

Ảnh hưởng của hàm lượng chất rắn hòa tan và nhiệt độ sấy đối lưu lên tính chất vật lý và hàm lượng dinh dưỡng của Mãng cầu xiêm sấy dẻo (*Annona muricata L.*)

Trần Thị Yến Nhi^{1,2,*}, Võ Tấn Thành^{1,2}, Nguyễn Phú Thương Nhân¹, Trần Thị Phương Nhu², Nguyễn Hồng Khôi Nguyên², Nguyễn Nhân Quyền², Nguyễn Dương Vũ¹, Phạm Văn Thịnh¹, Trần Thị Quý^{3,4}, Trần Thị Phương Uyên³

¹Viện Kỹ thuật Công nghệ cao Nguyễn Tất Thành, Đại học Nguyễn Tất Thành

²Khoa Kỹ thuật Môi trường - Thực phẩm, Đại học Nguyễn Tất Thành

³Khoa Dược, Đại học Nguyễn Tất Thành

⁴Viện Sinh học Nông nghiệp Tất Thành, Đại học Nguyễn Tất Thành

*tynhi@ntt.edu.vn

Tóm tắt

Mãng cầu xiêm được biết đến như một loại trái cây có nhiều lợi ích cho sức khỏe. Ở Việt Nam, với sản lượng lớn, ngoài cách sử dụng tươi, Mãng cầu xiêm được sử dụng để cho ra các sản phẩm khác cũng được quan tâm. Nghiên cứu này nhằm xác định ảnh hưởng của quá trình sấy đối lưu với thành phần dinh dưỡng, như: hàm lượng protein, hàm lượng tro, chất béo, màu sắc, TAA (tổng hàm lượng axit ascorbic) và TPC (Tổng hàm lượng phenolics) của Mãng cầu xiêm sấy dẻo. Thông qua quá trình gia nhiệt ở nhiệt độ 55°C, 60°C và 65°C, các tiêu chí đánh giá có những thay đổi đáng kể khi bổ sung syrup đường (60°Brix) ở mức 10-15-20%. Hầu hết phần trăm hàm lượng tro và chất béo trong mẫu không bị ảnh hưởng. Hàm lượng Nitơ cao nhất đạt được ở nồng độ chất rắn hòa tan 20% lần lượt là $2,63 \pm 0,10c$ và $2,59 \pm 0,03d$ ở 60 và 65°C. Hơn nữa, TAA và TPC giảm sau quá trình sấy. Khoảng 64,18% TAA được giữ lại khi sấy ở 65°C (20% syrup) và TPC là 38,40% (55°C, 20% syrup). Nhìn chung, trong không gian màu L* của tất cả các mẫu có ý nghĩa bị ảnh hưởng nhưng giá trị này cho kết quả nằm trong vùng màu trắng đục, giá trị a* và b* tăng sau khi sấy. Thông số màu Lab* có ảnh hưởng đến điểm số đánh giá cảm quan sau này của sản phẩm. Thông số có khả năng chọn lựa trong khảo sát này 55°C với 20% syrup đường dựa trên tiêu chuẩn về hàm lượng TAA và TPC...

Nhận 08.08.2019
Được duyệt 10.02.2020
Công bố 30.03.2020

Từ khóa
Mãng cầu xiêm (*Annona muricata L.*), vitamin C (TAA), Phenolics (TPC), sấy đối lưu, chất rắn hòa tan (60°Brix)

© 2020 Journal of Science and Technology - NTTU

1 Giới thiệu

Ngày nay, sản phẩm từ trái cây đóng vai trò là nguồn dinh dưỡng quan trọng. Với điều kiện thiên nhiên ưu đãi, Việt Nam là một trong những nước có lợi thế về sản lượng cây ăn trái, tiêu thụ cả trong và ngoài nước. Điển hình, năm 2017, tại Đồng bằng sông Cửu Long có 1.300 tấn Mãng cầu xiêm được thu hoạch và tiêu thụ. Mãng cầu xiêm có tên khoa học là *Annona muricata L.*, chi *Annona*, thuộc họ Annonaceae, là một loại cây có nguồn gốc từ Châu Mỹ và Caribê[1]. Trong trái cây có chứa nhiều vitamin (đặc biệt là axit Ascorbic và Thiamine), sự phong phú của các axit amin tự do, khả năng chống oxy hóa, axit glutamic, axit aspartic, glycine-serine, alanine, citrulline, cysteine (hoặc

cystein), arginine[2]. Đáng chú ý, trước đây, trong công nghệ thực phẩm, Mãng cầu xiêm được nghiên cứu để sản xuất đồ uống, mứt, kem, sữa chua, thạch trái cây và rượu (hợp chất mùi dễ bay hơi). Về sức khỏe, chiết xuất ethanol từ hạt, lá và vỏ cây có tác dụng an thần, giảm căng thẳng; Mãng cầu xiêm được sử dụng như một loại thảo dược chống co thắt, hỗ trợ gan và ngăn ngừa viêm niệu đạo[2]. Trên toàn cầu, loại trái cây này được sử dụng như một nguồn chiết xuất pectinesterase-một hợp chất đóng vai trò là chất phụ gia thiết yếu trong ngành chế biến[3]. Nước được biết đến như một thành phần chính, có ảnh hưởng đáng kể đến bảo quản sản phẩm và các đặc tính sinh hóa. Do đó, công nghệ sấy được quan tâm nhiều hơn với cơ chế loại bỏ nước[4]. Dưới tác động của dòng không khí



nóng đối lưu liên tục, các tế bào mô thực vật bị thay đổi sâu sắc: liên kết thành tế bào bị phá vỡ, sự chuyển pha của nước từ lỏng sang hơi làm cho cấu trúc của vật liệu mô cứng lại[3]. Sấy đối lưu đã được sử dụng rộng rãi trong quá khứ với rất nhiều trái cây và rau quả, lúa mạch, ô liu xanh, rau bina, táo[5-7]; đồng thời, ảnh hưởng của điều kiện sấy trong quá trình chế biến là rất đáng kể. Do đó, sự ảnh hưởng của công nghệ sấy đối lưu được quan tâm trong quá trình chế biến Mãng cầu xiêm sấy dẻo. Theo đó, hàm lượng dinh dưỡng như vitamin C và polyphenols cần được theo dõi sau các công đoạn của quá trình chế biến. Đồng thời, chỉ tiêu màu sắc cũng bị ảnh hưởng lớn, kéo theo mức điểm đánh giá cảm quan của sản phẩm cuối cùng. Nghiên cứu nhằm mục đích trình bày ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đối lưu và hàm lượng syrup đường đến chất lượng dinh dưỡng của măng cầu xiêm sấy dẻo.

2 Thực nghiệm

2.1 Hóa chất

Thuốc thử Folin-Ciocalteu (FCR), axit Gallic, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) được mua tại Sigma-Aldrich Chemie, Co Ltd (Hoa Kỳ) và 2,6-dichlorophenolindophenol (DCPIP) nhập khẩu từ Ấn Độ. Các hóa chất khác: Methanol (độ tinh khiết 99,5%), Na_2CO_3 (độ tinh khiết 99,5%), axit ascorbic (độ tinh khiết 99,7%), NaHCO_3 (độ tinh khiết 99,5%), dietyl ete (độ tinh khiết 99,5%) có nguồn gốc từ Trung Quốc.

2.2 Chuẩn bị mẫu

Nguyên liệu sử dụng trong nghiên cứu được mua từ chợ Tân Phú Đông, tỉnh Tiền Giang, Việt Nam. Mãng cầu được chọn có màu xanh đặc trưng, không bị dập úng, hư hại. Sau đó, 1,5kg Mãng cầu xiêm được rửa và cắt tạo hình, sao cho kích thước dày 0,5cm dạng quạt. Thịt quả được ngâm với syrup 60°Brix (10-15-20%) trong 1 giờ và được đặt vào khay bằng thép không gỉ.

2.3 Thiết bị sấy

Máy sấy công nghiệp có kích thước 800x1000mm với 24 khay được sử dụng cho quá trình sấy. Cài đặt tham số từ 55°C đến 65°C. Thiết bị có hỗ trợ cánh quạt gió để đối lưu dòng khí nóng, tốc độ thoát ẩm trong van xả là 100%.

2.4 Xác định hàm lượng Vitamin C

Hàm lượng vitamin C trong mẫu được xác định dựa trên phương pháp chuẩn độ DCPIP đã được mô tả trước đây bởi Manas Denre[8]. Dựa trên quá trình oxi hóa axit ascorbic với axit 2,6 dichlorophenolindophenol (DCPIP) thành axit dehydroascorbic và các dẫn xuất lenco không màu, phản ứng tối ưu hóa ở pH giữa 3 và 4, giọt DCPIP dư thừa sẽ khiến dung dịch chuyển sang màu hồng. Hàm lượng axit ascorbic được tính dựa trên hai phương trình:

2.4.1 TAA1 bằng vật liệu ướt:

$$\text{TAA1} \left(\frac{\text{mg}}{\text{g}} \text{WM} \right) = \frac{\{(V_1 - 0.05) * V_2 * 10 * m_1 * df\}}{10 * m_2 * (V_3 - 0.05)} \quad (1)$$

2.4.2 TAA2 bằng vật liệu khô

$$\text{TAA2} \left(\frac{\text{mg}}{\text{g}} \text{DM} \right) = \frac{\text{TAA1} * m_2}{m_3} \quad (2)$$

Trong đó:

V_1 là thể tích DCPIP trung bình của mẫu (ml)

V_2 là thể tích của vật chứa của mẫu được chiết (ml)

m_1 là khối lượng chuẩn của axit ascorbic (g)

df là hệ số pha loãng mẫu

m_2 là khối lượng mẫu tươi được phân tích (g)

V_3 là thể tích DCPIP của tiêu chuẩn axit ascorbic (ml)

m_3 là khối lượng mẫu theo nồng độ chất khô (g)

2.5 Xác định hàm lượng phenolics tổng

Tổng hàm lượng phenolic được đo bằng các phương pháp so màu Folin-Ciocalteu, sử dụng axit gallic làm tiêu chuẩn và được mô tả trước đây bởi Joseph Nana Gyesei và cộng sự[9]. 2 gram măng cầu xiêm tươi được nghiền nhiều lần với 50ml ethanol tuyệt đối. Dịch chiết (0,5ml) được cho vào bình định mức tối màu và thêm 2,5ml thuốc thử Folin-Ciocalteu (pha loãng 10 lần với nước cất) và dung dịch natri cacbonat 2ml (20% w/v). Mẫu được đặt trong không gian tối trước khi được đưa đến máy quang kế (Máy quang phổ UV-Vis Thermo Science™ GENESYS™ 10S) ở độ hấp thụ 765nm. Tổng hàm lượng phenolic được biểu thị bằng mg axit gallic tương đương trên mỗi gram chất khô (mg GAE/g chất khô).

2.6 Xác định hệ số màu Lab*, ẩm độ, hàm lượng Nitơ, tro, béo
Các phép đo màu (không gian màu CIE Lab*) được đo bằng máy so màu 0,3NH Scanner Chroma (kiểu NR60CP). Giá trị độ sáng L^* có từ 0 đến 100, với hai phần không gian còn lại là giá trị a^* (từ xanh lục đến đỏ) và b^* (từ xanh dương đến vàng).

Hệ số thoát ẩm (WL) được tính theo phương trình sau:

$$\% \text{WL} = M_1 - M_2 / M_1 * 100 \quad (3)$$

Với M_1 là trọng lượng của các mẫu Mãng cầu trước khi đưa vào hệ thống sấy và M_2 là trọng lượng sau khi quá trình gia nhiệt kết thúc.

Hàm lượng Nitơ tổng được phân tích bằng phương pháp Kjeldahl[10], phá hủy mẫu dưới nhiệt độ 370°C trong vòng 6 giờ để mẫu hoàn toàn vô cơ. Sau đó, sử dụng Hệ thống Velp Kjeldahl và chuẩn độ bằng dung dịch H_2SO_4 0,02N ghi lại thể tích dung dịch axit sunfuric loãng trên thanh Buret.

Tổng hàm lượng béo được đo bằng phương pháp Soxlet được mô tả trước đây bởi Manirakiza P và cộng sự[11], sử dụng dung môi diethyl ether lôi cuốn chất béo từ trong nguyên liệu ra ngoài, sau đó thu hồi dung môi và cân trong bình quả lê. Khối lượng giữ trong bình biểu thị kết quả hàm lượng chất béo trong mẫu.

Hàm lượng tro trong trái cây được làm nóng ở 550°C cho đến khi khối lượng không đổi trong 6 giờ[12]. Các mẫu được thực hiện 3 lần về độ ẩm, protein, lipid, tro.

2.7 Phân tích dữ liệu

Tất cả các thí nghiệm đã được tiến hành lặp lại 3 lần. Độ lệch trung bình và độ lệch chuẩn của kết quả được tính bằng chương trình Microsoft Excel (Microsoft Inc., Redmond, WA, USA). Dữ liệu thí nghiệm được phân tích bằng phân tích phương sai một chiều (ANOVA) trong chương trình SPSS (Công ty IBM, Hoa Kỳ) với mức ý nghĩa 5%[12].

Bảng 1 Sự thay đổi tính chất hóa lí và màu sắc của Mãng cầu xiêm sau sấy

% Syrup	Tươi	55°C			60°C			65°C		
		10	15	20	10	15	20	10	15	20
Ẩm độ (%)	80,32 ± 0,81a	10,79 ± 0,76b	12,86 ± 0,29c	15,01 ± 0,48d	10,50 ± 0,73b	12,31 ± 0,53c	14,71 ± 1,27c	11,83 ± 0,11b	13,22 ± 0,55b	15,14 ± 0,69d
Tro (%)	0,29 ± 0,02a	2,89 ± 0,06b	2,32 ± 0,21b	1,79 ± 0,19c	2,59 ± 0,01b	3,11 ± 0,03c	3,48 ± 0,08d	2,58 ± 0,01b	2,54 ± 0,02b	2,59 ± 0,14b
Nitơ (%N)	0,77 ± 0,02a	2,01 ± 0,06b	2,38 ± 0,08c	2,36 ± 0,02c	1,67 ± 0,02b	1,91 ± 0,04c	2,59 ± 0,03d	1,72 ± 0,01b	1,73 ± 0,02b	2,63 ± 0,10c
L*	70,42 ± 3,11a	60,23 ± 2,17b	57,93 ± 1,19c	57,11 ± 2,89c	55,11 ± 3,80b	56,14 ± 2,33b	57,89 ± 1,89b	60,12 ± 1,23b	59,59 ± 2,45b	61,56 ± 4,81b
a*	-5,11 ± 0,21a	-2,56 ± 0,45b	-2,35 ± 0,81b	-3,88 ± 0,78c	-1,71 ± 0,45b	-1,66 ± 0,49b	-2,88 ± 0,32c	-3,81 ± 0,21b	-3,44 ± 0,53b	-3,45 ± 0,12b
b*	10,65 ± 1,53a	19,32 ± 0,33b	18,11 ± 0,14b	19,89 ± 0,35b	17,56 ± 0,41b	16,36 ± 0,56b	15,34 ± 0,32b	16,91 ± 0,43b	16,79 ± 0,04b	16,35 ± 1,32b

Bảng 1 cho thấy các đặc tính dinh dưỡng và màu sắc của Mãng cầu xiêm bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ khác nhau trong quá trình sấy. Khi xử lí mẫu ở 65°C (390 phút), ẩm đã giảm đáng kể từ 80,32% còn 11,83; 13,22 và 15,14 và không có sự khác biệt giữa ba nồng độ Brix là 10%; 15%; 20%, tương ứng. Giải thích cho sự suy giảm này là, hệ thống sấy hỗ trợ quạt của luồng khí nóng trong một thời gian dài làm cho nước trong vật liệu đi từ bên trong ra bề mặt bên ngoài và thoát ra môi trường. Bên cạnh đó, thời gian sấy kéo dài ở mức 390 phút, tỉ lệ thuận với sự mất dần độ ẩm. Khi kết thúc quá trình sấy, hiệu suất thu hồi mẫu đạt mức cao nhất ở nồng độ Brix cao nhất ở cả ba thông số cài đặt. Điều này có thể được giải thích khi nồng độ chất rắn hòa tan cao hơn giới hạn sự di chuyển của nước bên trong thực phẩm lên bề mặt. Hơn nữa, khi đạt được Brix bão hòa, ảnh hưởng của nhiệt độ khó có thể gây mất độ ẩm trong vật liệu sấy. Điều này đã được chứng minh trước đây bởi Hossain et al.[13]. Hai điều kiện sấy còn lại cũng mang lại kết quả tương tự. Theo kết quả, tỉ lệ phần trăm của Nitơ trong tổng số mẫu được phân tích bị ảnh hưởng bởi nồng độ syrup đường. Diễn hình tại cùng nhiệt độ 60°C sự khác nhau đáng kể thông qua giá trị: 1,67 ± 0,02b (10%), 1,91 ± 0,04c (15%) và 2,59 ± 0,03d (20%). Nồng độ chất hòa tan càng cao làm gia tăng phần trăm lượng Nitơ. Ảnh hưởng trực tiếp này đã được đề cập trước đây bởi Gundurao et al.[14], nồng độ chất hòa tan tỉ lệ thuận với phần trăm Nitơ trong mẫu phân tích. Phân tích định lượng với hệ thống Soxhlet có kết quả

3 Kết quả và thảo luận

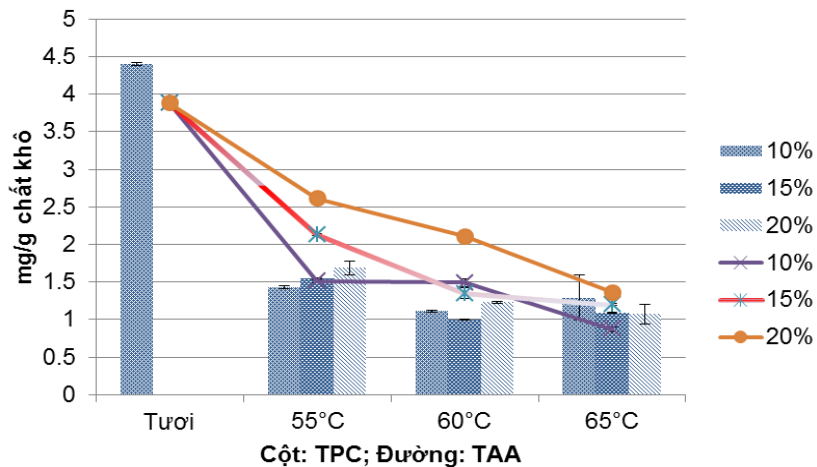
3.1 Tính chất hóa lí của Mãng cầu xiêm sấy dẻo ảnh hưởng bởi nhiệt độ sấy và nồng độ syrup đường

đáng chú ý về sự hiện diện của thành phần béo bên trong sản phẩm. Kết quả không thể định lượng thành phần này. Kết quả hàm lượng tro cho thấy giá trị này tỉ lệ thuận với phần trăm syrup được bổ sung, cao nhất là 3,48 ± 0,08d tại 60°C (tại 20% syrup).

Không gian màu không bị ảnh hưởng nhiều bởi quá trình gia nhiệt. Giá trị L* có xu hướng chuyển từ không gian màu sáng ở 70,42 ± 3,11a sang trắng-vàng-ngà, các tham số a* (-3,45 ± 0,12b) và b* (16,35 ± 1,32b) tại nhiệt độ xử lí cao nhất (65°C) với giá trị này, hệ thống CIE theo Lab* biểu thị màu vàng ngà. Costa et al cũng báo cáo kết quả tương tự trước đây về Mãng cầu xiêm thông qua qui trình sấy khô[15].

3.2 Tổng hàm lượng polyphenols và Vitamin C trong Mãng cầu xiêm sấy dẻo

Nhận định chung đối với hàm lượng TPC và TAA thông qua quá trình sấy được trình bày trong Hình 1. Kết quả thể hiện rằng, so với mẫu tươi 4,40 ± 0,02mg GAE/g chất khô, các mẫu sau sấy đều giảm mạnh. Tại 55°C, không có sự khác biệt trong cùng một điều kiện sấy, sự khác nhau trong phần trăm syrup đường ảnh hưởng không đáng kể đến giá trị TPC (1,43 ± 0,02; 1,55 ± 0,01 và 1,69 ± 0,09 với 10-20% syrup tương ứng). Tuy nhiên, sự suy giảm là đáng kể sau khi sấy khô, quá trình này ảnh hưởng đáng kể đến hàm lượng TPC, có thể hiểu được sự xuống cấp TPC phù hợp với phản ứng bậc nhất trong báo cáo của Mrad và công sự và bị ảnh hưởng đáng lưu tâm bởi nhiệt độ không khí nóng[16].



Hình 3.2 Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đối lưu và phần trăm syrup (60°Brix) lên TPC và TAA của Mãng cầu xiêm sấy dẻo



Hình 3.3 Sản phẩm Mãng cầu xiêm sấy dẻo[17]

4 Kết luận

Từ kết quả của nghiên cứu này, thấy rằng, với qui trình sấy đối lưu, ảnh hưởng của nhiệt độ ở 65°C (10% syrup) là lớn nhất đối với các chỉ số dinh dưỡng (TAA, TPC). Xấp xỉ 67,26% TAA, 38,41% TPC được giữ lại khi sấy ở 55°C (20% Brix). Nhiệt độ sấy khác nhau làm suy giảm màu sắc ban đầu của măng cầu xiêm; Đồng thời, nồng độ cao của syrup đường giúp giữ lại một phần các hợp chất Vitamin C và polyphenol. Các thông số tối ưu của qui trình được xác định ở 55°C (390 phút) và các mẫu có syrup đường thêm 20% (60°Brix). Đây cũng là thông số được lựa chọn cho các doanh nghiệp để khảo sát cho qui mô lớn hơn. Hiệu suất thu hồi sau quá trình đạt $22,56 \pm 0,92\%$. Hạn chế của nghiên cứu này là đã không đánh giá cảm quan về màu sắc, mùi và vị của sản phẩm sấy hay ảnh hưởng của thời gian sấy đối với chất lượng của Mãng cầu sấy dẻo.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ NTTU trong đề tài mã số 2019.01.37/HĐ-KHCN

Tài liệu tham khảo

1. T. T. Y Nhi, P.T.N Nhan, T.V Thanh, N.D Vu, Chinh D.N, Thinh V.P, Vy A.T, Duc T.L, Truc T.T, "Effect of storage condition on color, vitamin C content, polyphenol content and antioxidant activity in fresh soursop pulp (*Annona muricata* L.)," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng. Pap., vol. 736, no. March, pp. 1–6, 2020.
2. AGU, C. Kingsley, Okolie, N. Paulinus, "Proximate composition, phytochemical analysis, and in vitro antioxidant potentials of extracts of *Annona muricata* (Soursop)", Food sci. & nutri., vol 5, no. 5, pp. 1029-1036, 2017.
3. Lo, H. L., & Perera, C. O, "Pectin esterase activity in soursop (*Annona muricata* L.) juice". In: 9th National Undergraduate Research Opportunities Program Congress. Singapore: Nanyang Technological University. Retrieved from <http://www3.ntu.edu.sg/eee/urop/congress2003/proceedings>. 2003.
4. A. Lenart, "An International Journal Osmo-Convective Drying of Fruits and Vegetables: Technology and Application," Dry. Technol., vol. 14, no. March 2015, pp. 391–413, 2007.
5. V. Demir, T. Gunhan, and A. K. Yagcioglu, "Mathematical modelling of convection drying of green table olives," Biosyst. Eng., vol. 98, no. 1, pp. 47–53, 2007.
6. D. Velić, M. Planinić, S. Tomas, and M. Bilić, "Influence of airflow velocity on kinetics of convection apple drying," J. Food Eng., vol. 64, no. 1, pp. 97–102, 2004.
7. D. Argyropoulos, A. Heindl, & J. Müller, "Assessment of convection, hot-air combined with microwave-vacuum and freeze-drying methods for mushrooms with regard to product quality. International journal of food science & technology", vol 46, no. 2, pp. 333-342, 2011.
8. M. Denre, "The determination of vitamin C, Total phenol and antioxidant activity of some commonly cooking spices crops used in West Bengal," Int. J. Plant Physiol. Biochem., vol. 6, no. July, pp. 66–70, 2014.
9. J. N. Gyesi, R. Opoku, & L.S. Borquaye, "Chemical composition, total phenolic content, and antioxidant activities of the essential oils of the leaves and fruit pulp of *annona muricata* L.(Soursop) from Ghana", Biochemis. Res. Int., 2019.
10. Sánchez-Machado, D.I. López-Cervantes, J. Lopez-Hernandez, & P. Paseiro-Losada, "Fatty acids, total lipid, protein and ash contents of processed edible seaweeds", Food chemis., vol 85, no. 3, pp. 439-444, 2004
11. P. Manirakiza, A. Covaci, and P. Schepens, "Comparative study on total lipid determination using Soxhlet, Roese-Gottlieb, Bligh & Dyer, and modified Bligh & Dyer extraction methods" J. food Compos. Anal., vol. 14, no. 1, pp. 93–100, 2001.
12. Park, Hun Myoung, "Comparing group means: t-tests and one-way ANOVA using Stata, SAS, R, and SPSS", 2009.
13. M. U. Hossain, "Modeling Heat and Mass Transfer Process during Convection Drying of Fruit," Int. Conf. Comput. Methods, pp. 25–27, 2012.
14. H. S. R. and A. Gundurao, "Effect of Soluble Solids and High Pressure Treatment on Rheological Properties of Protein Enriched Mango Puree," Food, vol. 8, p. 39, 2019.
15. J. de P. da Costa, É. M. de F. F. Rocha, and J. M. C. da Costa, "Study of the physicochemical characteristics of soursop powder obtained by spray-drying," Food Sci. Technol., vol. 34, no. 4, pp. 663–666, 2014.
16. N. D. Mrad, N. Boudhrioua, N. Kechaou, F. Courtois, and C. Bonazzi, "Influence of air drying temperature on kinetics, physicochemical properties, total phenolic content and ascorbic acid of pears," Food Bioprod. Process., vol. 90, no. 3, pp. 433–441, 2012.
17. T. T. Y Nhi, N. P. T. Nhan, V. T. Thanh, D. V. Nguyen, P. V. Thinh, T. A. Vy, T. D. Lam, T. T. Truc, "Effects of drying conditions on total phenolic content and other parameters of soursop jelly (*Annona muricata* L.)", IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. vol. 736, pp. 1-7.

Effect of soluble solids content and convection drying temperature on physical properties and nutrient content of Soursop's jelly drying process (*Annona muricata L.*)

Tran Thi Yen Nhi^{1,2,*}, Vo Tan Thanh^{1,2}, Nguyen Phu Thuong Nhan, Tran Thi Phuong Nhu, Nguyen Hong Khoi Nguyen², Nguyen Nhan Quyen², Nguyen Duong Vu¹, Pham Van Thinh¹, Tran Thi Quy^{3,4}, Tran Thi Phuong Uyen³

¹NTT Hi-Tech Institute, Nguyen Tat Thanh University

²Faculty of Environmental and Food Engineering, Nguyen Tat Thanh University

³Department of Pharmacy, Nguyen Tat Thanh University

⁴Tat Thanh Institute of Agrobiolology, Nguyen Tat Thanh University

*tynhi@ntt.edu.vn

Abstract With demand for soursop and large harvested output in Vietnam. Requires post-harvest processing technology. On the other hand, examine the effect of the process on the characteristics of soursop. This study aims to determine the effect of drying on nutrient components such as protein content, ash content, fat, color, TAA (total ascorbic acid content) and TPC (Total phenolics content) of soursop. Through heating at 55°C, 60°C and 65°C, the evaluation criteria have significant changes when adding syrup (60°Brix) at 10-15-20% . Most percent of ash and fat content in the sample is not affected. The highest nitrogen content was achieved at 20% dissolved solids concentrations of $2.63 \pm 0.10c$ and $2.59 \pm 0.03d$ at 60 and 65°C, respectively. Moreover, TAA and TPC decreased after the process, about 64.18% TAA was retained when drying at 65°C (20% syrup) and TPC was 38.40% (55°C, 20% syrup). In general, in the L^* color space of all meaningful samples is affected but this value gives the result in the white area, the a^* and b^* values increase after drying. Lab* color parameters affect the later sensory evaluation score of the product. Parameter has the ability to select in this survey 55°C with 20% sugar syrup based on TAA and TPC content standards, some remaining factors with lower coefficient.

Keywords Soursop Siamese (*Annona muricata L.*), Vitamin C (TAA), Phenolics (TPC), convection drying, soluble solids (60° Brix)