

KHẢO SÁT CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN QUÁ TRÌNH SẤY PHUN BỘT CHUỐI NAM MỸ *CAVENDISH BANANA*

● TRẦN THỊ DUYÊN

TÓM TẮT:

Nhằm đạt hiệu suất thu hồi bột chuối cao và tạo sản phẩm có chất lượng tốt, nhóm tác giả khảo sát các thông số ảnh hưởng đến quá trình sấy phun là hàm lượng chất khô dịch quả trước khi sấy, nhiệt độ sấy đầu vào, tốc độ bơm nhập liệu. Nghiên cứu đã xác định được hàm lượng chất khô dịch quả trước khi sấy là 20%, nhiệt độ sấy đầu vào ở 160°C và tốc độ bơm nhập liệu là 10 mL/phút. Hiệu suất thu hồi bột chuối là 57,5% và độ ẩm là 5,2%. Bột chuối có tính chất cảm quan tốt: khô, mịn, tan hoàn toàn trong nước; màu vàng nhạt; vị ngọt nhẹ; đảm bảo an toàn các chỉ tiêu vi sinh; không có kim loại nặng Arsen vô cơ. Bột chuối sấy phun ra đời làm tăng giá trị gia tăng cho cây chuối Nam Mỹ *Cavendish banana* trên địa bàn tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu; từ đó khuyến khích mở rộng diện tích trồng loại chuối này. Bột chuối sấy phun ứng dụng nhiều trong công nghệ thực phẩm và mỹ phẩm phái đẹp; là dược liệu thiên nhiên để hỗ trợ cho nhiều căn bệnh, góp phần nâng cao sức khỏe cộng đồng.

Từ khóa: bột chuối, sấy phun, hàm lượng chất khô, nhiệt độ sấy, tốc độ bơm nhập liệu, cây chuối Nam Mỹ *Cavendish banana*.

1. Đặt vấn đề

Theo Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, tổng diện tích trồng chuối trên địa bàn tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu đạt khoảng hơn 1500 ha gồm giống chuối cấy mô Nam Mỹ, chuối sứ, chuối cau. Đặc biệt là giống chuối cấy mô Nam Mỹ *Cavendish banana* diện tích ngày càng tăng (1000ha) do cho năng suất cao, thích nghi tốt với điều kiện thổ nhưỡng và khí hậu Bà Rịa - Vũng Tàu, mất ít công chăm sóc, diện tích tập trung nhiều nhất trên địa

bàn các huyện Châu Đức, Xuyên Mộc. Những năm gần đây, giá chuối lên xuống thất thường khiến người trồng lao đao, phải lâm vào tình cảnh chờ "giải cứu" do nguồn cung vượt quá cầu khiến giá chuối giảm mạnh, chỉ còn từ 1.500 - 2.000 đồng/kg và không có thương lái đến thu mua, người trồng phải nhìn cảnh chuối chín rụng đầy vườn và đổ bỏ. Hơn nữa, tổn thất sau thu hoạch của chuối khá lớn, bởi chuối là loại quả hô hấp đột biến, vòng đời lưu trữ ngắn.

Để giải cứu nạn chuối “rớt giá”, một số hộ dân vùng trồng nguyên liệu đã chế biến các sản phẩm từ chuối như: chuối sấy (1kg chuối tươi sấy khô còn 0,3 đến 0,4 kg), chuối ép, chuối tẩm dầu chiên các loại, kem chuối, rượu chuối. Tuy nhiên, quy mô sản xuất nhỏ lẻ, chưa tiếp cận khoa học kỹ thuật, nên chất lượng sản phẩm khó kiểm soát. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã ứng dụng kỹ thuật sấy phun để sản xuất bột chuối.

Bột chuối là sản phẩm được chế biến bằng phương pháp sấy phun dịch puree quả. Sấy phun là công nghệ tiên tiến tạo ra những sản phẩm dạng bột khô có chất lượng cao, tốc độ sấy nhanh, thích hợp để tạo ra bột trái cây từ dịch quả, là nguyên liệu rất nhạy cảm về nhiệt độ, cần giảm thiểu thời gian sấy. Bột chuối thường được dùng làm đồ uống với cacao, sữa bột, làm bánh ngọt và thức ăn trẻ em, người bệnh [3].

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Chuối cấy mô Nam Mỹ: trồng ở huyện Xuyên Mộc, tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu, đạt độ chín ương. Chuối sau khi rửa, cắt khúc, hấp cách thủy 100°C trong 5 phút rồi làm lạnh nhanh, bóc vỏ, xay nhuyễn thành puree, ủ với pectinase và ép lấy dịch lọc.

Enzyme: Pectinase Ultral SP-L: tên thương mại là PECTINEX 120L, do hãng NovoNordisk Đan Mạch sản xuất; được sản xuất từ nấm *Aspergillus aculeatus*. Chế phẩm có hoạt tính pectolytic và hemicellulolytic, hoạt tính 26.000 PG/ml (PG - polygalacturonase). Enzym hoạt động ở pH 3,5 - 5,5, nhiệt độ 25 - 55°C.

Maltodextrin: sản phẩm của Nhật Bản, dạng bột mịn, màu trắng, không mùi, tan hoàn toàn trong nước, độ ẩm 6-7% và chỉ số DE là 17-20.

Thiết bị nghiên cứu: Để tiến hành quá trình sấy phun dịch chuối, nhóm tác giả sử dụng máy sấy phun của Trường Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh; sản xuất tại nước Anh của Công ty L.P. TECHNOLOGY LTD có Model No: SDO - 05, Serial No: 1210298. Dạng bán công nghiệp, năng suất sấy là 1-3kg nước bốc hơi/giờ, tốc độ bơm nhập

liệu giao động từ 5 - 50mL/phút, nhiệt độ tối đa của tác nhân sấy đầu vào là 350°C).

2.2. Các phương pháp phân tích

Một số thí nghiệm phân tích hóa lý, vi sinh được thực hiện tại phòng thí nghiệm Khoa Kỹ thuật - Công nghệ của Trường Đại học Bà Rịa - Vũng Tàu và phòng Thí nghiệm Hóa học, Khoa Kỹ thuật - Hóa học, Trường Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh. Một số thí nghiệm phân tích, hóa lý, vi sinh của mẫu tối ưu được kiểm tra tại Trung tâm Sắc ký Hải Đăng, Thành phố Hồ Chí Minh.

Phương pháp xác định hàm lượng nước theo TCVN 9934:2013

Phương pháp xác định hàm lượng đường tổng theo TCVN 4074:2009

Phương pháp xác định hàm lượng tinh bột theo TCVN 4594:1988

Phương pháp xác định hàm lượng tro theo TCVN 5105:1990

Phương pháp xác định hàm lượng chất khô hòa tan: bằng chiết quang kế

Phương pháp xác định hàm lượng ẩm bằng thiết bị cân sấy ẩm MB23

Phương pháp xác định hàm lượng kali theo AOAC 969.23

Phương pháp xác định hàm lượng canxi theo phương pháp nội bộ (EHC-TP2-010) (Ref. AOAC968.08 (2011))

Phương pháp xác định hàm lượng magie theo phương pháp nội bộ (EHC-TP2-010) (Ref. AOAC968.08 (2011))

Phương pháp xác định hàm lượng phospho (theo AOAC 995.11)

Phương pháp xác định Arsen vô cơ (As) theo phương pháp nội bộ 1.0 (EHC-TP2-238).

Phương pháp xác định hiệu suất thu hồi sản phẩm [1]: tính bằng % lượng chất khô trong sản phẩm so với lượng chất khô trong dịch quả trước sấy phun.

Phương pháp đánh giá cảm quan: chất lượng cảm quan của sản phẩm bột chuối sấy phun được đánh giá bằng phương pháp cho điểm chất lượng

tổng hợp sản phẩm theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 3215 - 79).

Phương pháp xử lý số liệu: phần mềm Statgraphic Centurion XV, phân tích phương sai ANOVA và kiểm định LSD để kết luận về sự sai khác giữa các nghiệm thức.

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

2.3.1. Khảo sát sự ảnh hưởng của hàm lượng chất khô dịch quả trước khi sấy đến chất lượng và hiệu suất thu hồi của bột chuối

Thí nghiệm được bố trí và tiến hành với nhân tố thay đổi là hàm lượng chất khô lần lượt là 15%; 20%; 25%; 30% và 3 lần lặp lại. Các nhân tố cố định: nhiệt độ sấy 160°C, tốc độ bơm 10mL/phút, áp suất 1,5 Bar. Việc lựa chọn hàm lượng chất khô dịch quả trước khi sấy dựa trên hiệu suất thu hồi, độ ẩm, chất lượng cảm quan bột chuối (màu sắc, mùi vị, trạng thái).

2.3.2. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng và hiệu suất thu hồi của bột chuối

Thí nghiệm được bố trí và tiến hành với nhân tố thay đổi là nhiệt độ tác nhân sấy lần lượt là 140°C, 150°C, 160°C, 170°C và 3 lần lặp lại. Các nhân tố cố định: hàm lượng chất khô dịch quả trước khi sấy là 20%. Sấy với tốc độ bơm 10ml/phút, áp suất 1,5 Bar. Việc lựa chọn nhiệt độ sấy thích hợp dựa trên hiệu suất thu hồi, độ ẩm, chất lượng cảm quan bột chuối (màu sắc, mùi vị, trạng thái).

2.3.3. Khảo sát tốc độ bơm nhập liệu đến chất lượng và hiệu suất thu hồi của bột chuối

Thí nghiệm được bố trí và tiến hành với nhân tố thay đổi là tốc độ bơm nhập liệu lần lượt là 8mL/phút, 10mL/phút, 13mL/phút, 15mL/phút. Các nhân tố cố định: nhiệt độ sấy đầu vào là 160°C, áp suất 1,5 Bar. Hàm lượng chất khô dịch quả trước khi sấy là 20%. Nhóm tác giả xác định hiệu suất thu hồi, độ ẩm của bột chuối sau khi sấy, chất lượng cảm quan (màu sắc, mùi vị, trạng thái). Mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần với từng tốc độ bơm nhập liệu.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Một số thành phần hóa lý có trong chuối cây mô Nam Mỹ

Khảo sát thành phần hóa lý của chuối cây mô

Nam Mỹ tính cho 100g trọng lượng tươi (đã bóc vỏ), cho thấy chuối trồng tại Xuyên Mộc, Bà Rịa - Vũng Tàu có hàm lượng chất dinh dưỡng khá cao, đặc biệt có chứa tinh bột kháng. Với hàm lượng tinh bột kháng khá cao (3,27%) là một lợi thế giúp cải thiện hệ tiêu hóa, giảm cân, tốt cho người tiểu đường [13]. Thường tinh bột trong chuối xanh có tỷ lệ rất cao tinh bột kháng (resistant starch), cao nhất trong các loại trái cây (48,99g/100g) (Langkild và cộng sự, 2002; Falosolin và cộng sự, 2007). Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng chuối chín ương (trong công nghệ bảo quản gọi là chín kỹ thuật) để sấy phun bột chuối, vì thế tinh bột trong chuối chuyển hóa phần nào thành đường, nên làm giảm lượng tinh bột kháng. (Bảng 1)

Bảng 1. Một số thành phần hóa lý có trong nguyên liệu chuối

| STT | Thành phần hóa lý | Hàm lượng (% khối lượng/khối lượng) |
|-----|----------------------|-------------------------------------|
| 1 | Nước | 72,2 |
| 2 | Hàm lượng đường tổng | 15,3 |
| 3 | Tinh bột kháng | 3,27 |
| 4 | Tro tan trong acid | 0,86 |
| 5 | Brix | 13,5 |
| 6 | pH | 4,6 |
| 7 | Protein | 1,1 |

Nguồn: Tác giả thực hiện

3.2. Ảnh hưởng của hàm lượng chất khô dịch quả đến chất lượng và hiệu suất thu hồi bột chuối

Dịch quả sau khi qua giai đoạn thủy phân bằng pectinase, hàm lượng pectinase là 0,07%, nhiệt độ và thời gian ủ enzyme với dịch quả lần lượt là 40°C và 60 phút cho hiệu suất thu hồi dịch chuối sau khi nghiền là 90%. Dịch qua lọc có hàm lượng chất khô là 14%. Tiến hành thí nghiệm ở các hàm lượng chất khô trước khi sấy lần lượt là 15, 20, 25, và 30%. Chất lượng và hiệu suất thu hồi bột chuối sau khi sấy phun được thể hiện ở Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của chất khô dịch quả đến chất lượng bột chuối

| Thí nghiệm | Hàm lượng chất khô (%) | Đánh giá cảm quan | Hiệu suất (%) | Điểm cảm quan |
|------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------|
| 1 | 15 | Màu vàng hơi ngà, mùi thơm nhẹ, vị ngọt nhạt, bột mịn, có vón cục | 54,3 | 54,3 ^d ± 0,17 |
| 2 | 20 | Màu vàng ngà, mùi thơm nhẹ, vị ngọt vừa, bột mịn, không vón cục | 55,1 | 56,1 ^c ± 0,45 |
| 3 | 25 | Màu vàng hơi ngà, mùi thơm nhẹ, vị ngọt vừa, bột kém mịn | 46,5 | 46,5 ^b ± 1,13 |
| 4 | 30 | Màu trắng, mùi thơm nhẹ, vị ngọt nhạt, bột kém mịn, bị vón cục | 42,6 | 41,6 ^a ± 0,14 |

Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu hiện sự khác biệt có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 5%

Nguồn: Tác giả thực hiện

Trong thí nghiệm này, nhóm tác giả khảo sát hàm lượng chất khô lần lượt là 15%, 20%, 25% và 30% bằng cách thêm hàm lượng maltodextrin lần lượt là 63g, 108g, 183g và 230,6g. Qua Bảng 2, cho thấy khi tăng tỷ lệ maltodextrin thì quá trình sấy phun được thực hiện dễ dàng hơn, giảm được thời gian bốc hơi, nhưng lượng maltodextrin bổ sung thêm nhiều sẽ làm tăng độ nhớt của nguyên liệu, vì độ ẩm các hạt vật liệu sấy còn khá cao nên bám nhiều lên thành thiết bị làm quá trình sấy phun thực hiện khó khăn và hiệu suất thu hồi sản phẩm thấp.

Hơn nữa, chất lượng cảm quan khi bổ sung maltodextrin để đạt hàm lượng chất khô 20% cho bột mịn, có màu vàng ngà của chuối, mùi thơm dễ chịu mà không bị vón cục và hiệu suất thu được là cao nhất (55,1%). Do đó, nhóm tác giả lựa chọn hàm lượng maltodextrin bổ sung đạt hàm lượng chất khô 20% là thích hợp nhất cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ tác nhân sấy đến chất lượng bột chuối và hiệu suất thu hồi bột chuối

Qua Bảng 3 cho thấy khi nhiệt độ tác nhân sấy quá thấp hoặc quá cao đều ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm. Khi nhiệt độ sấy thấp (<160°C), độ ẩm của sản phẩm khá cao nên độ bám dính của sản phẩm khá lớn (được thể hiện bằng một lượng lớn bột dính trên thành buồng sấy), do đó làm giảm hiệu suất thu hồi sản phẩm sau sấy. Ngược lại, khi nhiệt độ sấy cao (>160°C), mặc dù độ ẩm sản phẩm tạo ra thấp, nhưng lại tạo ra một lượng sản phẩm bị cháy làm cho một lượng sản phẩm chuyển từ màu vàng ngà của chuối sang màu vàng sẫm và rất khô; không có mùi thơm đặc trưng của chuối vì nhiệt độ cao làm phân hủy các cấu tử hương nhạy cảm nhiệt của nguyên liệu và làm tăng mức tiêu hao năng lượng của quá trình sấy. Qua đó, nhiệt độ tác nhân sấy

Bảng 3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ sấy đến chất lượng của bột chuối

| Mẫu thí nghiệm | Độ ẩm (%) | Hiệu suất (%) | Đánh giá cảm quan | Điểm cảm quan |
|----------------|-----------|---------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 140°C | 7,0 | 53,7 | Màu vàng ngà, mùi thơm nhẹ, vị ngọt nhạt, bột mịn, có vón cục | 53,7 ^a ± 0,41 |
| 150°C | 7,54 | 53 | Màu vàng ngà, mùi thơm nhẹ, vị ngọt nhạt, bột mịn, khô | 53,8 ^a ± 0,72 |
| 160°C | 5,6 | 57 | Màu vàng ngà, mùi thơm nhẹ, vị ngọt vừa, bột mịn, khô | 59,3 ^c ± 0,85 |
| 170°C | 5,5 | 57,6 | Màu vàng sẫm, không thơm, vị ngọt nhạt, bột rất khô, ít mịn | 57,6 ^b ± 0,55 |

Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu hiện sự khác biệt có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 5%

Nguồn: Tác giả thực hiện

Bảng 4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tốc độ bơm nhập liệu đến chất lượng bột chuối

| Mẫu thí nghiệm | Độ ẩm | Hiệu suất | Đánh giá cảm quan | Điểm chất lượng |
|----------------|-------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 8 mL/phút | 5,1% | 60,7% | Màu vàng ngà, không thơm, vị ngọt nhạt, bột mịn, rất khô | 61,7 ^c ± 1,22 |
| 10 mL/phút | 5,2% | 60,3% | Màu vàng ngà, thơm mùi chuối, vị ngọt vừa, bột mịn, rất khô | 61,3 ^c ± 0,51 |
| 13 mL/phút | 6,7% | 56,5% | Màu vàng ngà, thơm mùi chuối, vị ngọt vừa, bột mịn, dễ vón cục | 56,5 ^b ± 0,72 |
| 15 mL/phút | 8,1% | 53% | Màu vàng ngà, không thơm mùi chuối, vị ngọt nhạt, bột ít mịn, dễ vón cục. | 53 ^a ± 0,41 |

Các chữ cái khác nhau trong cùng một cột biểu hiện sự khác biệt có ý nghĩa ở mức ý nghĩa 5%

Nguồn: Tác giả thực hiện

T = 160°C là thích hợp nhất, khi này hiệu suất thu hồi sản phẩm là 57% và độ ẩm của sản phẩm là 5,6%.

3.4. Ảnh hưởng của tốc độ bơm nhập liệu đến chất lượng và hiệu suất thu hồi bột chuối

Tốc độ bơm nhập liệu là thông số kỹ thuật ảnh hưởng đến chất lượng và hiệu suất thu hồi bột chuối. Tốc độ bơm nhập liệu tăng đồng nghĩa với thời gian lưu của vật liệu sấy trong buồng sấy giảm, lượng hơi nước thoát ra từ dịch quả ít hơn làm độ ẩm tăng, phần hạt ẩm dính lại trong buồng sấy tăng dẫn đến hiệu suất thu hồi sản phẩm sau quá trình sấy phun giảm. Khi tốc độ bơm nhập liệu thấp, hiệu suất thu hồi tương đối cao do sản phẩm sau sấy có độ ẩm thấp. Kết quả được ghi nhận ở Bảng 4.

Bảng 4 cho thấy, khi lưu lượng nhập liệu tăng lên (15mL/phút) nhưng hiệu suất sấy giảm bởi lẽ tốc độ bơm lớn nên khả năng tách ẩm kém làm bột bám vào thành buồng sấy, do đó hiệu suất thu hồi sản phẩm giảm, hương thơm của sản phẩm cũng giảm, cấu trúc bột kém mịn,... Ở mức lưu lượng bơm nhập liệu 8mL/phút có hiệu suất thu hồi sản phẩm cao nhất, độ ẩm tương đối thấp (5,1%). Tuy nhiên, ở điều kiện này thời gian sấy lại kéo dài (hơn 62,5 phút cho 500ml), sản phẩm không thơm mùi chuối đặc trưng, màu sắc vàng hơn. Với tốc độ bơm

10mL/phút vừa cho ra sản phẩm có chất lượng cảm quan tốt, bột mịn, màu vàng ngà, thơm mùi chuối và hiệu suất thu hồi cao (60,3%), độ ẩm thấp (5,2%) mà thời gian chỉ kéo dài 50 phút cho 500mL.

3.5. Kết quả thí nghiệm ứng với các thông số tối ưu

Khi sản xuất thử nghiệm ở các điều kiện tối ưu: hàm lượng chất khô trước khi sấy (20%); nhiệt độ sấy đầu vào (160°C); tốc độ bơm nhập liệu (10mL/phút), bột chuối sấy phun thu được có độ ẩm an toàn (5,2%) và đạt hiệu suất khá cao (57,5%). Nhóm tác giả gửi mẫu đi phân tích một số chỉ tiêu hóa lý, vi sinh ở Trung tâm Sắc ký Hải Đăng, Thành phố Hồ Chí Minh, kết quả được ghi nhận ở Bảng 5.

Bảng 5. Thành phần hóa lý bột chuối sau khi sản xuất thử nghiệm

| STT | Thành phần hóa lý | Kết quả | Đơn vị |
|-----|-----------------------|-----------------|--------|
| 1 | Hàm lượng kali (K) | 746 | mg/kg |
| 2 | Hàm lượng canxi (Ca) | 104 | mg/kg |
| 3 | Hàm lượng magie (Mg) | 396 | mg/kg |
| 4 | Hàm lượng phospho (P) | <0,06 | mg/kg |
| 5 | Hàm lượng tro | 2,1 | % |
| 6 | Độ ẩm | 5,3 - 5,7 | % |
| 7 | Arsen vô cơ (As) | Không phát hiện | mg/kg |

Nguồn: Tác giả thực hiện

Bảng 6. Chỉ tiêu vi sinh của bột chuối sau khi sấy

| STT | Chỉ tiêu thử nghiệm | Đơn vị | Phương pháp thử | Kết quả | So sánh |
|-----|--------------------------------|--------|-------------------------------------|---------------------|---------|
| 1 | Tổng số nấm men, nấm mốc | cfu/g | TCVN 8275-2:2010(ISO 21527-2:2008) | Không phát hiện | 102 |
| 2 | Tổng số vi sinh vật hiếu khí | cfu/g | TCVN 4884-1: 2015 (ISO 4833-1:2013) | 2.2x10 ³ | 104 |
| 3 | <i>Clostridium perfringens</i> | cfu/g | TCVN 4991:2005 (ISO 10 7937:2004) | Không phát hiện | 10 |

Nguồn: Tác giả thực hiện

Kết quả phân tích chỉ tiêu vi sinh: (Bảng 6)

4. Kết luận

Kết quả nghiên cứu cho thấy các thông số thích hợp là: hàm lượng chất khô dịch quả trước khi sấy là 20%, nhiệt độ tác nhân sấy ở 160°C và tốc độ bơm nạp liệu là 10 mL/phút cho hiệu suất thu hồi

bột chuối là 57,5% và độ ẩm sản phẩm là 5,2%. Bột chuối Nam Mỹ *Cavendish banana* sấy phun có độ mịn cao, tơi xốp, màu trắng ngà, dễ hòa tan trong nước, có mùi thơm chuối sấy khô, giàu dinh dưỡng, khoáng, bảo đảm an toàn về các chỉ tiêu vi sinh và chỉ tiêu kim loại nặng Arsen vô cơ ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Đào Văn Hiệp, Tôn Nữ Minh Nguyệt (2006). Nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật sấy phun trong sản xuất bột chanh dây. *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Bách khoa Thành phố Hồ Chí Minh*, tập 9, số 4.
- Huỳnh Thị Thu Nhiễm, Nguyễn Ngọc Kha, Hoàng Thị Trúc Quỳnh (2018). Nghiên cứu sản xuất bột lá dứa sấy phun ở quy mô phòng thí nghiệm. *Tạp chí Khoa học Công nghệ và Thực phẩm, Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh*, tập 17, số 1, trang 40 - 48.
- Nguyễn Văn Tiếp, Quách Đình, Nguyễn Văn Thoa (2008). *Bảo quản và chế biến rau quả*. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- Nguyễn Văn Quý (2011). *Nghiên cứu ứng dụng enzyme pectinase trong chiết tách dịch quả nhàu và thử nghiệm sản xuất nước giải khát từ quả nhàu*. Luận văn Thạc sĩ Kỹ thuật, Trường Đại học Đà Nẵng.
- Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước (1979). *TCVN 3215:1979, Sản phẩm thực phẩm phân tích cảm quan - phương pháp cho điểm*.
- Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước (2018). *Danh mục phép thử được công nhận tại Phòng thí nghiệm, Trung tâm Kỹ thuật tiêu chuẩn Đo lường chất lượng 3 (Quatest 3)*.
- Md Azharul Karim, MNA Hawlader (2005). Drying characteristics of banana: Theoretical modelling and experimental validation. *Journal of Food Engineering*, 70, 35-45.
- K.J. Chua, A.S. Mujumdar (2007). *Handbook of industrial drying*. USA: CRC Press. p.710. ISBN 978-1-57444-668-5.

Ngày nhận bài: 29/1/2023

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 29/2/2023

Ngày chấp nhận đăng bài: 14/3/2023

Thông tin tác giả:

ThS. TRẦN THỊ DUYÊN

Trường Đại học Bà Rịa - Vũng Tàu

A STUDY ON THE FACTORS AFFECTING THE SPRAY DRYING PROCESS OF *CAVENDISH BANANA* POWDER

● Master. **TRAN THI DUYEN**
Ba Ria - Vung Tau University

ABSTRACT:

This study examines the factors affecting the recovery efficiency and the quality of banana powder, such as: dry mass of fruit juice before drying, inlet air temperature, and pump rate to find out the optimal processing conditions. The study's results show that the dry mass of fruit juice before drying, the inlet air temperature, the pump rate, and the input pump speed should be at 20 percent, 170°C, 30 percent and 10 mL/min, respectively. Under these processing conditions, the recovery efficiency of banana powder is of 57.5 percent the product moisture content is at 5.2 percent. The banana powder has an excellent sensory quality. It is pale yellow, dry, smooth and completely soluble in water. It has a mildly sweet taste and it meets microbiological safety standards, does not contain inorganic Arsenic. This spray-dried banana powder would increase the added value of *Cavendish banana* grown in Ba Ria-Vung Tau province and it would encourage famers to expand their banana growing areas. The spray-dried banana powder is widely used in the food processing and cosmetic industries. In addition, it is also considered as a natural medicine to treat many diseases.

Keywords: banana powder, spray drying, dry matter content, drying temperature, pump rate, *Cavendish banana*.