

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH SẢN XUẤT MỨT KHÔ TỪ VỎ CHANH DÂY

● **LÊ THỊ TƯỜNG^{1,*} - NGUYỄN CÔNG THIÊN² - NGUYỄN THỊ HOÀN THIÊN³**

¹ Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Nha Trang

² Công ty TNHH Đào tạo và Tư vấn Chất lượng TVH

³ Công ty TNHH B-T Seafood

*Email:tuonglt@ntu.edu.vn

TÓM TẮT:

Nghiên cứu nhằm tìm ra quy trình sản xuất mứt khô từ vỏ chanh dây bằng phương pháp sấy lạnh kết hợp với bơm nhiệt. Kết quả cho thấy: vỏ chanh dây chín đều cho chất lượng cảm quan sản phẩm mứt tốt nhất. Ngâm nguyên liệu trong CaCl_2 0,75%, thời gian 3 phút và chần ở 80°C trong 30 giây tạo ra sản phẩm giòn, màu sắc ổn định. Bổ sung 55% đường, 10% dịch chanh dây giúp sản phẩm hài hòa về hương vị. Sấy khô ở 50°C, thời gian 5 giờ bằng phương pháp sấy lạnh kết hợp với bơm nhiệt thu được mứt khô có hoạt độ nước 0,59, hàm lượng ẩm 17,7%. Sản phẩm đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo QCVN 8-3:2012/BYT và QCVN 8-2:2011/BYT.

Từ khóa: phương pháp sấy lạnh, phương pháp sấy bơm nhiệt, chanh dây, mứt khô.

1. Đặt vấn đề

Mứt là một loại thực phẩm ngọt, được chế biến từ các loại trái cây, củ quả hoặc từ các dẫn xuất như dịch chiết, nước ép nấu với đường và các nguyên liệu phụ khác cho đến độ khô từ 65-70% (Nguyễn Văn Lợi, 2018). Mứt vỏ chanh dây là sản phẩm được chế biến từ vỏ chanh dây với đường và một số phụ gia thực phẩm. Trong vỏ quả chanh dây có chứa nhiều thành phần pectin và các chất dinh dưỡng khác, vì thế đây là một nguyên liệu phù hợp để chế biến mứt.

Hiện nay, cây chanh dây được trồng ở nhiều địa phương trong cả nước, tính đến năm 2022, cả nước có 9,5 nghìn ha, năng suất bình quân từ 191-226 tạ/ha, tập trung nhiều các tỉnh Tây Nguyên như Gia Lai, Đắk Lắk, Lâm Đồng, Cao Bằng (Lê Anh Tuấn, Nguyễn Văn Lợi, 2023). Chanh dây (*Passiflora edulis*) là loại quả giàu giá trị dinh dưỡng như đường,

vitamin, chất khoáng và các axit hữu cơ,... Đặc biệt, trong quả chanh dây còn chứa nhiều axit amin như leucin, prolin, tyrosin, valin. Quả chanh dây có tác dụng phòng chống bệnh tim mạch, ung thư, giúp xương chắc khỏe, hỗ trợ chống lão hóa, tăng sức đề kháng, hỗ trợ phòng chống bệnh đái tháo đường, hỗ trợ giảm cân, tăng khả năng miễn dịch (Alexandra M. G. N. M, Antonio G. S, Eder J. O, Adriana F, 2017; Giuffre A. M, 2007).

Ở Việt Nam các nghiên cứu chế biến chanh dây khá phong phú. Đối với thịt quả đã nghiên cứu chế biến nước chanh dây lên men, nước chanh dây cô đặc, bột chanh dây (Phan Thị Việt Hà và cs, 2022; Huỳnh Phan Phương Trang, 2018). Đối với hạt chanh dây đã nghiên cứu bổ sung vào thanh hạt ăn liền (Bình Hoàng Quang, Đặng Thành Duy, 2021). Đối với vỏ chanh dây, chiếm khoảng 46,79% so với khối lượng,

trong đó có nhiều thành phần dinh dưỡng như pectin 2-3%, flavonoid 0,06-0,07%, axit amin 1,8-2,2%, axit hữu cơ 1,4-1,6%, đường 4,6-4,9%,... (Alexandra M. G. N. M, Antonio G. S, Eder J. O, Adriana F - 2017; Giuffre A. M, 2007).

Với thành phần dinh dưỡng quan trọng này, một số nhà khoa học đã nghiên cứu thành công ý tưởng sử dụng vỏ chanh dây như một nguồn nguyên liệu để thu hồi pectin; làm môi trường nuôi cấy vi sinh vật để sản xuất pectinase (Lý Hoàng Giáp và cs, 2019) và chế biến mứt nhuyễn, mứt đông (Diệp Thanh Tùng, 2009; Nguyễn Văn Lợi, 2018), nhưng chưa quan tâm đến chế biến mứt khô trong khi mứt khô khá tiện lợi trong sử dụng vì vậy nghiên cứu quy trình sản xuất mứt khô từ vỏ chanh dây bằng phương pháp sấy lạnh kết hợp với bơm nhiệt là rất cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao.

2. Nguyên vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên vật liệu

2.1.1. Nguyên liệu

Quả chanh dây được thu nhận từ huyện Eahleo, tỉnh Đắk Lắk ở thời điểm 3 tháng kể từ ngày đậu quả. Quả chanh dây còn tươi, căng bóng, nguyên vẹn, không bị sâu bệnh, có màu tím đều, mỗi quả nặng từ 75-90 g. Sau khi thu hái, quả chanh dây được chứa đựng trong thùng xốp đục lỗ và vận chuyển bằng ô tô về phòng thí nghiệm để thực hiện các bước nghiên cứu. (Hình 1)

Hình 1: Quả chanh dây (*Passiflora edulis*)



2.1.2. Vật liệu

Các nguyên liệu phụ sử dụng trong nghiên cứu bao gồm: Đường trắng tinh thể, dịch chanh dây

nguyên chất, CaCl_2 tinh thể trắng và nước lọc RO. Các nguyên liệu này đảm bảo các tiêu chuẩn chất lượng và an toàn thực phẩm, có nguồn gốc xuất xứ tại Việt Nam.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Quy trình chế biến mứt khô từ vỏ chanh dây (Hình 2)

Giải thích quy trình:

Chọn những quả chanh dây chín đều, tươi, có màu tím đều, căng bóng, không bị dập nát. Sau đó xử lý để thu nhận dịch quả và vỏ chanh dây. Vỏ chanh dây được rửa sạch bằng nước từ 2 đến 3 lần nhằm loại bỏ tạp chất và vi sinh vật bám trên bề mặt. Bước tiếp theo tạo hình sợi có kích thước dài từ 4-5cm, độ dày khoảng 0,4-0,5cm.

Để tăng cường độ giòn của sản phẩm, đề tài tiến hành khảo sát ngâm vỏ chanh dây trong CaCl_2 với tỷ lệ từ 0,25% - 1,0% (w/w) so với nguyên liệu (bước nhảy 0,25%), thời gian ngâm cố định trong 30 phút. Kết thúc thời gian ngâm, tiến hành rửa sạch lại vỏ chanh dây.

Chần là công đoạn cần thiết để bất hoạt enzyme, cố định màu cho sản phẩm. Nhiệt độ nước chần đạt $85 \pm 2^\circ\text{C}$, khảo sát thời gian chần từ 15 giây đến 60 giây (bước nhảy 15 giây).

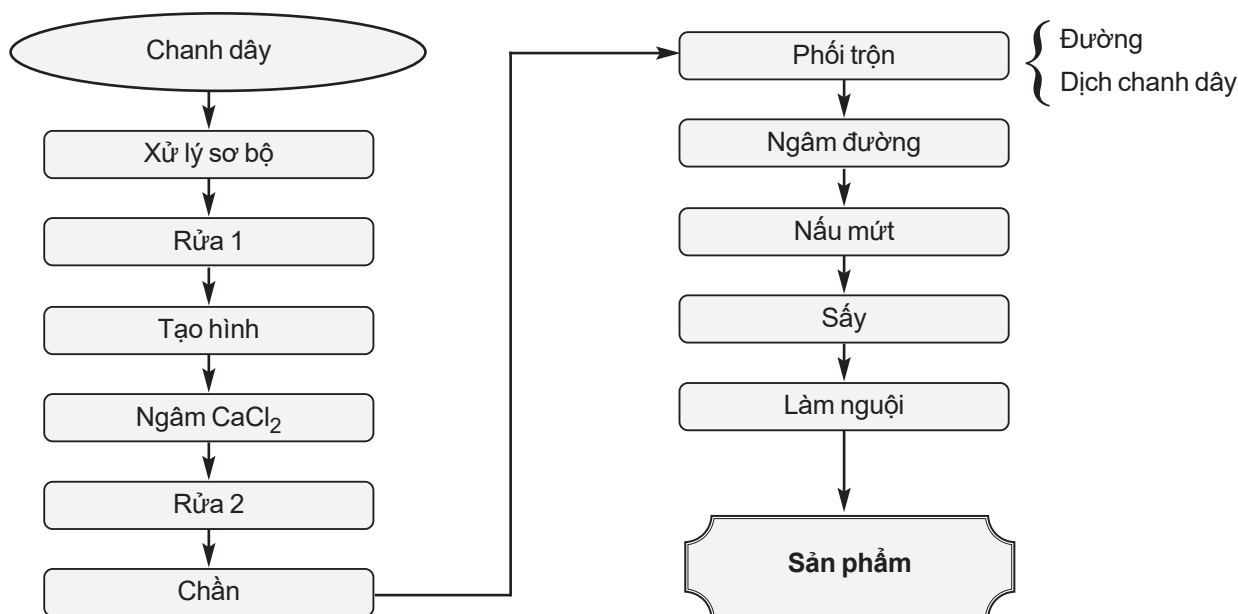
Để đạt giá trị cảm quan cho sản phẩm, đề tài tiến hành phối trộn đường với tỷ lệ từ 45% đến 65% (bước nhảy 5%) và dịch chanh dây từ 5% đến 13% (bước nhảy 2%).

Sấy lạnh kết hợp với bơm nhiệt được thực hiện đối với sản phẩm mứt khô từ vỏ chanh dây, đề tài khảo sát nhiệt độ sấy từ 45°C đến 55°C (bước nhảy 5°C), thời gian sấy từ 1 giờ đến 6 giờ (bước nhảy 1 giờ).

2.2.2. Phương pháp phân tích

Đánh giá chất lượng cảm quan sản phẩm theo TCVN 3215-79 (Hà Duyên Tư, 2006): Số lượng thành viên trong hội đồng là 5. Các thành viên trong hội đồng đã được trang bị kiến thức và huấn luyện phương pháp đánh giá trước khi tham gia đánh giá.

Phương pháp xác định hoạt độ nước của sản phẩm sau khi sấy: Hoạt độ nước (Aw) của sản phẩm sau khi sấy được xác định bằng thiết bị đo hoạt độ nước Rotronic HygroLab C1 (Thụy Sĩ). 3g mẫu được cho

Hình 2: Quy trình sản xuất mứt khô từ vỏ chanh dây

vào cốc đựng chuyên dụng trước khi cho vào buồng xác định hoạt độ nước ở nhiệt độ phòng.

Các phương pháp xác định thành phần hoá học, kim loại và vi sinh vật: Xác định hàm lượng ẩm theo NMKL No.23-1991. Xác định hàm lượng protein theo NMKL No.6-2003. Xác định hàm lượng lipid theo NMKL No.131-1989. Xác định hàm lượng tro theo NMKL số 173, 2nd ed., 2005. Xác định hàm lượng cacbonhydrat theo AOAC: 1990. Xác định nồng độ đường bằng khúc xạ kế Atago. Xác định Cadmi (Cd) và Chì (Pb) bằng phương pháp phổ khối ICP-MS. Xác định E.coli theo ISO 16649-2:2001. Xác định Salmonella theo ISO 6579 1:2017/Amd. 1:2020

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Mỗi thí nghiệm được thực hiện 3 lần, kết quả là giá trị trung bình của các lần thí nghiệm. Số liệu được xử lý bằng phần mềm thống kê SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Phân tích ANOVA một nhân tố và kiểm định Duncan được sử dụng để đánh giá sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các kết quả với mức ý nghĩa $p < 0,05$.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Kết quả nghiên cứu tỷ lệ thành phần khối lượng thịt quả và vỏ chanh dây

Xác định tỷ lệ thành phần khối lượng của quả là một thông số quan trọng cho việc dự trữ và xây dựng định mức nguyên liệu và hoạch toán giá trong quá trình nghiên cứu. Từ kết quả phân tích ở Bảng 1 cho thấy, trung bình trong 500g quả chanh dây, phần vỏ quả chiếm 301,83g (chiếm 60,37%). Trong khi đó, phần thịt quả chỉ chiếm 39,63%. Điều này cho thấy, phần vỏ chanh dây chiếm tỷ lệ lớn trong tổng khối lượng quả nhưng lại thường bị loại bỏ trong quá trình chế biến hoặc tiêu dùng. Với tỷ lệ thu hồi cao, cùng

Bảng 1. Tỷ lệ thành phần khối lượng của thịt quả và vỏ chanh dây

Chỉ tiêu	Khối lượng quả (g)	Khối lượng thịt quả (g)	Khối lượng vỏ quả (g)
1	480	189,4	290,6
2	500	196,8	303,2
3	520	208,3	311,7
Trung bình	500	198,16	301,83
(%)	100	39,63	60,37

đặc điểm giàu dinh dưỡng là nguồn nguyên liệu dồi dào và có tiềm năng lớn để tận dụng phát triển sản phẩm giá trị gia tăng, vừa có tính khả thi vừa tạo giá trị kinh tế, phù hợp với mô hình phát triển kinh tế tuần hoàn hiện nay.

3.2. Kết quả nghiên cứu độ chín của quả chanh dây đến giá trị pH và cảm quan sản phẩm

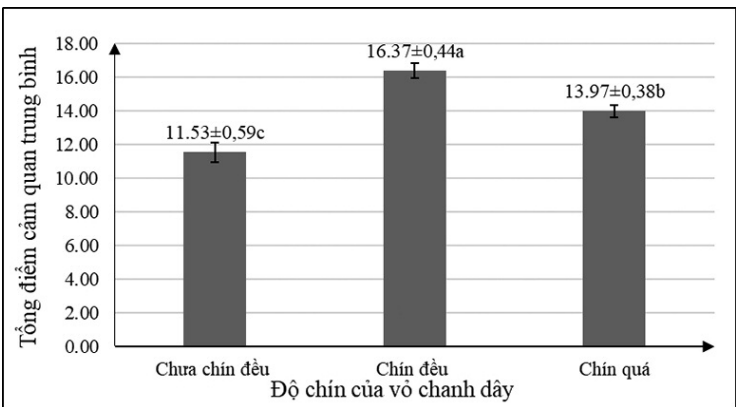
Đánh giá độ chín của quả chanh dây là yếu tố quan trọng, ảnh hưởng đến chất lượng cảm quan đặc trưng cho sản phẩm. Dựa vào kết quả Hình 3 cho thấy, vỏ chanh dây ở mức chín đều (độ chín sử dụng) cho chất lượng cảm quan cao nhất, số liệu thống kê cao khác biệt so với các độ chín khác. Bên cạnh đó, kết quả ở Bảng 2 cho thấy, vỏ chanh dây ở mức độ chín quá (độ chín thực dụng) hoặc chưa chín đều (độ chín thu

hoạch) đều dẫn đến sản phẩm màu không đều, cấu trúc dai, mùi thơm không hấp dẫn hoặc mùi thơm hơi nồng. Về giá trị pH cho thấy, vỏ chanh dây ở mức độ chín đều nằm trong khoảng pH lý tưởng để tạo ra sản phẩm có vị chua dịu nhẹ và duy trì khả năng bảo quản tốt, vì vậy đề tài chọn vỏ chanh dây có độ chín đều làm nguyên liệu để sản xuất mứt khô từ vỏ chanh dây.

3.3. Kết quả ảnh hưởng nồng độ CaCl₂ đến chất lượng cảm quan của sản phẩm

Công đoạn tiền xử lý quan trọng trong chế biến mứt khô là ngâm nguyên liệu vào CaCl₂ ở nồng độ phù hợp. Các pectin có trong nguyên liệu (vỏ chanh dây) sẽ liên kết với CaCl₂ giúp tăng độ giòn, ổn định cấu trúc sản phẩm trong quá trình xử lý nhiệt. Dựa vào kết quả ở Hình 4 cho thấy, nồng độ CaCl₂ ảnh hưởng rõ rệt đến chất lượng cảm quan của sản phẩm mứt vỏ chanh dây thông qua tổng điểm cảm quan trung bình (TĐCQTB). Ở nồng độ CaCl₂ 0,25%, TBCQTB là 12,8 điểm. Khi tăng nồng độ CaCl₂ lên 0,5% và 0,75% thì TĐCQTB lần lượt tăng theo, cao nhất là 16,01 điểm ở nồng độ 0,75%. Ở nồng độ này vỏ chanh dây có cấu trúc giòn, màu sắc ổn định. Tuy nhiên, nếu tiếp tục tăng nồng độ CaCl₂ lên 1% thì TĐCQTB lại giảm xuống còn 13,12 điểm. Qua đó có thể thấy nồng độ CaCl₂ càng tăng thì các chỉ tiêu cảm quan

Hình 3: Ảnh hưởng độ chín của vỏ chanh dây đến chất lượng cảm quan sản phẩm



Bảng 2. Ảnh hưởng độ chín của quả chanh dây đến giá trị pH và cảm quan sản phẩm

Độ chín	Vỏ chanh dây nguyên liệu		Mứt vỏ chanh dây	
	Cảm quan	pH	Cảm quan	pH
Độ chín thu hoạch (chín chưa đều)	Màu sắc không đồng đều (màu xanh đậm đến màu xanh tím), vỏ cứng, dai, mặt ngoài căng bóng, ít thơm còn mùi hăng.	3,56	Mứt vỏ có màu hồng nhạt không đồng đều, vị chua gắt, hơi chát, vỏ cứng, dai, mùi thơm kém hấp dẫn.	3,24
Độ chín sử dụng (chín đều)	Màu tím đồng đều, vỏ mềm nhẹ, có mùi thơm, mặt ngoài trơn láng, chưa nhăn.	4,31	Màu hồng hấp dẫn, vị ngọt dịu, chua nhẹ, vỏ mềm dẻo, mùi thơm hấp dẫn.	3,97
Độ chín thực dụng (chín quá)	Màu tím sẫm, xuất hiện đốm nâu, vỏ mềm, nhăn nheo rõ rệt, mùi thơm hơi gắt.	4,70	Màu tím sẫm, vị ngọt đậm, ít chua, lớp vỏ mỏng, mềm, mùi thơm đậm hơi nồng.	4,16

về màu sắc, mùi, trạng thái sản phẩm tăng theo nhưng nếu nồng độ CaCl_2 tăng cao quá ($\geq 1\%$) thì sản phẩm có cấu trúc cứng, màu nhạt đồng thời tăng chi phí nguyên liệu sản xuất. Do vậy, lựa chọn nồng độ CaCl_2 phù hợp là 0,75%. (Hình 4)

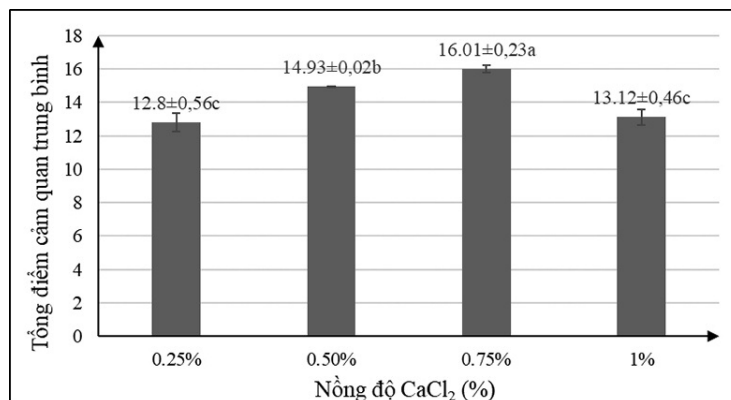
3.4. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng thời gian chần đến chất lượng cảm quan sản phẩm

Dựa vào kết quả Hình 5 cho thấy, thời gian chần ảnh hưởng rõ rệt đến chất lượng cảm quan của sản phẩm mút vỏ chanh dây thông qua TĐCQTB. Ở thời gian chần 15s thì TĐCQTB là 12,55 điểm. Khi tăng thời gian chần lên 30s thì TĐCQTB cao nhất 16,03 điểm. Tuy nhiên, nếu tiếp tục tăng thời gian chần lên 45s và 60s thì TĐCQTB lần lượt giảm xuống 14,45 điểm và 13,15 điểm. Qua đó có thể nhận thấy, thời gian chần càng tăng thì các chỉ tiêu cảm quan về màu sắc, mùi, vị của sản phẩm tăng theo nhưng nếu thời gian chần tăng cao quá ($\geq 45\text{s}$) thì sản phẩm màu càng nhạt, mất mùi, cấu trúc mềm, đồng thời tăng chi phí nguyên liệu sản xuất. Do vậy, thời gian chần phù hợp nhất là 30s.

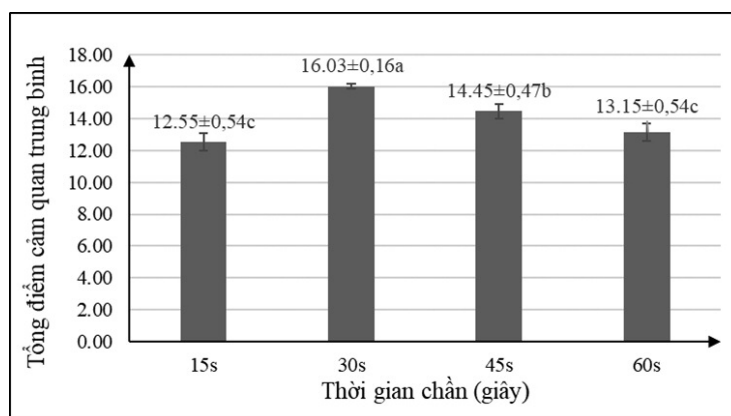
3.5. Kết quả ảnh hưởng hàm lượng đường bổ sung đến chất lượng cảm quan sản phẩm

Dựa vào Hình 6 cho thấy, hàm lượng đường ảnh hưởng rõ rệt đến chất lượng cảm quan của sản phẩm mút vỏ chanh dây thông qua điểm cảm quan trung bình. Ở hàm lượng bổ sung 45% thì TĐCQTB là 12,49 điểm. Khi tăng tỷ lệ lên 50%, 55% thì TĐCQTB lần lượt tăng theo, cao nhất là 15,97 điểm ở tỷ lệ 55%. Tuy nhiên, nếu tiếp tục tăng hàm lượng đường lên 60% và 65% thì TĐCQTB lại giảm dần từ 14,83 điểm về 13,07 điểm. Qua đó có thể nhận thấy, hàm lượng đường bổ sung càng tăng thì các tiêu chí cảm quan về màu sắc, mùi, vị của sản phẩm tăng theo nhưng nếu hàm lượng đường tăng

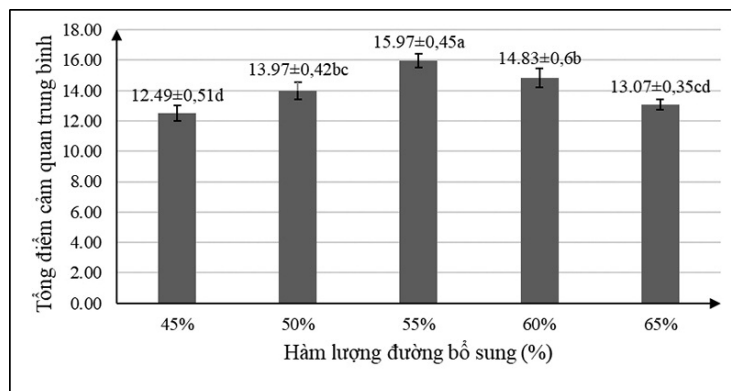
Hình 4: Ảnh hưởng nồng độ CaCl_2 đến chất lượng cảm quan của sản phẩm



Hình 5: Ảnh hưởng thời gian chần đến chất lượng cảm quan sản phẩm



Hình 6: Ảnh hưởng hàm lượng đường bổ sung đến chất lượng cảm quan sản phẩm



cao quá ($\geq 60\%$) thì sản phẩm có vị ngọt mạnh, hậu vị gắt khi ăn, đồng thời tăng chi phí nguyên liệu sản xuất. Do vậy, lựa chọn hàm lượng đường phù hợp nhất là 55%.

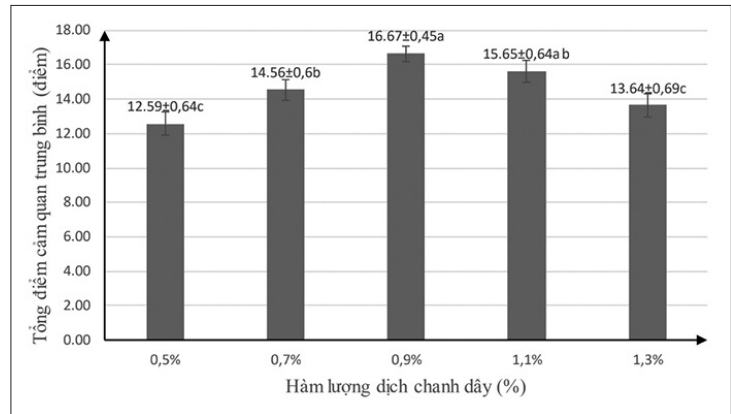
3.6. Kết quả ảnh hưởng dịch chanh dây bổ sung đến chất lượng cảm quan sản phẩm

Dựa vào Hình 7 cho thấy, tỷ lệ dịch chanh dây ảnh hưởng rõ rệt đến chất lượng cảm quan của sản phẩm mứt vỏ chanh dây thông qua điểm cảm quan trung bình. Ở tỷ lệ dịch chanh dây 0,5% thì TĐCQTĐB là 12,59 điểm. Khi tăng tỷ lệ lên 0,7%, 0,9% thì TĐCQTĐB lần lượt tăng theo, cao nhất là 16,67 điểm ở tỷ lệ 1,1%. Tuy nhiên, nếu tiếp tục tăng tỷ lệ chanh dây lên 1,3% thì TĐCQTĐB lại dần đi từ 15,65 điểm về 13,64 điểm ở nồng độ 1,3%. Qua đó có thể nhận thấy, tỷ lệ dịch chanh dây càng tăng thì các tiêu chí cảm quan về màu sắc, mùi, vị của sản phẩm tăng theo nhưng nếu tỷ lệ dịch chanh dây tăng cao quá ($\geq 1,1\%$) thì sản phẩm có vị chua mạnh, hậu vị chua gắt khi ăn, đồng thời tăng chi phí nguyên liệu sản xuất. Do vậy, lựa chọn tỷ lệ dịch chanh dây phù hợp nhất là 0,9%.

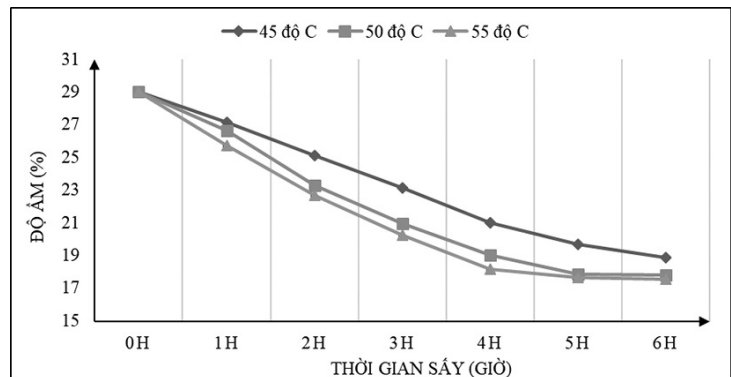
3.7. Kết quả nghiên cứu chế độ sấy mứt vỏ chanh dây

Từ kết quả thể hiện ở Hình 8 cho thấy, sự ảnh hưởng rõ rệt của chế độ sấy đến độ ẩm của sản phẩm mứt. Khi nhiệt độ sấy càng tăng thì tốc độ tách nước của sản phẩm mứt càng tăng, có nghĩa là độ ẩm giảm theo chiều tăng của nhiệt độ sấy. Khi nhiệt độ cao thì năng lượng cung cấp cho quá trình sấy cao, lượng nước hấp thu nhiệt và thoát ra khỏi sản phẩm tăng, vì vậy nhiệt độ sấy càng cao thì thời gian sấy sản phẩm đến khối lượng không đổi càng nhanh (Trần Văn Phú, 2009). Mặt khác, kết quả thí nghiệm cho thấy, thời gian sấy trong 5 giờ thì độ ẩm của sản phẩm mứt ở các nhiệt độ sấy 45°C, 50°C, 55°C lần lượt là 19,7%; 17,7% và 17,6%. Nếu tiếp tục kéo dài thời gian sấy đến 6 giờ thì độ ẩm của sản phẩm ở các nhiệt độ sấy 45°C, 50°C, 55°C lần lượt là

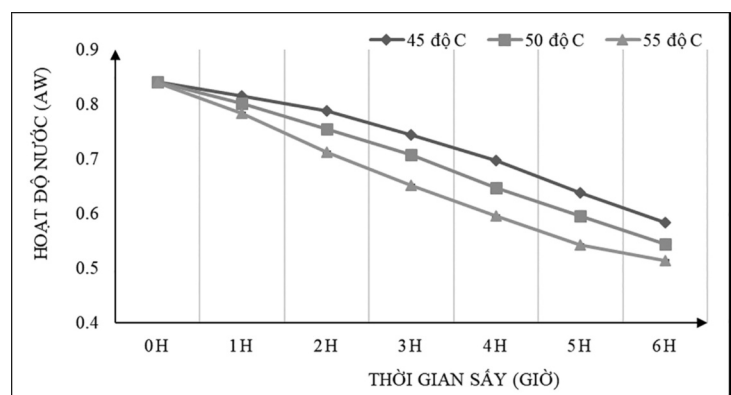
Hình 7. Ảnh hưởng tỷ lệ dịch chanh dây bổ sung đến chất lượng cảm quan sản phẩm



Hình 8. Biến đổi độ ẩm của sản phẩm mứt vỏ chanh dây trong quá trình sấy



Hình 9. Sự biến đổi hoạt độ nước của mứt vỏ chanh dây trong quá trình sấy



18,9%; 17,5% và 17,5%. Như vậy, việc kéo dài thời gian sấy đến 6 giờ thì hàm lượng nước tách ra không đáng kể nhưng chi phí sản xuất tăng và chất lượng của mứt giảm (mứt bị cứng). Do đó, để tiết kiệm thời gian, giảm chi phí sản xuất và giữ được

Bảng 3. Các chỉ tiêu của sản phẩm mứt vỏ chanh dây

Chỉ tiêu	Độ ẩm (%)	Tro tổng số (%)	Protein tổng số (%)	Lipit tổng số (%)	Aw	<i>E.coli</i> (cfu/g)	<i>Samonella</i> spp (cfu/25g)	Pb (ppm)	As (ppm)
Giá trị	17,7	0,49	0,61	0,67	0,59	<10	ND	0,22	ND

chất lượng sản phẩm thì chọn chế độ sấy ở 50°C trong 5 giờ là phù hợp nhất với độ ẩm của mứt sau khi sấy là 17,7%.

Theo dõi hoạt độ nước của sản phẩm trong quá trình sấy cũng là cơ sở để giúp chọn chế độ sấy phù hợp nhằm bảo quản sản phẩm sấy được lâu. Kết quả ở Hình 9 cho thấy, chế độ sấy ở 50°C trong 5 giờ đạt độ ẩm 17,7% và hoạt độ nước $A_w = 0,59$. Theo Kiều Hữu Ảnh (2010) với hoạt độ nước này là điều kiện bất lợi cho vi sinh vật phát triển. Điều này góp phần khẳng định, chế độ sấy sản phẩm mứt từ vỏ chanh dây ở 50°C trong 5 giờ phù hợp.

3.8. Kết quả phân tích các chỉ tiêu của sản phẩm mứt vỏ chanh dây

Kết quả phân tích thể hiện Bảng 3 cho thấy, mứt khô sản xuất từ vỏ chanh dây có giá trị dinh dưỡng và

an toàn vệ sinh thực phẩm theo quy định hiện hành (QVCN 8-2:2011/BYT và QVCN 8-3:2012/BYT).

4. Kết luận

Nghiên cứu đã xây dựng được quy trình sản xuất mứt khô từ vỏ chanh dây với các thông số, điều kiện: Sử dụng vỏ chanh dây đạt độ chín sử dụng (chín đều) cho chất lượng cảm quan sản phẩm tốt nhất. Ngâm nguyên liệu trong CaCl_2 0,75% thời gian 3 phút và chần 80°C thời gian 30 giây giúp sản phẩm có cấu trúc giòn, ổn định màu sắc. Nồng độ đường bổ sung 55%, dịch chanh dây 10% giúp sản phẩm hài hòa về hương vị. Chế độ sấy 50°C trong 5 giờ bằng phương pháp sấy lạnh kết hợp bơm nhiệt thu được sản phẩm có hoạt độ nước 0,59, độ ẩm 17,7%. Sản phẩm đạt tiêu chuẩn vệ sinh an toàn thực phẩm theo QCVN 8-3:2012/BYT và QCVN 8-2:2011/BYT ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Bình Hoàng Quang, Đặng Thành Duy (2021). Nghiên cứu thanh hạt ăn liền bổ sung hạt chanh dây. Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ.
- Diệp Thanh Tùng (2009). Nghiên cứu quy trình sản xuất mứt đông chanh dây - tận dụng pectin từ vỏ quả. Khóa luận tốt nghiệp, Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.
- Hà Duyên Tư (2006). Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm. Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
- Kiều Hữu Ảnh (2010). Giáo trình vi sinh vật học thực phẩm. Nhà Xuất bản Giáo dục.
- Lê Anh Tuấn, Nguyễn Văn Lợi (2023). Ứng dụng chế phẩm enzyme pectinase để khai thác và thu hồi dịch quả chanh leo của tỉnh Cao Bằng. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội, 68(1), 53-62.
- Lý Hoàng Giáp, Nguyễn Thị Ngọc Tuyền, Nguyễn Thị Kim Yến và cộng sự (2019). Nghiên cứu tận dụng vỏ trái chanh dây để nuôi cấy vi sinh vật thu nhận chế phẩm pectinase. Đề tài cấp trường, Đại học Thủ dầu một.
- Nguyễn Văn Lợi (2018). Thực phẩm và an toàn thực phẩm. Nhà Xuất bản Đại học Bách khoa Hà Nội.
- Phan Thị Việt Hà, Lê Văn Thuận, Nguyễn Thị Hồng Tinh (2022). Nghiên cứu đề xuất quy trình sản xuất bột chanh dây. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Duy Tân.
- Trần Văn Phú (2009). Kỹ thuật sấy. Nhà Xuất bản Giáo dục.
- Huỳnh Phan Phương Trang (2018). Thử nghiệm nước chanh dây độ cồn thấp bổ sung Probiotic từ vi khuẩn *Lactobacillus plantarum* LY-78. Tạp chí Khoa học và Công nghệ thực phẩm.

Alexandra M. G. N. M, Antonio G. S, Eder J. O, Adriana F (2017). Volatile composition of sweet passion fruit (*Passiflora alata* Curtis). *Journal of Chemistry*, 34, 1 - 9. 4.

Giuffre A. M (2007). Chemical composition of purple passion fruit (*Passiflora edulis* Sims var. *edulis*) seed oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42, 359 - 367.

Ngày nhận bài: 10/3/2026

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 20/3/2026

Ngày chấp nhận đăng bài: 28/3/2026

PRODUCTION PROCESS OF DRIED JAM FROM PASSION FRUIT PEEL

● **LE THI TUONG¹**

● **NGUYEN CONG THIEN²**

● **NGUYEN THI HOAN THIEN³**

¹ Faculty of Food Technology, Nha Trang University

²TVH Quality Training and Consulting Co., Ltd.

³B-T Seafood Co., Ltd.

ABSTRACT:

This study developed an optimized process for producing dried passion fruit peel jam using a combined freeze-drying and heat pump approach. The findings indicate that uniformly ripened passion fruit peels yielded the highest sensory quality. Pretreatment involving immersion in 0.75% CaCl₂ for 3 minutes followed by blanching at 80°C for 30 seconds produced a crisp texture and stable color. Formulation with 55% sugar and 10% passion fruit juice resulted in a well-balanced flavor profile. Drying at 50°C for 5 hours under the combined drying system achieved a final product with a water activity of 0.59 and a moisture content of 17.7%. The resulting product complied with food safety and hygiene standards as specified in QCVN 8-3:2012/BYT and QCVN 8-2:2011/BYT.

Keywords: low-temperature drying, heat pump drying, passion fruit, dried jam.