

SẢN XUẤT BỘT TRÁI MĂNG CẦU XIÊM (*ANNONA MURICATA* L) BẰNG KỸ THUẬT SẤY BƠM NHIỆT Ở QUY MÔ PHÒNG THÍ NGHIỆM

Nguyễn Đức Vượng^{1*}, Lê Văn Tấn², Đàm Sao Mai³, Nguyễn Thùy Dung¹,
Đỗ Thị Ngọc Hằng¹, Trà Thị Nga¹, Nguyễn Thanh Đạt¹

¹Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường ĐH Công Nghiệp TP Hồ Chí Minh;

²Khoa Công nghệ Hóa học, Trường ĐH Công Nghiệp TP Hồ Chí Minh;

³Phòng Quản lý Khoa học và Hợp tác Quốc tế, Trường ĐH Công Nghiệp TP Hồ Chí Minh

*Liên hệ email: nguyenducvuong@iuh.edu.vn

TÓM TẮT

Mục đích chính của nghiên cứu này là khảo sát khả năng ứng dụng của kỹ thuật sấy lạnh và tìm ra thông số công nghệ phù hợp trong công nghệ sản xuất bột trái măng cầu xiêm. Hai nội dung nghiên cứu chính là khảo sát để lựa chọn độ chín của trái măng cầu xiêm phù hợp cho việc sản xuất bột măng cầu xiêm và khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ tác nhân sấy đến hiệu suất sấy, mức độ hao hụt của các hợp chất tự nhiên kém bền nhiệt (vitamin C và polyphenol tổng số). Kết quả thu được: Trái măng cầu xiêm 3 tháng tuổi phù hợp hơn cho quá trình sản xuất bột trái măng cầu xiêm do màu sắc sáng hơn và hiệu suất sấy cao hơn, khi so với trái măng cầu xiêm 3 tháng 10 ngày tuổi. Kỹ thuật sấy lạnh hỗ trợ rất tốt trong việc giảm hao hụt các hợp chất tự nhiên kém bền nhiệt khi sản xuất bột trái măng cầu xiêm. Thông số kỹ thuật của quá trình sấy xác định được là: nhiệt độ dần nóng 38°C, nhiệt độ dần lạnh 12°C, tốc độ tác nhân sấy 3,2 m/s, nhiệt độ tác nhân sấy 25°C, thời gian sấy 8 giờ. Mẫu bột măng cầu xiêm thu được có độ ẩm $5,2 \pm 0,4$ % với mức độ hao hụt polyphenol tổng số là $32,7 \pm 0,3$ %.

Từ khóa: bột trái cây, măng cầu xiêm, sấy lạnh, sấy bơm nhiệt, polyphenol tổng số.

Nhận bài: 15/03/2019

Hoàn thành phản biện: 26/03/2019

Chấp nhận bài: 01/04/2019

1. MỞ ĐẦU

Trái cây là thực phẩm có hàm lượng dinh dưỡng cao, chứa nhiều vitamin, chất khoáng, chất xơ và các chất chống oxy hóa khác. Trái cây là nhóm thực phẩm giúp tăng cường sức khỏe, nâng cao sức đề kháng. Việt Nam là nước nhiệt đới, có thị nguồn trái cây rất phong phú. Các nhà sản xuất trong và ngoài nước đã và đang khai thác rất nhiều loại trái cây đặc trưng ở Việt Nam như xoài, thanh long, mít, v.v... Những trái cây nhiệt đới này được dùng vào các công nghệ chế biến thực phẩm như sản xuất nước uống, rượu, bánh, kẹo, mứt, v.v...

Măng cầu xiêm (MCX), tên khoa học là *Annona muricata* L, tên tiếng anh là *Soursop*, là một loại trái cây nhiệt đới được trồng phổ biến ở các khu vực nhiệt đới và cận nhiệt đới: Nam Mỹ, Đông Ấn, Đông Nam Trung Quốc, Việt Nam, Úc và những vùng bình nguyên tại Đông và Tây Phi. Ở Việt Nam, cây MCX được trồng chủ yếu ở phía nam do điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng thích hợp. Hiện nay, diện tích trồng MCX được mở rộng ở các tỉnh Tiền Giang, Đồng Tháp, Cần Thơ, Sóc Trăng ở Việt Nam, có sản lượng lớn, riêng thị xã Ngã Năm, tỉnh Sóc Trăng thu hoạch khoảng 6.345 tấn/năm (Huỳnh Tâm và Quang Nhật, 2017). Không những thế, MCX có nguồn dinh dưỡng cao, chứa nhiều vitamin C, khoáng, xơ, hợp chất chống oxy hoá, v.v. (Trần Việt Hưng, 2011)

Một hạn chế của trái MCX là khó bảo quản, dễ giập nát nên hiện tại, MCX chỉ xuất hiện trên thị trường với dòng sản phẩm chưa đa dạng như sinh tố, nước giải khát đóng chai (Guatemala), MCX sấy dẻo, necta (công ty Thuận Thiên Thành), trà MCX (công ty Cẩm Thiều), v.v. Việc khai thác MCX bằng cách đa dạng hóa các sản phẩm từ MCX chưa được các nhà sản xuất đầu tư quan tâm đúng mức. Những đặc điểm này tạo nên tiềm năng khai thác của MCX là rất lớn. Nếu được khai thác đúng và triệt để sẽ đem lại thu nhập cho người trồng, giải quyết các vấn đề bất cập liên quan đến tồn trữ sản lượng.

Đã có một số nghiên cứu về bột trái cây với các phương pháp sấy khác nhau nhưng bột MCX bằng phương pháp sấy bơm nhiệt thì nhóm chúng tôi chưa tìm thấy công bố nào. Từ đó, chúng tôi chọn nghiên cứu khả năng ứng dụng kỹ thuật sấy bơm nhiệt trong sản xuất bột trái măng cầu xiêm. Mục tiêu chính của nghiên cứu là khảo sát điều kiện sấy để đưa ra được quy trình công nghệ sản xuất qui mô phòng thí nghiệm, tạo ra sản phẩm bột trái măng cầu xiêm giữ được các tính chất đặc trưng về mùi, vị, màu sắc và hàm lượng các hợp chất tự nhiên (vitamin C, polyphenol tổng số) của trái măng cầu xiêm nhiều nhất có thể.

2. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu, hoá chất và thiết bị

MCX thu mua tại tỉnh Sóc Trăng với 2 độ tuổi kỹ thuật khác nhau theo phân loại của nhà vườn, bao gồm: MCX 3 tháng tuổi (MCX A) và MCX 3 tháng 10 ngày tuổi (MCX B). Mỗi loại MCX được thu hái ngay trên cùng một cây trong cùng một thời điểm, sau đó được sơ chế và được đem đi khảo sát để chọn ra mẫu MCX phù hợp.

Sấy bơm nhiệt được thực hiện tại Khoa Nhiệt Lạnh, Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Khảo sát xác định độ chín của nguyên liệu phù hợp

Hai mẫu MCX (A và B) sau khi xử lý (rửa, loại vỏ, cắt lát khoảng 1, loại bỏ hạt) được đem đi sấy bằng máy sấy bơm nhiệt với nhiệt độ dần nóng 38°C, nhiệt độ dần lạnh 12°C, tốc độ gió 3,2 m.s⁻¹. Quá trình sấy được tiến hành đến khi độ ẩm vật liệu sấy đạt ~ 5%. Chất lượng của sản phẩm được đánh giá qua hàm lượng vitamin C, polyphenol tổng (TPC), đường tổng, màu sắc (độ trắng). Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Từ đó chọn ra mẫu MCX phù hợp.

Sau khi chọn được mẫu MCX phù hợp, chia nhỏ mẫu và bảo quản trong tủ mát (2 - 4°C) để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

2.3. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ của tác nhân sấy tới chất lượng sản phẩm và hiệu suất quá trình sấy

Trái MCX sau khi xử lý (rửa, loại vỏ, cắt lát 1± 0,5 mm, loại hạt) được đem đi sấy bằng máy sấy bơm nhiệt với nhiệt độ dần nóng 38°C, nhiệt độ dần lạnh 12°C, tốc độ gió 3,2 m.s⁻¹, với sự thay đổi nhiệt độ của tác nhân sấy: 25, 30 và 35°C. Quá trình sấy được tiến hành đến khi độ ẩm vật liệu sấy dưới 5%. Mẫu MCX sau sấy, được đem đi nghiền thành bột MCX. Các thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Hàm mục tiêu kép được đặt ra cho quá trình khảo sát bao gồm tốc độ giảm ẩm của mẫu và mức độ hao hụt vitamin C và TPC. Từ đó chọn ra nhiệt độ của tác nhân sấy phù hợp.

2.4. Phân tích và so sánh một số thành phần quan trọng trong MCX trước và sau sấy

2.4.1. Xác định tốc độ giảm ẩm

Độ ẩm của mẫu được xác định thông qua cân sấy ẩm hồng ngoại MA150 Starious ở 105 °C tới khối lượng không đổi. Mẫu nguyên liệu MCX được lấy theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5102:1990 về lấy mẫu rau quả tươi. Sau đó, mẫu nguyên liệu MCX được đồng nhất và lấy 3 gam mẫu đem đi xác định độ ẩm (w_1). Tương tự, mẫu bột MCX cũng được đồng nhất và lấy 3 gam mẫu đem đi xác định độ ẩm (w_2)

Tốc độ giảm ẩm (H , %) được xác định thông qua công thức (1), với τ là thời gian sấy để đưa nguyên liệu MCX từ độ ẩm w_1 về độ ẩm w_2 .

$$H = \frac{w_2 - w_1}{\tau} \quad (1)$$

2.4.2. Xác định mức độ hao hụt vitamin C

Hàm lượng vitamin C trong mẫu (tính theo hàm lượng chất khô) được xác định bằng phương pháp chuẩn độ iot theo TCVN 5246-90.

Mức độ hao hụt vitamin trong quá trình sấy được xác định bởi chênh lệch hàm lượng vitamin C trong mẫu nguyên liệu MCX so với trong bột MCX.

2.4.3. Xác định mức độ hao hụt polyphenol tổng số

Hàm lượng TPC được xác định bằng phương pháp đo màu dùng thuốc thử Folin-ciocalteu theo TCVN 9745-1:2013.

Mức độ hao hụt TPC trong quá trình sấy được xác định bởi chênh lệch hàm lượng TPC của mẫu MCX trước và sau khi sấy.

2.4.4. Xác định đường tổng

Hàm lượng đường tổng, tính theo hàm lượng chất khô, được xác định bằng phương pháp Bertrand theo TCVN 4594:1988.

2.4.5. Đo màu của sản phẩm bột MCX

Tiến hành lấy mẫu theo TCVN 5102:1990. Mẫu (nguyên liệu MCX đã cắt lát, MCX sau sấy và bột MCX) tiến hành đo màu bằng máy Minolta (Konica); các phép đo lặp lại ba lần. Từ đó tính toán và so sánh các mẫu mẫn cầu với nhau theo công thức (2).

$$\Delta E = \sqrt{(L^* - L_0)^2 + (a^* - a_0)^2 + (b^* - b_0)^2} \quad (2)$$

Trong đó, $L^* = 95.73$; $a^* = -0.68$; $b^* = 3.25$ và L_0 , a_0 , b_0 là các giá trị đo được với thiết bị đo màu (Zhang và công sự, 2008).

2.4.6. Phương pháp xử lý số liệu

Sự ảnh hưởng khác biệt của các thông số khảo sát được đánh giá qua phương pháp phân tích phương sai (ANOVA). Phần mềm sử dụng: Microsoft office và Stagraphic.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả khảo sát độ chín phù hợp cho việc tạo bột MCX

Kết quả phân tích gồm hàm lượng vitamin C, TPC và đường tổng được thể hiện trong Bảng 1. Kết quả cho thấy mẫu MCX A có hàm lượng TPC cao hơn (1,2 lần), đồng thời hàm lượng vitamin C và đường tổng thấp hơn (1,4 lần) khi so sánh với MCX B.

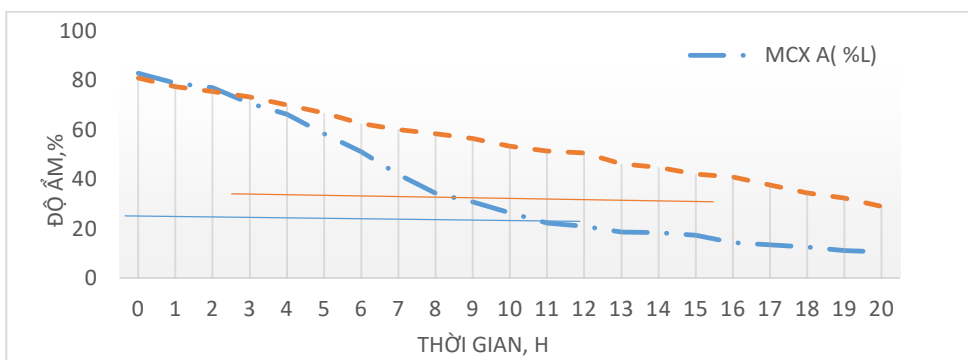
Bảng 1. Hàm lượng một số thành phần của MCX ở hai độ chín khác nhau tính theo 100 gam chất khô

Thành phần	MCX A	MCX B
Vitamin C (g)	0,02 ± 0,01	0,03 ± 0,01
TPC (g)	2,59 ± 0,01	2,12 ± 0,16
Đường tổng (g)	1,18 ± 0,27	1,45 ± 0,21

Sự suy giảm TPC trong MCX từ giai đoạn trưởng thành, cấu trúc cứng rắn đến giai đoạn chín là tương thích với các nghiên cứu đã công bố trước đây (Livera và cs., 1994). Bên cạnh đó, ở giai đoạn trái MCX trưởng thành khác nhau thì hàm lượng polyphenoloxidase (PPO) làm biến đổi màu MCX sẽ thay đổi, khi đó MCX có hàm lượng TPC nhiều hơn sẽ ít bị biến đổi màu so với MCX có hàm lượng polyphenol ít hơn (Livera và cs., 1994). Như vậy, để hạn chế sự biến đổi màu theo tiêu chí đặt ra thì MCX A phù hợp cho việc tạo bột trái MCX hơn so với MCX B.

Mặt khác, kết quả sự biến đổi hàm ẩm của 2 mẫu MCX A và MCX B sau khi tiến hành trong cùng điều kiện sấy (Hình 1) cho thấy, độ ẩm của mẫu MCX A giảm từ 82,7 ± 0,3% về 10,6 ± 0,1% và mẫu MCX B giảm từ 80,9 ± 0,1% về 29,1 ± 0,1%. Trong đó, từ 0 đến 12 giờ sấy, độ ẩm của mẫu MCX A giảm nhanh chóng từ 82,7% xuống khoảng 20,9%, trong khi giá trị này giảm từ 80,9% xuống 50,6% đối với mẫu MCX B. Điều này cho phép tiết kiệm thời gian sấy đối với mẫu MCX A khi đem so sánh với mẫu MCX B.

Kết quả này chỉ rõ, khả năng giảm độ ẩm (hiệu suất sấy, %) bị ảnh hưởng bởi độ chín của mẫu MCX: mẫu MCX B có độ chín cao hơn mẫu MCX A dẫn đến hiệu suất sấy nhỏ hơn và giá trị cảm quan màu sắc sau khi sấy thấp hơn. Kết quả này tương thích với kết quả đã được công bố của Nguyễn Minh Thủy và cs. (2013) trong khảo sát độ chín của trái khóm (thơm) khi sấy bằng không khí nóng. Kết quả đã chỉ ra, độ chín của khóm ảnh hưởng trực tiếp tới màu sắc của khóm sau khi sấy khi tiến hành sấy ở bốn độ chín của khóm.



Hình 1. Đường cong sấy của mẫu MCX A và MCX B ở cùng điều kiện sấy.

Thêm vào đó, độ chín của trái MCX còn ảnh hưởng đến màu sắc của mẫu trước và sau sấy (Hình 2 và Hình 3). Kết quả cho thấy, độ trắng sáng của MCX A và MCX B bị giảm sau 20 giờ sấy ở cùng điều kiện xác định. Tuy nhiên, độ trắng sáng của mẫu MCX A giảm ít hơn so với mẫu MCX B. Việc này có thể được lý giải bởi quá trình OXH gây ra bởi enzyme (PPO) trong MCX A ít hơn so với MCX B khi tiếp xúc với tác nhân sấy là không khí (Nguyễn Minh Thủy và cs., 2013).

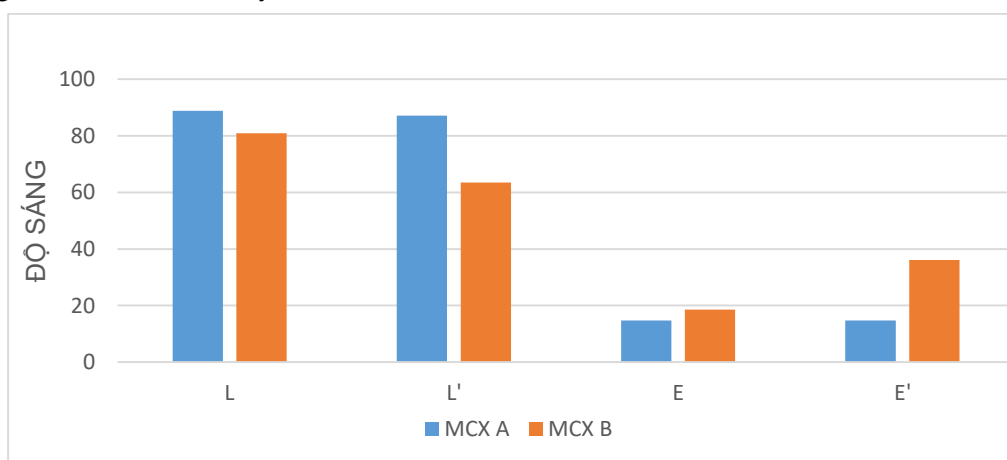


Hình 2. MCX A trước (trái) và sau khi sấy (phải) 20 giờ



Hình 3. MCX B trước (trái) và sau khi sấy (phải) 20 giờ

Tương tự, khi so sánh hai mẫu này với nhau, độ sáng đo được được biểu diễn trên đồ thị (Hình 4). Kết quả cho thấy, trước khi sấy, MCX A có độ sáng cao hơn MCX B. Điều này có thể được lý giải bởi sự khác nhau về hàm lượng của PPO, chúng bị oxi hóa dưới xúc tác của enzyme trong điều kiện tiếp xúc với không khí (Nguyễn Minh Thủy và cs., 2013). Đồng thời, sự chuyển màu sau khi sấy cũng diễn ra mạnh hơn ở mẫu chín: độ sáng của mẫu MCX B bị giảm mạnh hơn sau sấy so với mẫu MCX A.



Hình 4. Sự thay đổi màu sắc của MCX A (xanh dương) và MCX B (vàng cam) khi tiến hành sấy 20 giờ

Từ những kết quả trên, MCX A được đánh giá là phù hợp hơn so với MCX B cho việc tạo bột trái MCX bằng kỹ thuật sấy lạnh và được chọn làm đối tượng nghiên cứu cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ của tác nhân sấy đến quá trình sấy

Quá trình sấy bơm nhiệt dựa trên sự chênh lệch áp suất riêng phần của hơi nước giữa tác nhân sấy (TNS) và mẫu cần sấy. Khi áp suất hơi nước riêng phần của mẫu so với áp suất hơi nước riêng phần của TNS cao, tốc độ bay hơi nước nhanh và ngược lại. Kết quả đã chỉ rõ (Bảng 2) khi độ ẩm của TNS ở nhiệt độ sấy 25°C thì tốc độ giảm ẩm của MCX (Bảng 3) nhanh hơn khi so với 2 nhiệt độ của TNS còn lại.

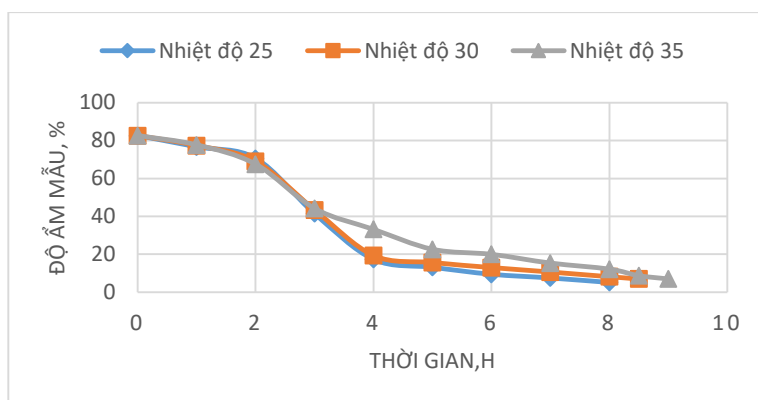
Kết quả cũng chỉ rõ, nhiệt độ sấy ban đầu ở 25°C sẽ cho tốc độ sấy nhanh hơn so với sấy ở ban đầu ở 30 và 35°C (Hình 4). Sau 8h sấy ở nhiệt độ sấy ban đầu ở 25°C, 30°C và 35°C (các điều kiện khác cố định giống nhau giữa 3 thí nghiệm), hàm ẩm của mẫu đạt tương ứng khoảng 5, 8 và 12%. Điều này được giải thích như sau: Do độ ẩm của mẫu MCX là không đổi (cùng một loại mẫu), nên khi độ ẩm của TNS thay đổi theo nhiệt độ sấy, dẫn đến chênh lệch hàm ẩm giữa TNS và mẫu cũng thay đổi theo. Khi chênh lệch này càng cao, thì chênh lệch áp suất hơi nước giữa môi trường và bề mặt vật liệu cũng tăng theo; dẫn đến làm tăng khả năng bay hơi ẩm từ vật liệu ra môi trường. Điều này làm tăng hiệu suất của quá trình sấy.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ của TNS tới tốc độ giảm ẩm của mẫu

Thời gian (giờ)	Nhiệt độ ban đầu 25°C		Nhiệt độ ban đầu 30°C		Nhiệt độ ban đầu 35°C	
	Khối lượng (g)	Độ ẩm mẫu (%)	Khối lượng (g)	Độ ẩm mẫu (%)	Khối lượng (g)	Độ ẩm mẫu (%)
0	950	82,6	950	82,6	950	82,6
1	733	76,7	730	77,4	728	77,7
2	582	70,6	534	69,1	500	67,5
3	292	41,4	292	43,4	291	44,2
4	207	17,4	205	19,4	243	33,2
5	197	13,2	196	15,7	210	22,7
6	189	9,5	190	13,1	203	20,1
7	185	7,6	185	10,6	192	15,4
8	179	5,2	180	8,2	185	12,2
8,5	-	-	174	7,1	178	8,7
9	-	-	-	-	174	7,1

Bảng 3. Thông số nhiệt độ và độ ẩm trung bình của TNS sấy khi đi vào buồng sấy ở các chế độ khác nhau

Thời gian (h)	Nhiệt độ ban đầu của TNS là 25°C		Nhiệt độ ban đầu của TNS là 30°C		Nhiệt độ ban đầu của TNS là 35°C	
	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm TNS (%)	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm TNS (%)	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm TNS (%)
1	24,8	25,0	28,6	37,0	34,7	49,0
2	25,8	28,0	34,3	38,0	35,2	43,0
3	25,0	27,0	30,3	40,0	35,8	50,0
4	24,3	29,0	26,2	37,0	35,1	47,0
5	25,0	31,0	28,0	41,0	36,0	47,0
6	25,4	30,0	34,3	42,0	34,9	49,0
7	24,8	24,0	32,5	35,0	35,2	47,0
8	25,6	28,0	32,5	38,0	34,8	48,0
Trung bình	25,1	27,8	30,8	38,5	35,2	47,5



Hình 5. Tốc độ sấy MCX ở các nhiệt độ ban đầu của tác nhân sấy khác nhau (°C)

Mặt khác, nhiệt độ của TNS được giữ ở mức thấp nên chất lượng và màu sắc sản phẩm sau sấy tốt hơn. Với thời gian sấy giảm xuống, chi phí TNS cho 1 kg sản phẩm sẽ giảm, góp phần làm giảm giá thành sản phẩm.

Sau khi khảo sát được các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình sấy bơm nhiệt và chọn ra được thông số công nghệ cụ thể, chúng tôi tiến hành xác định hàm lượng vitamin C và TPC của mẫu sau quá trình sấy lần lượt là 0,04% đối với vitamin C và 0,85% đối với TPC. Như vậy sau khi trải qua quá trình sấy bơm nhiệt hàm lượng mất mát của hai hợp chất quan tâm nhất của nhóm là vitamin C và TPC không bị mất quá nhiều. Thêm vào đó, kết quả cho thấy, khi so sánh với các phương pháp sấy khác trên đối tượng mẫu là MCX xét về các hợp chất kém bền nhiệt trên các bài báo đã công bố, hàm lượng vitamin C khi áp dụng phương pháp sấy bơm nhiệt giữ được cao hơn so với quá trình sấy bằng phương pháp sấy lò hơi hay sấy thăng hoa (Wijewardana và cs., 2016). Thêm vào đó, hàm lượng TPC khi sấy bằng phương pháp sấy bơm nhiệt trong MCX giữ được 67,3%; trong khi các phương pháp sấy khác, hàm lượng này bị mất đi sau khi sấy (Wijewardana và cs., 2016).

4. KẾT LUẬN

Sau quá trình khảo sát, nhóm chúng tôi đưa ra được quy trình công nghệ với các thông số cụ thể của quá trình sản xuất bột MCX có độ ẩm sau khi sấy khoảng 5,2% bao gồm: nhiệt độ tác nhân sấy là 25°C, thời gian là 8h, vận tốc gió là 3,2 m/s với độ hao hụt vitamin C và TPC thấp nhất.

Khi khảo sát ở quy mô phòng thí nghiệm, nhóm chúng tôi nhận thấy, phương pháp sấy bơm nhiệt phù hợp cho sản xuất bột MCX. Việc scale-up nên được tiến hành khảo sát để sản xuất ở quy mô công nghiệp, giải quyết một phần vấn đề đầu ra cho các hộ trồng MCX.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được nhận kinh phí từ trường Đại Học Công Nghiệp Thành Phố Hồ Chí Minh thông qua chương trình đề tài nghiên cứu khoa học giành cho sinh viên trong trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

Trần Việt Hưng. (2011). *Mãng cầu xiêm*. Khai thác từ <http://www.duocthao-tre-xanh.com/thong-tin-duoc-thao/mang-cau-xiem-569.html>

Huỳnh Tâm và Quang Nhật. (2017). *Nông dân Sóc Trăng sản xuất trà măng cầu*. Khai thác từ: <https://vtv.vn/kinh-te/nong-dan-soc-trang-san-xuat-tra-mang-cau-20170727093616985.htm>

TCVN 4594:1988 – Phương pháp xác định đường tổng số, đường khử và tinh bột.

TCVN 5246-90 - Sản phẩm rau và quả chế biến - các phương pháp chuẩn độ và so màu xác định hàm lượng axit ascorbic (Vitamin C).

TCVN 9745-1:2013 (ISO 14502-1:2005) – Xác định các chất đặc trưng của chè xanh và chè đen – Phần 1: Hàm lượng polyphenol tổng số trong chè – Phương pháp đo màu dùng thuốc thử folin-ciocalteu.

Nguyễn Minh Thủy, Nguyễn Thị Tố Như, Nhan Minh Trí, Đinh Công Đình, Nguyễn Phú Cường, Hồ Thanh Hương và Nguyễn Thị Mỹ Tuyền. (2013). Ảnh hưởng của các điều kiện tiền xử lý đến chất lượng của khóm sấy (Cầu Đúc – Hậu Giang), *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Phần B: Nông nghiệp, Thủy sản và Công nghệ Sinh học*, 29, 16-24.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

Souza Livera, Alda Livera, Nonete Guerra, Maria MacIel. (1994). Polyphenoloxidase Activity, Polyphenols Concentration and Browning Intensity during Soursop (*Annona muricata*, L.) Maturation. *Journal of food science*, 5(59), 1050 -1052.

Wijewardana, R.M.N.A, Nawarathne, S.B. and Wickramasinghe. (2016). Effect of various dehydration methods on proximate composition and retention of antioxidants in different fruit powders, *International Food Research Journal*, 5(23), 2016-2020.

Zhang J. An, M. Wang, S. Tang, J. (2008). Physical, chemical and microbiological changes in stored green asparagus spears as affected by coating of silver nanoparticles-PV. *Food Science and Technology*, 6(41), 1100-11-7.

LAB-SCALE PRODUCTION OF SOURSOP (*ANNONA MURICATA* L) POWDER BY COMPRESSED AIR DRYER

Nguyen Duc Vuong^{1*}, Le Van Tan², Dam Sao Mai³, Nguyen Thuy Dung¹,
Do Thi Ngoc Hang¹, Trà Thị Nga¹, Nguyen Thanh Dat¹

¹ Institute of Biotechnology and Food Technology, Industrial University of HCM City;

² Faculty of Chemical Engineering, Industrial University of HCM City;

³ Office of Science Management and International Affairs, Industrial University of HCM City.

*Contact email: nguyenducvuong@iuh.edu.vn

ABSTRACT

This study investigated the ability to apply for making dried soursop (*Annona muricata* L.) of a compressed air dryer. The experiments were planned and conducted to find out which mature of soursop is suitable for making powder; and determine the effect of dried air on the drying performance, as well as on lost of some sensitive thermal compound such as vitamin C, total polyphenol. The data showed interested things. The 3 months' soursop is better to dry compared to the 3 month and 10 days one because of bright colour and higher performance also. The suitable conditions of this drying process including heater temperature, cooler temperature, velocity of dried air, dried air temperature, and drying time were obtained to be 38°C, 12°C, 3,2 m.s⁻¹, 25°C, and 8 hours, respectively. The resulted powder soursop contains 5,2 ± 0.4% moisture with 32,7 ± 0.3% of total polyphenol lost compared to the native soursop.

Key words: fruit powder, soursop, *Annona muricata* L, compressed air dryer, total polyphenol

Received: 15th March 2019

Reviewed: 26th March 2019

Accepted: 31st March 2019