0,01 ^a	158,83 ± 0,38 ^d
70	39,80 ± 0,40 ^a	70,45 ± 0,42 ^e	3,28 ± 0,01 ^a	161,90 ± 0,44 ^c

Trung bình trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Bảng 5 cho thấy khi tăng hàm lượng đường phèn từ 30% lên 70%, độ ẩm giảm đáng kể từ 54,63% xuống 39,80%, do áp suất thẩm thấu cao, làm nước di chuyển từ pha tự do vào cấu trúc gel, từ đó giảm hoạt độ nước và nâng cao tính ổn định của sản phẩm (Mari và cs., 2024). Đồng thời, độ Brix tăng từ 54,20 đến 70,45 khi tăng tỷ lệ đường phèn, phản ánh sự gia tăng hàm lượng chất rắn hoà tan, chủ yếu là đường phèn bổ sung, yếu tố góp phần tạo cấu trúc đặc sánh và cải thiện khả năng bảo quản. Giá trị pH chỉ dao động nhẹ từ 3,25 – 3,28, nhưng vẫn duy trì môi trường acid phù hợp cho quá trình tạo gel pectin loại high-

methoxyl và ức chế vi sinh vật phát triển (Kim và cs., 2008). Đáng chú ý, hàm lượng vitamin C tăng theo tỷ lệ đường, từ 131,05 mg/100g ở mức 30% lên đến 161,90 mg/100g ở mức 70%. Sự gia tăng này có thể do vai trò của đường trong việc tạo môi trường giảm oxy hóa, giúp ổn định vitamin C trong quá trình gia nhiệt và bảo quản (Wang và cs., 2017). Dù vậy, mức đường 70% có thể gây vị ngọt gắt, do đó mức 60% được xem là thích hợp khi vừa đạt độ Brix mong muốn, vừa giữ được hàm lượng vitamin C cao mà vẫn đảm bảo cảm quan hài hòa.

Bảng 6. Ảnh hưởng tỷ lệ đường phèn bổ sung đến màu sắc của mứt jam

Đường phèn (%)	L*	a*	b*
30	34,10 ± 0,12 ^a	24,85 ± 0,30 ^a	12,41 ± 0,10 ^a
40	34,73 ± 0,15 ^a	25,63 ± 0,27 ^b	12,73 ± 0,11 ^a
50	35,13 ± 0,09 ^{ab}	26,15 ± 0,21 ^b	13,33 ± 0,52 ^a
60	35,80 ± 0,66 ^b	27,24 ± 0,77 ^c	13,14 ± 0,45 ^a
70	36,25 ± 0,50 ^c	27,92 ± 0,65 ^c	13,48 ± 0,43 ^a

Trung bình trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Việc tăng tỷ lệ đường phèn từ 30% đến 70% ảnh hưởng đáng kể đến màu sắc của mứt jam. Cụ thể, chỉ số L* tăng từ 34,10 lên 36,25, cho thấy sản phẩm sáng màu hơn, có thể do đường giúp phân tán đều sắc tố carotenoid trong hệ gel nhờ khả năng hút ẩm và tạo cấu trúc ổn định. Đồng thời, chỉ số a* tăng từ 24,85 lên 27,92, phản ánh sự

ổn định tốt hơn của các carotenoid như lycopene và β -carotene trong điều kiện có hàm lượng đường cao, vốn làm giảm hoạt độ nước và ức chế oxy hóa. Trong khi đó, chỉ số b* tăng nhẹ nhưng không khác biệt đáng kể, cho thấy thành phần vàng ít bị ảnh hưởng bởi tỷ lệ đường. Như vậy, tăng đường phèn chủ yếu làm tăng độ sáng và sắc

đỏ, hai yếu tố then chốt trong cảm quan của mứt jam.

Bảng 7. Ảnh hưởng tỷ lệ đường phèn bổ sung đến cảm quan mứt jam

Đường phèn (%)	Màu	Mùi	Vị	Cấu trúc	Tổng thể
30	6,92 ± 0,60 ^c	7,50 ± 0,52 ^b	7,92 ± 0,67 ^b	8,33 ± 0,78 ^b	8,50 ± 0,64 ^b
40	6,83 ± 0,71 ^c	7,42 ± 0,79 ^b	7,67 ± 0,49 ^b	8,25 ± 0,75 ^{ab}	8,33 ± 0,68 ^{ab}
50	6,75 ± 0,65 ^{bc}	7,67 ± 0,49 ^c	7,83 ± 0,58 ^b	8,42 ± 0,67 ^b	8,50 ± 0,59 ^b
60	6,33 ± 0,85 ^{ab}	6,75 ± 0,97 ^{ab}	7,33 ± 0,78 ^{ab}	8,25 ± 0,62 ^{ab}	8,42 ± 0,71 ^{ab}
70	6,00 ± 0,78 ^a	6,42 ± 0,85 ^a	7,08 ± 0,66 ^a	8,00 ± 0,70 ^a	8,10 ± 0,62 ^a

Trung bình trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Bảng 7 cho thấy tỷ lệ đường phèn ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng cảm nhận của mứt jam. Khi tăng tỷ lệ đường từ 30% đến 60%, điểm cảm quan của các thuộc tính như màu, mùi, vị và cấu trúc đều cải thiện rõ rệt. Đặc biệt ở mức 60%, sản phẩm đạt mức đánh giá cao về cấu trúc gel đồng nhất, vị ngọt dễ chịu và cảm nhận tổng thể hài hòa, phản ánh sự phối hợp tốt giữa độ đặc, vị chua ngọt và mùi thơm đặc trưng của nguyên liệu. Tuy nhiên, khi tăng đến 70%, điểm cảm quan lại có xu hướng giảm, đặc biệt ở các chỉ tiêu màu, mùi và vị. Điều này có thể do sự ngọt gắt và làm mất đi vị chua dịu hài hòa vốn có từ chanh dây, khiến người tiêu dùng đánh giá thấp hơn về mặt

cảm nhận vị (Gupta và cs., 2022). Đồng thời, hàm lượng đường quá cao cũng có thể làm giảm sự phát huy của hương tự nhiên trong nguyên liệu do hiệu ứng “lấn át mùi”. Kết quả phù hợp với Robinson và cs. (2009), mức đường quá cao có thể làm suy giảm độ yêu thích tổng thể dù cải thiện được cấu trúc và bảo quản. Do đó, mức đường 60% được xác định là thích hợp, vừa đảm bảo cấu trúc và độ ngọt mong muốn, vừa giữ được sự chấp nhận cảm quan cao nhất từ người tiêu dùng.

3.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ pectin bổ sung đến chất lượng sản phẩm mứt jam

Bảng 8. Ảnh hưởng tỷ lệ pectin bổ sung đến các chỉ tiêu lý hóa của mứt jam

Pectin (%)	Độ ẩm (%)	Độ Brix	pH	Vitamin C (mg/100g)
0,5	41,62 ± 0,34 ^c	63,53 ± 0,46 ^a	3,27 ± 0,01 ^a	157,42 ± 0,45 ^a
1,0	41,07 ± 0,50 ^c	64,93 ± 0,46 ^b	3,26 ± 0,01 ^a	157,36 ± 0,69 ^a
1,5	40,47 ± 0,32 ^b	65,73 ± 0,46 ^c	3,26 ± 0,01 ^a	157,18 ± 0,56 ^a
2,0	39,21 ± 0,31 ^a	67,33 ± 0,46 ^d	3,25 ± 0,01 ^a	157,61 ± 0,28 ^a
2,5	38,77 ± 0,45 ^a	68,14 ± 0,46 ^e	3,25 ± 0,01 ^a	157,80 ± 0,30 ^a

Trung bình trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Bảng 8 cho thấy tỷ lệ pectin bổ sung ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng vật lý của mứt jam, đặc biệt là độ ẩm và độ Brix. Khi tăng hàm lượng pectin từ 0,5% lên 2,5%, độ ẩm giảm từ 41,62% xuống 38,77%, trong khi độ Brix tăng từ 63,53 lên 68,14. Hiện tượng này được lý giải bởi khả năng tạo mạng gel của pectin: các chuỗi polymer liên kết với ion H^+ và phân tử nước,

giữ chặt nước tự do trong cấu trúc gel và thúc đẩy quá trình cô đặc, đồng thời làm tăng tỷ lệ chất khô hòa tan (Zhao và cs., 2020). Mặt khác, pH sản phẩm dao động trong khoảng hẹp (3,25 – 3,27), cho thấy pectin không ảnh hưởng đáng kể đến độ acid, nhất là khi pH đã được điều chỉnh trong giai đoạn đầu chế biến (Saha và Bhattacharya, 2010). Hàm lượng vitamin C

cũng được duy trì ổn định, cho thấy bổ sung pectin không làm giảm khả năng giữ vitamin C nếu kiểm soát tốt nhiệt độ cô đặc. Do đó, bổ sung pectin 1,5% là lựa chọn phù

hợp, giúp nâng cao chất lượng cảm quan và bảo quản, đồng thời duy trì hàm lượng dinh dưỡng của sản phẩm mà không gây biến động đáng kể đến pH hay mất vitamin C.

Bảng 9. Ảnh hưởng tỷ lệ pectin bổ sung đến màu sắc của mứt jam

Pectin (%)	L*	a*	b*
0,5	35,27 ± 0,30 ^a	27,05 ± 0,26 ^a	13,54 ± 0,25 ^a
1,0	35,59 ± 0,21 ^a	27,11 ± 0,24 ^a	13,63 ± 0,30 ^a
1,5	35,86 ± 0,34 ^a	27,06 ± 0,42 ^a	13,61 ± 0,39 ^a
2,0	35,64 ± 0,54 ^a	27,02 ± 0,22 ^a	13,58 ± 0,29 ^a
2,5	35,45 ± 0,33 ^a	26,94 ± 0,35 ^a	13,50 ± 0,26 ^a

Trung bình trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Bảng 9 cho thấy tỷ lệ pectin bổ sung từ 0,5% đến 2,5% không gây ảnh hưởng đáng kể đến màu sắc của sản phẩm mứt jam. Các giá trị L*, a* và b* thay đổi không đáng kể giữa các nghiệm thức và không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$), cho thấy màu sắc của sản phẩm được duy trì ổn định ở các mức bổ sung pectin khác nhau. Điều này cho thấy quá trình gel hóa do pectin không làm biến đổi đáng kể các sắc tố màu tự nhiên, đặc biệt là carotenoid từ

gấc, những hợp chất dễ bị ảnh hưởng bởi điều kiện nhiệt độ và pH trong chế biến. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đây cho rằng pectin không tác động đáng kể đến thông số màu sắc của các sản phẩm mứt giàu sắc tố tự nhiên (Kopjar và cs., 2009). Việc ổn định màu sắc ở mọi tỷ lệ pectin bổ sung cũng phản ánh sự tương thích tốt giữa pectin và hệ sắc tố của nguyên liệu, giúp duy trì tính đồng nhất và tăng tính hấp dẫn cảm quan cho sản phẩm cuối cùng.

Bảng 10. Ảnh hưởng tỷ lệ pectin bổ sung đến cảm quan mứt jam

Pectin (%)	Màu	Mùi	Vị	Cấu trúc	Tổng thể
0,5	8,33 ± 0,61 ^a	8,00 ± 0,63 ^a	7,50 ± 0,74 ^a	7,25 ± 0,58 ^a	7,50 ± 0,52 ^a
1,0	8,67 ± 0,49 ^a	8,17 ± 0,72 ^a	7,83 ± 0,72 ^a	7,58 ± 0,67 ^a	7,83 ± 0,72 ^a
1,5	8,50 ± 0,67 ^a	8,33 ± 0,49 ^a	8,17 ± 0,58 ^a	8,75 ± 0,45 ^c	8,50 ± 0,52 ^b
2,0	8,25 ± 0,62 ^a	8,25 ± 0,45 ^a	7,92 ± 0,90 ^a	8,25 ± 0,62 ^b	8,08 ± 0,51 ^{ab}
2,5	8,17 ± 0,58 ^a	8,08 ± 0,51 ^a	7,75 ± 0,64 ^a	7,92 ± 0,61 ^{ab}	7,75 ± 0,60 ^a

Trung bình trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Kết quả cảm quan cho thấy việc tăng tỷ lệ pectin từ 0,5% đến 2,5% không làm thay đổi đáng kể các đặc tính màu, mùi và vị của mứt jam, với điểm số trung bình dao động trong khoảng 8,0 – 8,7. Tuy nhiên, cảm nhận về cấu trúc lại bị ảnh hưởng rõ rệt, trong đó tỷ lệ pectin 1,5% đạt điểm cao nhất (8,75 ± 0,45), cho thấy vai trò quan trọng của pectin trong hình thành cấu trúc gel đồng nhất, đặc trưng cho sản phẩm mứt. Khi

tỷ lệ pectin tăng lên 2,0 – 2,5%, cấu trúc trở nên cứng hơn, làm giảm cảm nhận tổng thể. Chỉ tiêu tổng thể cũng đạt cao nhất ở tỷ lệ 1,5%, đây là mức pectin phù hợp cho chất lượng cảm quan tốt nhất. Pectin ở mức vừa phải có thể cải thiện đáng kể chất lượng cảm quan, trong khi hàm lượng cao có thể gây cảm giác thô hoặc cứng quá mức (Kurotobi và cs., 2021).

3.5. Ảnh hưởng của thời gian cô đặc đến chất lượng sản phẩm mứt jam

Bảng 11. Ảnh hưởng thời gian cô đặc đến các chỉ tiêu lý hóa của mứt jam

Thời gian (phút)	Độ ẩm (%)	Độ Brix	pH	Vitamin C (mg/100g)
5	45,12 ± 0,42 ^e	61,80 ± 0,35 ^a	3,29 ± 0,01 ^a	135,27 ± 0,53 ^a
10	43,08 ± 0,50 ^d	63,23 ± 0,40 ^b	3,28 ± 0,01 ^a	140,06 ± 0,75 ^b
15	40,42 ± 0,20 ^c	65,63 ± 0,40 ^c	3,27 ± 0,01 ^a	158,83 ± 0,38 ^d
20	38,86 ± 0,18 ^b	67,70 ± 0,17 ^d	3,27 ± 0,01 ^a	163,59 ± 0,28 ^e
25	37,65 ± 0,25 ^a	68,92 ± 0,33 ^e	3,26 ± 0,01 ^a	157,42 ± 0,44 ^c

Trung bình trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Khi thời gian cô đặc được kéo dài từ 5 đến 25 phút, độ ẩm giảm dần từ 45,12% xuống 37,65% do sự bay hơi nước trong quá trình gia nhiệt, làm tăng mật độ pha rắn và giảm hoạt độ nước, yếu tố quan trọng trong ổn định sản phẩm. Độ Brix tăng từ 61,80 lên 68,92, cho thấy khả năng cô đặc hiệu quả của hỗn hợp nguyên liệu. Độ Brix cao không chỉ định hình cấu trúc đặc sánh của sản phẩm mà còn làm giảm hoạt độ nước, hạn chế sự phát triển vi sinh vật (Basu và Shivhare, 2010). Giá trị pH dao động nhẹ từ 3,26 đến 3,29, khoảng pH này vẫn đảm bảo điều kiện acid cần thiết để hình thành và duy trì mạng gel của pectin loại high-methoxyl

(Kim và cs., 2008). Hàm lượng vitamin C tăng dần từ 135,27 mg/100g lên 163,59 mg/100g tại thời điểm 20 phút, sau đó có xu hướng giảm nhẹ, cho thấy sự phân hủy có thể xảy ra nếu tiếp xúc nhiệt kéo dài. Tại thời điểm 15 phút, sản phẩm đạt 158,83 mg/100g vitamin C, độ ẩm 40,42% và độ Brix đạt 65,63. Đây là thời điểm cân bằng giữa hiệu quả cô đặc, bảo toàn vitamin C và duy trì chất lượng cảm quan. Như vậy, thời gian cô đặc 15 phút là thích hợp cho quá trình chế biến mứt jam gấc chanh dây, khi đáp ứng đồng thời các yêu cầu về độ đặc, độ ngọt, ổn định acid và giá trị dinh dưỡng.

Bảng 12. Ảnh hưởng thời gian cô đặc đến màu sắc của mứt jam

Thời gian (phút)	L*	a*	b*
5	40,12 ± 0,40 ^e	29,51 ± 0,25 ^d	14,20 ± 0,15 ^d
10	38,99 ± 0,53 ^d	28,79 ± 0,37 ^c	13,39 ± 0,02 ^c
15	36,93 ± 0,30 ^c	27,64 ± 0,31 ^b	13,16 ± 0,16 ^c
20	35,32 ± 0,21 ^b	27,12 ± 0,19 ^b	12,26 ± 0,12 ^b
25	34,45 ± 0,35 ^a	26,35 ± 0,30 ^a	11,74 ± 0,21 ^a

Trung bình trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Bảng 12 cho thấy, khi thời gian cô đặc tăng từ 5 lên 25 phút, giá trị L* giảm từ 40,12 xuống 34,45, cho thấy sản phẩm trở nên sậm màu hơn. Sự sậm màu này có thể liên quan đến phản ứng Maillard và caramen hóa, vốn xảy ra trong môi trường giàu đường và acid ngay cả ở mức nhiệt vừa phải, làm giảm độ sáng và chuyển tông màu của sản phẩm sang sắc nâu đỏ (Ahmed và cs., 2002, Basu và cs, 2007). Bên cạnh đó, chỉ số a* và b* cũng giảm lần lượt từ 29,51 xuống 26,35 và từ 14,20 xuống 11,74, cho thấy sự suy giảm màu đỏ và vàng, đặc trưng

của các sắc tố carotenoid như lycopene và β -carotene. Các sắc tố này rất nhạy cảm với nhiệt độ và oxy, dễ bị phân hủy thông qua cơ chế oxy hóa, đồng phân hóa cis-trans và đứt gãy chuỗi polyene (Borsarelli và Mercadante, 2009). Khi thời gian cô đặc kéo dài có thể làm suy giảm rõ rệt tính cảm quan màu sắc trong các sản phẩm mứt từ trái cây giàu carotenoid (Ahmed và cs., 2002). Do đó, cần kiểm soát thời gian cô đặc phù hợp để duy trì màu sắc đặc trưng và độ hấp dẫn của sản phẩm.

Bảng 13. Ảnh hưởng thời gian cô đặc đến cảm quan mứt jam

Thời gian (phút)	Màu	Mùi	Vị	Cấu trúc	Tổng thể
5	7,12 ± 0,60 ^a	7,50 ± 0,52 ^b	7,92 ± 0,67 ^b	6,33 ± 0,78 ^a	7,15 ± 0,64 ^a
10	8,67 ± 0,71 ^c	8,25 ± 0,79 ^b	7,50 ± 0,49 ^a	7,08 ± 0,75 ^b	7,67 ± 0,68 ^b
15	8,42 ± 0,65 ^b	8,17 ± 0,49 ^{bc}	8,58 ± 0,58 ^c	8,42 ± 0,67 ^c	8,50 ± 0,59 ^c
20	7,83 ± 0,85 ^b	7,25 ± 0,97 ^a	7,83 ± 0,78 ^b	6,67 ± 0,62 ^{ab}	7,33 ± 0,71 ^{ab}
25	7,23 ± 0,72 ^a	7,42 ± 0,67 ^b	7,75 ± 0,62 ^b	6,50 ± 0,67 ^a	7,08 ± 0,63 ^a

Trung bình trong cùng một cột có chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $p < 0,05$

Bảng 13 cho thấy thời gian cô đặc ảnh hưởng đáng kể đến các chỉ tiêu chất lượng cảm quan của mứt jam. Ở thời điểm 15 phút, sản phẩm đạt điểm cao nhất ở cả năm tiêu chí: màu (8,42), mùi (8,17), vị (8,58), cấu trúc (8,42) và tổng thể (8,50), cho thấy đây là thời gian thích hợp để tạo ra sản phẩm được ưa chuộng nhất. Khi thời gian kéo dài đến 20 và 25 phút, điểm cảm quan giảm rõ rệt, đặc biệt ở tiêu chí mùi và cấu trúc, phản ánh tác động tiêu cực của gia nhiệt kéo dài đến hương vị tự nhiên và kết cấu gel. Ngược lại, ở thời gian ngắn 5 – 10

phút, tuy điểm màu và mùi vẫn cao, nhưng điểm cấu trúc và vị thấp hơn đáng kể, có thể do gel chưa tạo thành đầy đủ và vị còn gắt do đường chưa hòa tan hoàn toàn. Như vậy, 15 phút cô đặc là thời gian hợp lý để cân bằng giữa giữ hương vị tự nhiên, duy trì màu sắc đặc trưng và đạt cấu trúc đồng nhất phù hợp cho sản phẩm mứt jam gác chanh dây.

3.6. Đánh giá chất lượng của sản phẩm đầu ra

Bảng 14. Các chỉ tiêu chất lượng và vi sinh của mứt jam thành phẩm

Các chỉ tiêu	Kết quả
Độ ẩm (%)	40,85
Độ Brix (°Brix)	65,90
pH	3,27
Vitamin C (mg/100g)	157,97
L*	35,60
a*	27,23
b*	13,36
Tổng số vi sinh vật hiếu khí (cfu/g)	Không phát hiện
<i>Escherichia coli</i> (cfu/g)	Không phát hiện
<i>Coliform</i> tổng số (cfu/g)	Không phát hiện
<i>Clostridium perfringens</i> (cfu/g)	Không phát hiện
Tổng nấm men và nấm mốc (cfu/g)	Không phát hiện
Cảm quan:	
Màu	3,83
Mùi	4,25
Vị	3,50
Cấu trúc	4,17
Điểm đánh giá	16,30

Bảng 14 cho thấy sản phẩm mứt jam gác chanh dây đạt các chỉ tiêu chất lượng lý hóa và an toàn vi sinh vật phù hợp với yêu cầu của một sản phẩm thực phẩm ổn định ngay sau khi chế biến. Cụ thể, độ ẩm 40,85% cho thấy nước tự do thấp, giúp ổn

định cấu trúc gel và hạn chế nguy cơ phát triển vi sinh vật, phù hợp với TCVN 5604:2005. Hàm lượng chất rắn hòa tan (°Brix) đạt 65,90, phản ánh lượng đường và các hợp chất hòa tan cao, góp phần tăng độ ngọt, độ nhớt và khả năng bảo quản của sản

phẩm. Giá trị pH ở mức 3,27 cho thấy môi trường acid nhẹ, thuận lợi cho quá trình tạo gel với pectin loại high methoxyl và có tác dụng ức chế sự phát triển của các vi sinh vật gây hư hỏng. Hàm lượng vitamin C đạt 157,97 mg/100g, thể hiện hiệu quả bảo toàn vi chất trong quá trình chế biến, góp phần nâng cao giá trị dinh dưỡng cho sản phẩm. Các chỉ số màu sắc gồm $L^* = 35,60$; $a^* = 27,23$; $b^* = 13,36$ phản ánh sắc đỏ cam đặc trưng, hấp dẫn cảm quan, phù hợp với đặc điểm màu sắc tự nhiên của gấc. Về mặt vi sinh, việc không phát hiện bất kỳ vi sinh vật gây hại nào như vi khuẩn hiếu khí, *E. coli*, *coliform*, *Clostridium perfringens* hay nấm men, nấm mốc, đáp ứng quy định tại QCVN 8-3:2012/BYT về giới hạn vi sinh vật trong thực phẩm. Bảng 14 ghi nhận tổng điểm cảm quan là 16,30/20, trong đó mùi (4,25) và cấu trúc (4,17) được đánh giá cao nhất, phản ánh hương thơm đặc trưng dễ chịu và kết cấu gel phù hợp. Dù các điểm về màu sắc (3,83) và vị (3,50) có phần thấp hơn nhưng vẫn nằm trong mức được chấp nhận tốt. Tổng điểm cảm quan cho thấy sản phẩm đạt mức "khá" đến "tốt", phù hợp với xu hướng tiêu dùng hiện đại hướng đến thực phẩm có màu sắc tự nhiên, hương vị hài hòa và kết cấu mịn. Như vậy, mứt jam gấc chanh dây đáp ứng tốt các yêu cầu về chất lượng, an toàn và cảm quan, hoàn toàn có tiềm năng ứng dụng trong thực phẩm tiêu dùng rộng rãi.

4. KẾT LUẬN

Các yếu tố như tỷ lệ phối trộn gấc: chanh dây, hàm lượng đường phèn, tỷ lệ pectin và thời gian cô đặc có ảnh hưởng rõ rệt đến chất lượng cảm quan, lý hóa và an toàn vi sinh của sản phẩm mứt jam. Tỷ lệ phối trộn 1:3 giữa gấc và chanh dây giúp cân bằng màu sắc, hương vị và giá trị dinh dưỡng. Hàm lượng đường phèn 60% và tỷ lệ pectin 1,5% tạo cấu trúc gel ổn định, đảm bảo độ ngọt dễ chịu và khả năng bảo quản.

Thời gian cô đặc 15 phút ở 70°C giúp bảo toàn tốt vitamin C và cải thiện các chỉ tiêu cảm quan. Sản phẩm cuối cùng đạt các tiêu chí chất lượng lý hóa phù hợp, không phát hiện vi sinh vật gây hại và được người tiêu dùng đánh giá cao về hương, cấu trúc và tổng thể cảm quan. Do đó, mứt jam gấc chanh dây có tiềm năng phát triển thành sản phẩm thực phẩm, góp phần nâng cao giá trị kinh tế của hai loại nguyên liệu bản địa, đồng thời đáp ứng nhu cầu tiêu dùng hiện đại về sản phẩm có chất lượng cao, an toàn và giàu dưỡng chất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Adeoti, O. A., Alabi, A. O., & Elutito, O. O. (2021). Physicochemical, anti-oxidant and sensory characteristics of spiced jam from blends of selected tropical fruits. *Asian Food Science Journal*, 20(12), 28–40.
- Ahmed, J., Shivhare, U. S., & Kaur, M. (2002). Thermal colour degradation kinetics of mango puree. *International Journal of Food Properties*, 5(2), 359–366.
- Basu, S., & Shivhare, U. S. (2010). Rheological, textural, micro-structural and sensory properties of mango jam. *Journal of Food Engineering*, 100(2), 357–365.
- Basu, S., Shivhare, U., & Raghavan, G., 2007. Time dependent rheological characteristics of pineapple jam. *International Journal of Food Engineering*, 3(3), 1–8.
- Bhumsaidon, A., & Chamchong, M. (2016). Variation of lycopene and beta-carotene contents after harvesting of gac fruit and its prediction. *Agriculture and Natural Resources*, 50(4), 257–263.
- Borsarelli, C. D., & Mercadante, A. Z. (2009). *Thermal and photochemical degradation of carotenoids*. In Carotenoids: Physical, Chemical and Biological Functions and Properties. CRC Press
- Chuyen, H. V., Nguyen, M. H., Roach, P. D., Golding, J. B., & Parks, S. E. (2015). Gac fruit (*Momordica cochinchinensis* Spreng.): a rich source of bioactive compounds and its potential health benefits. *International Journal of Food Science & Technology*, 50(3), 567–577.
- Gupta, N., Bandral, J. D., Sood, M., Dutta, U., Sharma, A., Trilokia, M., Hameed, F., & Nayyar, P. (2022). Influence of sugar

- concentration on quality characteristics of Bael jam during storage. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*, 53(4), 7419–7428.
- Jay, J. M., Loessner, M. J. & Golden, D. A. (2005) *Modern Food Microbiology*. 7th Edition, Springer Science and Business Media, Inc., New York, 63-90, 101-125.U.S.
- Kim, M. J., Yoon, S. H., Jung, M. Y., & Choe, E. O. (2008). Effects of sugars and pectin on the quality characteristics of low sugar wild vine (*Vitis coignetiea*) jam. *Korean Journal of Food and Cookery Science*, 24(2), 206–211.
- Kopjar, M., Piližota, V., Nedić Tiban, N., Šubarić, D., Babić, J., Ačkar, Đ., & Sajdl, M. (2009). Strawberry jams: Influence of different pectins on colour and textural properties. *Czech Journal of Food Sciences*, 27(1), 20–28.
- Kubola, J., & Siriamornpun, S. (2011). Phytochemicals and antioxidant activity of different fruit fractions (peel, pulp, aril and seed) of Thai gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng.). *Food Chemistry*, 127(3), 1138–1145.
- Kurotobi, T., Hoshino, T., Kazami, Y., Hayakawa, F., & Hagura, Y. (2021). Influence of physical properties on the taste and flavor of strawberry jam. *Journal of Texture Studies*, 52(2), 260–274.
- Lim, Y. Y., Lim, T. T., & Tee, J. J. (2007). Antioxidant properties of several tropical fruits: A comparative study. *Food Chemistry*, 103(3), 1003–1008.
- Mari, A., Parisouli, D.N., & Krokida, M. (2024). Exploring osmotic dehydration for food preservation: Methods, modelling, and modern applications. *Foods*, 13(17), 2783–2805.
- Meda, A., Lamien, C. E., Romito, M., Millogo, J., & Nacoulma, O. G. (2005). Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in Burkina Fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chemistry*, 91(3), 571–577.
- Pereira, Z. C., dos Anjos Cruz, J. M., Corrêa, R. F., Sanches, E. A., Campelo, P. H., & de Araújo Bezerra, J. (2023). Passion fruit (*Passiflora* spp.) pulp: A review on bioactive properties, health benefits and technological potential. *Food Research International*, 166, 112626–112646.
- Robinson, A. L., Ebeler, S. E., Heymann, H., Boss, P. K., Solomon, P. S., & Trengove, R. D. (2009). Interactions between wine volatile compounds and grape and wine matrix components: Influence on aroma compound headspace partitioning. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(21), 10313–10322.
- Saha, D., & Bhattacharya, S. (2010). Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: A critical review. *Journal of Food Science and Technology*, 47(6), 587–597.
- Schotsmans, W. C., & Fischer, G. (2011). Passion fruit (*Passiflora edulis* Sim.). In E. M. Yahia (Ed.), *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits*, 4, 125–142. Woodhead Publishing.
- USDA, Department of Agriculture, Agricultural Marketing Service. (1980). *United States standards for grades of fruit preserves (jams)*. Washington, DC.
- Vuong, L. T., & King, J. C. (2003). A method of preserving and testing the acceptability of gac fruit oil, a good source of β -carotene and essential fatty acids. *Food and Nutrition Bulletin*, 24(2), 224–230.
- Wang, J., Law, C. L., Mujumdar, A. S., & Xiao, H. W. (2017). The degradation mechanism and kinetics of vitamin C in fruits and vegetables during thermal processing. *Drying Technologies for Foods* (Chapter 12, 276–301).
- Zhao, X., Zhou, Y., Liu, J., Chen, J., Ye, F., & Zhao, G. (2020). Effects of sucrose on the structure formation in high-methoxyl apple pectin systems without acidifier. *Food Hydrocolloids*, 105, 105783.