



NGHIÊN CỨU CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM MỨT CÀ CHUA BI (*SOLANUM LYCOPERSICUM* VAR. *CERASIFORME*)

Study on Factors Effect on the Quality of Cherry Tomato Jam (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*)

Nguyễn Thái Thanh Trúc^{1a*}, Phan Kim Anh^{2,b}, Phạm Nguyễn Hàn Giang^{3,c} và Phan Thành Đạt^{3,c*}

¹Bộ môn Công nghệ Thực phẩm, Khoa Kỹ thuật Hóa học và Môi trường, Đại học Lạc Hồng, Việt Nam

²Bộ môn Công nghệ Hóa học, Khoa Kỹ thuật Hóa học và Môi trường, Đại học Lạc Hồng, Việt Nam

³Lớp 14TP111, Ngành Công nghệ Thực phẩm, Khoa Kỹ thuật Hóa học và Môi trường, Đại học Lạc Hồng, Việt Nam

*thanhtruc@lhu.edu.vn, kimanh@lhu.edu.vn, thanhdatt070896@gmail.com

TÓM TẮT. Trong nghiên cứu này, nghiên cứu sự ảnh hưởng của một số yếu tố đến chất lượng sản phẩm mứt cà chua bi bao gồm: nồng độ CaCl_2 , thời gian ngâm CaCl_2 , tỷ lệ đường, thời gian rim mứt, nhiệt độ và thời gian sấy. Kết quả cho thấy sản phẩm mứt thu được tốt nhất khi ngâm cà chua bi trong dung dịch CaCl_2 ở nồng độ 1% trong 2 giờ, tỷ lệ đường phối trộn là 55%, thời gian rim mứt là 45 phút và tiến hành sấy ở nhiệt độ 65°C trong 3 giờ. Độ cứng của sản phẩm mứt cà chua bi được đo bằng phương pháp TPA là 19.38 (N).

TỪ KHOÁ: mứt, cà chua bi, CaCl_2 , sấy, độ cứng

ABSTRACT. In the research, study on factors effect on the quality of cherry tomato jam include: CaCl_2 concentration, CaCl_2 immersion time, the ratio of sugar, cooking time, temperature and drying time. The results showed that cherry tomato jam was best when soaked in CaCl_2 1% in 2 hours, adding 55% sugar, cooking jam time in 45 minutes and drying at 65°C and 3 hours. The hardness of cherry tomato jam measured by TPA (texture profile analysis) was 19.38(N).

KEYWORDS: jam, cherry tomato, CaCl_2 , dry, hardness

1. GIỚI THIỆU

Cà chua bi (*Solanum lycopersicum* var. *Cerasiforme*) là một trong những loại quả được trồng và sử dụng phổ biến ở Việt Nam. Cà chua bi có kích thước quả nhỏ thường được dùng để ăn tươi, chế biến thành mứt hay một số sản phẩm đóng hộp. Trong cà chua bi có một số chất khoáng như kali, magie, canxi, sắt, kẽm và vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, vitamin C, vitamin E... Ngoài ra, trong cà chua bi còn có sự hiện diện của flavonoid, flavonols, hydroxycinnamic acid, acid citric và một số chất thuộc nhóm carotenoid là: lycopene, lutein, zeaxanthin, beta carotene... [1].

Mứt cà chua bi được nấu với nước đường rồi sấy khô cho đến khi sản phẩm đạt độ khô tới 80%. Để mứt ngâm nhiều đường, có thể nấu mứt theo phương pháp gián đoạn nhiều lần bằng cách nấu rim mứt. Sau khi nấu mứt xong, tiến hành tách nước đường ra, cà chua bi được đem sấy nhẹ. Trong quá trình chế biến, yếu tố chất lượng luôn là mục tiêu hàng đầu của nhóm nghiên cứu. Việc gia nhiệt trong khoảng thời gian dài để rim và sấy mứt cà chua bi sẽ làm mềm sản phẩm, mất đi cấu trúc đặc trưng của cà chua bi. Dưới tác dụng của nhiệt độ không những làm biến đổi thành phần dinh dưỡng, giá trị cảm quan mà còn tác động làm giảm cấu trúc của cà chua bi. Do đó, sự thay đổi cấu trúc cà chua bi qua quá trình chế biến mứt là vấn đề được đặt ra cho nhóm nghiên cứu. Chính vì vậy, nghiên cứu khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng mứt cà chua bi nhằm làm rõ một số vấn đề nhằm cải thiện chất lượng mứt cà chua bi.

2. NỘI DUNG

2.1 Nguyên liệu

Cà chua bi được thu mua tại Tp. Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Cà chua chín tự nhiên có màu đỏ, vỏ quả căng mọng. Chọn quả chắc tay, không bị nhũn.

Đường sử dụng trong nghiên cứu là đường tinh luyện Biên Hòa (RE) với các yêu cầu sau: độ pol phải đạt từ 99,8% trở lên, hàm lượng đường khử không quá 0,03%, tro dẫn điện không quá 0,03%, độ ẩm không quá 0,05%.

Canxi clorua (CaCl_2) được cung cấp bởi công ty TNHH Thiên Kỳ. Độ tinh khiết $\geq 96\%$.

2.2 Quy trình nghiên cứu

Cà chua bi \rightarrow phân loại \rightarrow rửa lần 1 \rightarrow xử lý cơ học \rightarrow ngâm CaCl_2 \rightarrow rửa lần 2 \rightarrow phối trộn \rightarrow rim mứt \rightarrow sấy \rightarrow để nguội \rightarrow bao gói \rightarrow mứt cà chua bi.

2.3 Thí nghiệm

2.3.1 Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ CaCl_2 đến độ cứng của mứt cà chua bi

Cà chua bi sau khi được phân loại, xử lý và sơ chế. Mẫu được tiến hành ngâm ở các mức nồng độ CaCl_2 là 0%, 0,5%, 1%, 1,5% với thời gian ngâm dung dịch CaCl_2 là 1 giờ. Sau đó đem phối trộn tỷ lệ đường phối trộn 60%, thời gian rim mứt 60 phút, nhiệt độ sấy ở 65°C , thời gian sấy 4 giờ. Phân tích kết quả và tìm ra sự thay đổi đặc tính cấu trúc của mứt cà chua bi.

2.3.2 Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của thời gian ngâm dung dịch CaCl_2 đến độ cứng của mứt cà chua bi

Khảo sát tiến hành tương tự thí nghiệm 1. Tuy nhiên, thay đổi thời gian ngâm ở 4 mức thời gian 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ. Nồng độ CaCl_2 là kết quả thu được từ thí nghiệm 1. Phân

Received: December, 11th, 2018

Accepted: July, 11th, 2019

*Corresponding Author

thanhtruc@lhu.edu.vn, thanhdatt070896@gmail.com

tích kết quả và tìm ra sự thay đổi đặc tính cấu trúc của mứt cà chua bi.

2.3.3 Thí nghiệm 3: Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ đường phối trộn đến vị ngọt của mứt cà chua bi

Cà chua bi sau khi ngâm CaCl₂ theo kết quả thí nghiệm 1 và 2. Phối trộn với các tỷ lệ đường tương ứng là 55%, 60%, 65%, 70% trong tổng nguyên liệu. Phân tích kết quả và tìm ra vị ngọt đặc trưng của mứt cà chua bi.

2.3.4 Thí nghiệm 4: Khảo sát ảnh hưởng của thời gian rim mứt đến nồng độ chất khô của mứt cà chua bi

Cà chua bi sau khi ngâm CaCl₂ và phối trộn đường theo thí nghiệm 3. Tiến hành rim mứt thay đổi thời gian ở các mức 30 phút, 45 phút, 60 phút, 75 phút. Sau đó sấy mẫu ở 65°C, trong 4 giờ. Phân tích kết quả và tìm ra nồng độ chất khô thích hợp của mứt cà chua bi.

2.3.5 Thí nghiệm 5: Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến độ ẩm của mứt cà chua bi

Khảo sát tiến hành tương tự thí nghiệm 4. Tiến hành sấy mứt cà chua bi ở các mức 50°C, 55°C, 60°C, 65°C tương ứng các mức 1 giờ, 2 giờ, 3 giờ, 4 giờ, 5 giờ, 6 giờ, 7 giờ. Phân tích kết quả và tìm ra được nhiệt độ và thời gian sấy thích hợp nhất để tạo ra mứt cà chua bi có độ ẩm phù hợp nhất.

2.4 Phương pháp nghiên cứu

2.4.1 Phương pháp đo cấu trúc TPA (Texture Profile Analysis)

Tiến hành đo cấu trúc mẫu mứt cà chua bi bằng thiết bị đo cơ lý với các thông số cố định:

- Lực nén: 25kg
- Tốc độ nén: 1mm/s
- Khoảng cách phá vỡ: 75%

Kết quả thu được là trung bình cộng của 3 lần đo đạc.

2.4.2 Phương pháp xác định độ ẩm

Đo độ ẩm bằng phương pháp sấy tới khối lượng không đổi, theo AOAC 934.06.

2.4.3 Phương pháp đánh giá cảm quan

Phép thử cho điểm thị hiếu.

2.4.4 Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu sau khi thu thập được xử lý, phân tích bằng chương trình Statgraphics Centurion XV.I.

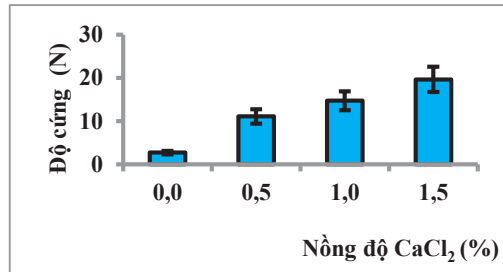
3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1 Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ CaCl₂ đến độ cứng của mứt cà chua bi

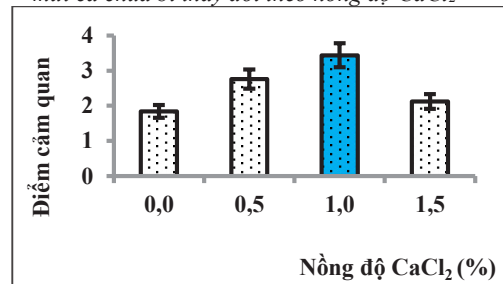
Kết quả nghiên cứu ở Hình 1 cho ta thấy rằng khi cà chua bi được ngâm trong dung dịch CaCl₂ với các nồng độ khác nhau độ cứng của sản phẩm mứt có khuynh hướng tăng dần. Khi hàm lượng ion Ca²⁺ khuếch tán vào trong nguyên liệu càng tăng thì sản phẩm có độ cứng càng cao, nguyên nhân là khi ngâm cà chua bi vào trong dung dịch CaCl₂ thì ion Ca²⁺ sẽ khuếch tán vào trong màng tế bào tạo sự ổn định hệ thống màng tế bào và hình thành calcium pectate, làm liên kết giữa và vách tế bào trở nên rắn chắc hơn [2]. Từ kết quả ở Hình 2, ta thấy cà chua bi sau khi ngâm trong dung dịch CaCl₂ 1% cho ra sản phẩm mứt cà chua bi có điểm trung bình cảm quan về cấu trúc cao nhất và có sự khác nhau về mặt ý nghĩa thống kê so với cà chua bi ngâm ở nồng độ 0%, 0.5% và 1.5%.

Bảng 1. Thông số thể hiện độ cứng của mứt cà chua bi thay đổi theo nồng độ CaCl₂

Thông số	Nồng độ CaCl ₂			
	0%	0.5%	1%	1.5%
Lực nén 1 (N)	2,69 ± 1,11	11,07 ± 4,21	14,68 ± 3,58	19,62 ± 2,09
Lực nén 2 (N)	2,40 ± 0,87	9,46 ± 3,89	11,85 ± 2,91	16,32 ± 1,55
Độ dính kết (ratio)	0,48 ± 0,56	0,45 ± 0,01	0,36 ± 0,05	0,38 ± 0,06
Độ đàn hồi (mm)	2,11 ± 0,19	2,39 ± 0,52	2,64 ± 0,27	2,19 ± 0,5
Độ dính (N)	1,12 ± 0,26	4,22 ± 1,74	4,19 ± 0,74	6,22 ± 0,35
Độ nhai (N*mm)	2,38 ± 0,74	9,87 ± 3,49	11,11 ± 2,63	13,71 ± 3,99
Độ dính bám (J)	-2,30x10 ⁻⁴ ± 0,4x10 ⁻⁴	-1,01x10 ⁻³ ± 0,39x10 ⁻³	-1,46x10 ⁻³ ± 1x10 ⁻³	-1,93x10 ⁻³ ± 1,56x10 ⁻³



Hình 1. Đồ thị biểu diễn kết quả đo độ cứng của mứt cà chua bi thay đổi theo nồng độ CaCl₂



Hình 2. Đồ thị kết quả đánh giá cảm quan về độ cứng của mứt cà chua bi khi thay đổi các nồng độ CaCl₂

Đồng thời, muối calcium có thể tác động lên mô tế bào góp phần làm tăng tính nguyên vẹn của tế bào và kết quả là giữ vững hay tăng độ cứng của tế bào [3] làm cho độ cứng của cà chua bi được cải thiện rõ rệt sau quá trình xử lý nhiệt. Nhưng kết quả về độ cứng khi ngâm CaCl₂ ở các nồng độ khác nhau không có sự khác biệt nên nhóm tiến hành đánh giá cảm quan.

Nên nồng độ dung dịch CaCl₂ là 1% với độ cứng của mứt là 14.68 (N) được chọn làm thông số cho các thí nghiệm tiếp theo.

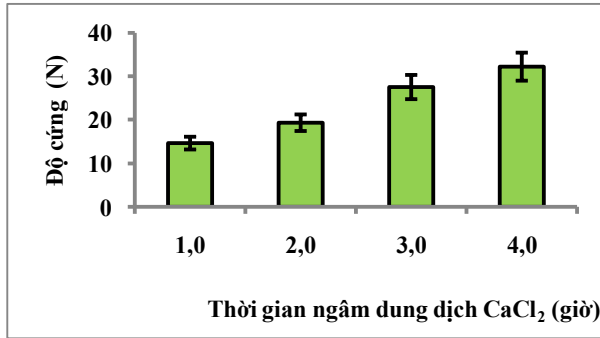
3.2 Khảo sát ảnh hưởng của thời gian ngâm dung dịch CaCl₂ đến độ cứng của mứt cà chua bi

Kết quả ở Hình 3, ta thấy rằng thời gian ngâm cà chua bi trong dung dịch CaCl₂ tỷ lệ thuận với độ cứng của mứt cà chua bi, tức là thời gian ngâm càng dài thì độ cứng của sản phẩm càng có xu hướng tăng dần. Do thời gian ngâm dung dịch CaCl₂ càng dài thì hàm lượng ion Ca²⁺ khuếch tán vào trong nguyên liệu càng nhiều, làm cho sản phẩm có độ cứng càng cao. Nhưng khi ta ngâm cà chua bi trong dung dịch CaCl₂ càng lâu dẫn đến việc sử dụng thừa CaCl₂ càng cao làm cho sản phẩm có vị đắng hay có mùi vị không tốt [3] do lượng CaCl₂ dư sẽ bám vào bên ngoài sản phẩm. Do độ kết hợp phương pháp đánh giá cảm quan thị hiếu người tiêu dùng để chọn ra thời gian ngâm thích hợp nhất.

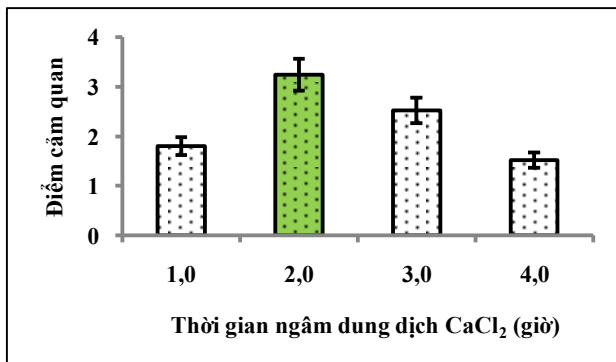
Từ Hình 4 cho thấy cà chua bi sau khi ngâm trong dung dịch CaCl₂ trong khoảng thời gian là 2 giờ cho ra sản phẩm mứt cà chua bi có sự thay đổi đáng kể so với sản phẩm của cà chua bi ngâm trong các khoảng thời gian là 1 giờ, 3 giờ, 4 giờ. Nên nhóm chọn thời gian ngâm dung dịch CaCl₂ là 2 giờ với độ cứng của mứt là 19.38 (N) là thông số cho các thí nghiệm tiếp theo.

Bảng 2. Thông số thể hiện độ cứng của mứt cà chua bi thay đổi theo thời gian ngâm dung dịch CaCl₂

Thông số	Thời gian ngâm CaCl ₂			
	1 giờ	2 giờ	3 giờ	4 giờ
Lực nén 1 (N)	14,68 ± 3,58	19,38 ± 0,08	27,56 ± 1,79	32,28 ± 0,99
Lực nén 2 (N)	11,85 ± 2,91	15,82 ± 0,19	23,54 ± 1,07	26,74 ± 1,24
Độ dính kết (ratio)	0,36 ± 0,05	0,35 ± 0,04	0,46 ± 0,04	0,38 ± 0,05
Độ đàn hồi (mm)	2,64 ± 0,23	2,12 ± 0,06	2,75 ± 0,28	2,25 ± 0,38
Độ dính (N)	4,19 ± 0,74	5,58 ± 0,51	10,80 ± 0,69	10,38 ± 1,67
Độ nhai (N*mm)	11,11 ± 2,63	11,81 ± 0,88	29,59 ± 2,29	23,66 ± 6,84
Độ dính bám (J)	-1,46x10 ⁻³ ±1x10 ⁻³	-1,03x10 ⁻³ ±0,17x10 ⁻³	-5,7x10 ⁻⁴ ±2,2x10 ⁻⁴	-6x10 ⁻⁴ ±3,2x10 ⁻⁴

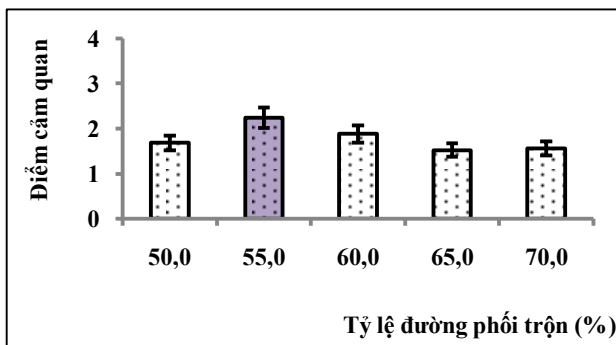


Hình 3. Đồ thị thể hiện sự thay đổi độ cứng của mứt cà chua bi theo các mức thời gian ngâm dung dịch CaCl₂



Hình 4. Đồ thị thể hiện kết quả đánh giá cảm quan về độ cứng mứt cà chua bi thay đổi theo các mức thời gian ngâm dung dịch CaCl₂

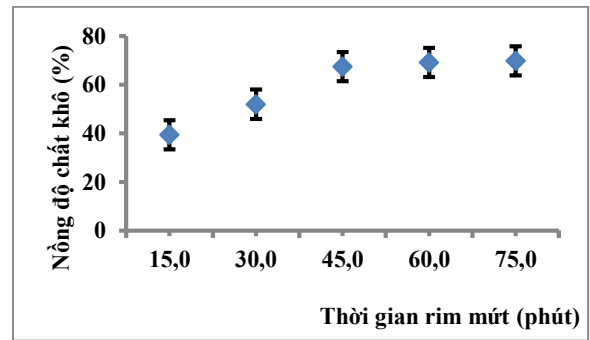
3.3 Khảo sát ảnh hưởng của tỷ lệ đường phối trộn đến vị ngọt của mứt cà chua bi



Hình 5. Đồ thị biểu diễn kết quả đánh giá cảm quan về vị ngọt của mứt cà chua bi

Dựa trên kết quả thu được từ Hình 3.5, cho thấy sản phẩm mứt cà chua bi có tỷ lệ đường phối trộn là 55% cho ra sản phẩm mứt cà chua bi có điểm trung bình cảm quan về vị ngọt cao nhất là sản phẩm mứt được ưa chuộng nhất. Nên nhóm chọn tỷ lệ đường phối trộn là 55% làm thông số cho các thí nghiệm tiếp theo.

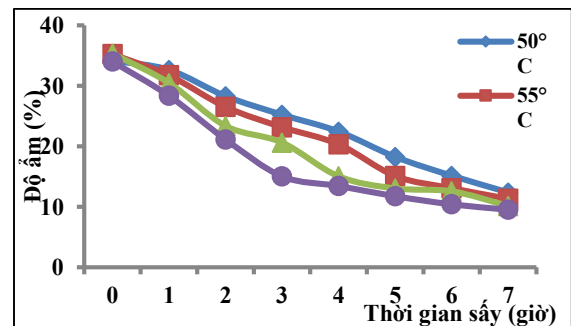
3.4 Khảo sát ảnh hưởng của thời gian rim mứt đến nồng độ chất khô của mứt cà chua bi



Hình 6. Đồ thị kết quả khảo sát thời gian rim mứt

Kết quả ở Hình 6, ta thấy nồng độ chất khô của mứt bán thành phẩm tăng dần khi thời gian rim mứt càng dài thì nồng độ chất khô của mứt càng tăng lên. Nguyên nhân là thời gian đun sôi càng dài thì lượng hơi nước trong mứt bốc hơi ra càng lớn, tức là độ ẩm trong mứt càng giảm dần, khi đó nồng độ chất khô trong mứt càng tăng dần. Tuy nhiên, sau một thời gian thì độ ẩm giảm dần rất chậm, dẫn đến nồng độ chất khô tăng dần rất chậm. Lý do là trong thịt quả tồn tại 2 dạng nước là nước tự do và nước liên kết, phần lớn lượng nước tự do đã bốc hơi ra ngoài, còn lượng nước liên kết nằm sâu trong thịt quả nên rất khó bốc hơi ra ngoài. Ta thấy nồng độ chất khô ở các khoảng là 45 phút, 60 phút, 75 phút khác hoàn toàn nồng độ chất khô ở thời gian 15 phút và 30 phút về mặt ý nghĩa thống kê nhưng nồng độ chất khô của mứt ở các khoảng là 45 phút, 60 phút, 75 phút lại gần như giống nhau và khi so với yêu cầu về nồng độ chất khô của mứt thì đều đạt yêu cầu, nên chọn thời gian rim mứt là 45 phút làm thông số cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.5 Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian sấy đến độ ẩm của mứt cà chua bi



Hình 7. Đồ thị thể hiện mối liên hệ giữa nhiệt độ sấy, thời gian sấy và độ ẩm

Qua Hình 7, ta thấy rằng khi nhiệt độ sấy ở 4 mức nhiệt độ 50°C, 55°C, 60°C, 65°C càng được tăng cao, thời gian sấy càng được kéo dài thì độ ẩm có trong mứt càng giảm dần. Nguyên nhân là khi nhiệt độ sấy càng cao thì sự khuếch tán của các phân tử nước bên trong mứt diễn ra càng nhanh hơn. Vì khi nhiệt độ sấy tăng thì tốc độ sấy sẽ tăng theo. Do tốc độ truyền nhiệt gia tăng. Nhiệt độ của tác nhân sấy tăng sẽ làm giảm độ ẩm tương đối của nó. Điều này làm cho các phân tử nước trên bề mặt nguyên liệu cần sấy bay hơi dễ dàng hơn. Ngoài ra, khi ở nhiệt độ cao thì sự khuếch tán của các phân tử nước diễn ra nhanh hơn. Tuy nhiên, khi nhiệt độ tác nhân sấy quá cao thì các biến đổi vật lý và hóa học của nguyên liệu sẽ diễn ra rất mạnh mẽ. Những biến đổi này có thể ảnh hưởng xấu đến chất lượng dinh dưỡng và cảm quan của sản phẩm [4]. Từ kết quả đạt được ở hình 7, ta thấy mứt cà chua bi đều đạt yêu cầu về hàm ẩm mứt, màu sắc và trạng thái của mứt sau khi sấy. Do mứt sấy ở 4 mức nhiệt độ không có sự thay đổi nhiều và mẫu mứt sấy ở nhiệt độ 65°C có màu sắc,

mùi thơm đặc trưng của mít, nên nhóm chọn nhiệt độ sấy là 65°C và thời gian sấy là 3 giờ làm thông số thích hợp.

4. KẾT LUẬN

Từ những kết quả nghiên cứu trên nhóm nghiên cứu đã xây dựng được quy trình sản xuất mít cà chua bi. Đồng thời giải quyết được vấn đề đã đặt ra và xác định được một số thông số của quy trình sản xuất mít cà chua bi: Nồng độ dung dịch CaCl_2 để ngâm cà chua bi là 1%; Thời gian ngâm cà chua bi trong dung dịch là 2 giờ; Tỷ lệ đường phối trộn là 55%; Thời gian rim mít là 45 phút; Nhiệt độ để sấy mít là 65°C; Thời gian sấy mít là 3 giờ.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Egle Paskeviciute; Bernadeta Zudyte; Zivile Luksiene. Towards better microbial safety of fresh produce: Chlorophyllin- based photosensitization for microbial control of foodborne pathogens on cherry tomatoes. *Journal of Photochemistry & Photobiology. B: Biology*, **2018**.
- [2] Jackman R.L.; Stanley D.W. Perspectives in the textural evaluation of plant foods. *Trends Food Science Technology*, **1995**, 6,187-194.
- [3] Irene Luna-Guzmán; Diane M. Barrett; Comparision of Calci chloride and Calci lactate effectiveness in maintaining shelf stability and quality of fresh-cut cantaloupes, *Postharvest Biology and Technology*, **2000**, 19, 61-72.
- [4] Lê Văn Việt Mẫn. *Công nghệ chế biến thực phẩm*. Nhà Xuất bản Đại học Quốc Gia TP. HCM, **2011**.