

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ SẤY THĂNG HOA ĐỂ NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM SẦU RIÊNG SẤY

Huỳnh Bảo Long - Nguyễn Thị Hồng Minh

Trường ĐH Công Nghiệp Thực Phẩm TP.HCM

Ngày gửi bài: 04/6/2015

Ngày chấp nhận đăng: 18/6/2015

TÓM TẮT

Sầu riêng là một trong những loại trái cây cao cấp của Việt Nam, có thể sánh cùng các loại trái cây khác như: vải thiều, nhãn xuồng, măng cụt, xoài cát Hòa Lộc. Sầu riêng com vàng hạt lép Ri-6 được người tiêu dùng trong và ngoài nước ưa thích. Người tiêu dùng thích ăn sầu riêng vì sự hấp dẫn của lớp com mềm màu vàng tươi, hương thơm ngọt ngào, quyến vị ngọt béo đặc trưng. Tuy nhiên, chất lượng của com sầu riêng chỉ được đảm bảo trong 24 giờ, sau thời gian này dù bảo quản lạnh thì chất lượng cảm quan bị giảm đáng kể về hương vị và cấu trúc. Trong khi đó, sản phẩm com sầu riêng sấy rất tiện lợi khi sử dụng nơi công sở, làm quà tặng cho khách du lịch mang về nhà.

Trong thực tế, người ta đã sử dụng các phương pháp: sấy đối lưu, sấy tiếp xúc, sấy bức xạ, sấy chân không nhưng sản phẩm sấy đều bị biến màu, biến mùi, co rút, dẫn đến giá trị cảm quan thấp. Phương pháp sấy thăng hoa đã thành công với nhiều loại rau, quả, thịt, cá, thủy sản. Việc nghiên cứu ứng dụng công nghệ sấy thăng hoa com sầu riêng nhằm giúp sản phẩm sấy đạt được các tiêu chí sau: giữ nguyên chất dinh dưỡng, giữ được màu vàng tươi tự nhiên, giữ được hương đặc trưng, sản phẩm ít bị co rút, tạo cấu trúc xốp để dễ sử dụng, thời gian bảo quản dài và quan trọng nhất là có thể đáp ứng yêu cầu của người tiêu dùng-khó tính nhất.

Từ khóa: Sầu riêng com vàng hạt lép Ri-6, công nghệ sấy thăng hoa, chất lượng.

ABSTRACT

Durian, especially Ri-6 type, is one of the high-grade fruits of Viet Nam. Its quality can be compared with those of lychee, dimocarpus longan (longan), purple mangosteen (mangosteen), and Hoa Loc mangoes. Various customers prefer to eat Ri-6 durian because it poses some specialized characteristics: best flavor, sweet-fatty taste. However, the cultivated Ri-6 durian quality and natural yellow color are often degraded after 24 hours since taken off its peel even stored in refrigerator. Additionally, it is very inconvenient and cost price of transportation. Therefore, the durian should be dried after cultivating to overcome some mentioned disadvantages.

Recently, durian is dried by using the following drying techniques: turbulent, contact, radiation, or vacuum. However, all of these techniques make the dried products change their quality, physical structure as well as appearance. Hence, this work studied on application of freeze drying technology for the durian to deal with these issues.

Keywords: Ri-6 durian, freeze drying technology, quality

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trái cây ở nước ta có trữ lượng lớn và có nhiều tiềm năng phát triển, đối với trái sầu riêng hiện nay đang được cải tạo giống và nhập giống từ Thái Lan, được tối ưu hóa kỹ thuật canh tác để tăng năng suất và chất lượng. Diện tích trồng cây sầu riêng cũng được tăng nhanh ở đồng bằng Sông Cửu Long và miền Đông Nam Bộ. Do đó, việc nghiên cứu chế biến đa dạng sản phẩm từ nguyên liệu trái sầu riêng là vấn đề cấp bách để góp phần đảm bảo giá đầu ra ổn định của trái sầu riêng.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Sầu riêng com vàng hạt lép loại Ri-6 được người tiêu dùng trong và ngoài nước ưa thích, nhưng mỗi năm chỉ có một vụ chính vào tháng 5 âm lịch và một vụ nghịch mùa vào tháng 9 âm lịch, vào mùa vụ thì sản lượng lớn trong thời gian ngắn có nguy cơ giảm giá mạnh trong thời

điểm này do cán cân cung cầu tương đương hoặc cung nhiều hơn cầu. Do đó, tiến hành nghiên cứu quy trình sản xuất sản phẩm cơm sầu riêng sấy thăng hoa để thay đổi khẩu vị cho người tiêu dùng, sản phẩm đến tay người tiêu dùng quanh năm, đồng thời nâng cao giá thành nguyên liệu trái sầu riêng cho người trồng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Để sản phẩm sấy phải đạt được các tiêu chí sau: giữ được màu vàng tươi tự nhiên, giữ được hương đặc trưng, cấu trúc sản phẩm sấy ít bị co rút, tạo cấu trúc xốp để dễ sử dụng, bảo quản trong thời gian dài, các bước nghiên cứu bao gồm:

- Lựa chọn nguyên liệu
- Lựa chọn thiết bị sấy để nghiên cứu
- Thiết lập quy trình công nghệ sấy từ nguyên liệu đến bảo quản sản phẩm
- Khảo sát các thông số kỹ thuật ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm, lựa chọn chế độ sấy phù hợp
- Lựa chọn chế độ bảo quản sản phẩm

3. GIỚI THIỆU NGUYÊN LIỆU

Sầu riêng Ri-6 có cơm dày, vàng, thơm, mùi thơm đặc trưng, ngọt vừa phải và có vị béo, tỉ lệ hạt lép đạt 40%/trái, bình quân mỗi trái nặng từ 3-5 kg được trồng ở huyện Chợ Lách tỉnh Bến Tre



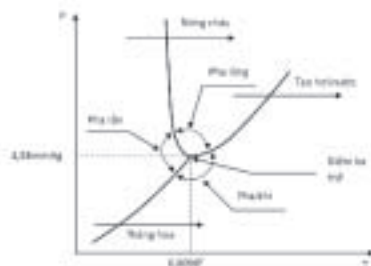
Hình 1: Nguyên liệu sầu riêng Ri-6

4. GIỚI THIỆU QUÁ TRÌNH VÀ THIẾT BỊ SẤY THĂNG HOA

4.1. Cơ sở lý thuyết sấy thăng hoa

4.1.1. Biến đổi pha của nước

Sự biến đổi trạng thái hơi nước có hai trường hợp: lỏng – hơi và rắn – hơi có thể trình bày theo giản đồ:



Hình 2: Giản đồ trạng thái của nước

Sự biến đổi trạng thái hơi nước trong giản đồ áp suất hơi bão hoà P và nhiệt độ T . Giao điểm của các đường cong biên được gọi là điểm ba. Với các giá trị của thông số điểm ba, có khả năng tồn tại cả ba pha (nước đá – nước lỏng – hơi nước). Trạng thái đó trong nhiệt động lực học được gọi là trạng thái cơ bản biểu diễn trên giản đồ $P - T$ bằng điểm ba thể.

Dưới điểm ba thể không thể có pha lỏng bền vững và nước sẽ ở trạng thái rắn (nước đá) hoặc ở trạng thái hơi. Nói cách khác, với áp suất thấp, trở kháng của môi trường xung quanh nhỏ đến mức để mạng tinh thể nước đá dễ dàng bị phân rã và lập tức nó chuyển thành trạng thái hơi.

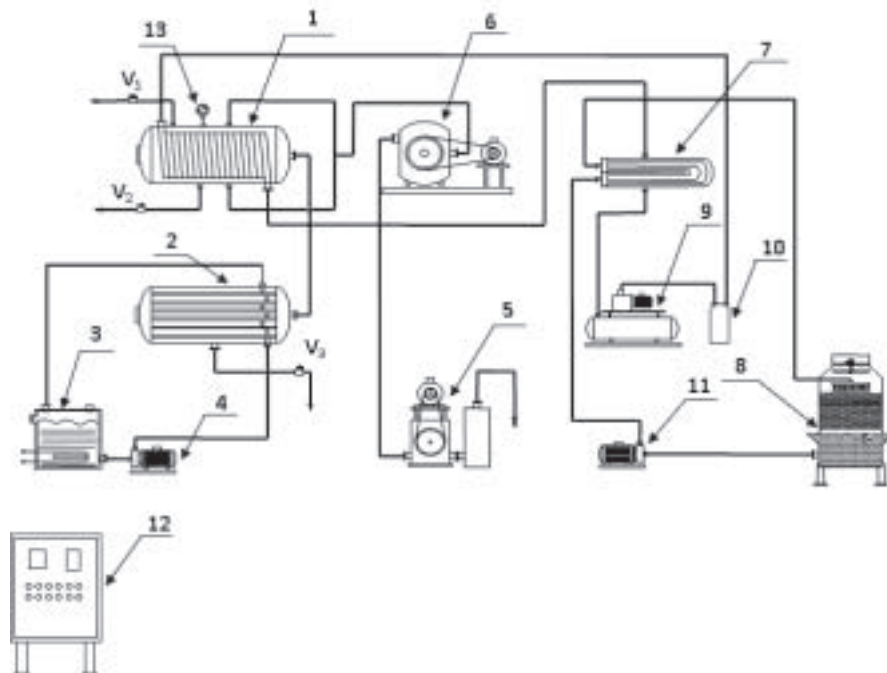
Trên đường cong nước đá – hơi, hệ thức giữa áp suất và nhiệt độ phải tương ứng với trạng thái cân bằng giữa pha rắn và pha hơi. Quá trình thăng hoa được trình bày như sự dịch chuyển qua đường cong đó từ trái sang phải. Đối với nước, thông số điểm ba là áp suất $P = 4,58\text{mmHg}$ và nhiệt độ $T = 0,0098^\circ\text{C}$. Nhiệt độ đó tương ứng với nhiệt độ nóng chảy của nước ở áp suất khí quyển bình thường. Vì vậy, khi đốt nóng dần dần nước đá trong không khí, thì nó sẽ chuyển qua trạng thái lỏng và sau đó bắt đầu bay hơi.

4.1.2. Khái niệm quá trình sấy thăng hoa

Là quá trình làm khô vật liệu ở nhiệt độ thấp ($T < 0^\circ\text{C}$), áp suất thấp ($P < 4\text{mmHg}$), vật liệu trước khi sấy được tiến hành cấp đông sao cho tâm vật liệu sấy có nhiệt độ ($T < 0^\circ\text{C}$) để nước bên trong vật liệu sấy hoàn toàn ở trạng thái rắn (nước đá), khi cấp nhiệt bằng phương pháp tiếp xúc hoặc bức xạ thì nước bên trong vật liệu thăng hoa từ trạng thái rắn sang trạng thái hơi đồng thời trên toàn bộ thể tích vật liệu sấy nên sản phẩm sấy có cấu trúc xốp, ít bị co rút biến dạng, nhiệt độ cuối quá trình sấy thấp nên sản phẩm sấy ít bị biến tính giữ được chất lượng dinh dưỡng và giá trị cảm quan.

4.2. Thiết bị sấy thăng hoa

4.2.1. Sơ đồ hệ thống thiết bị sấy thăng hoa

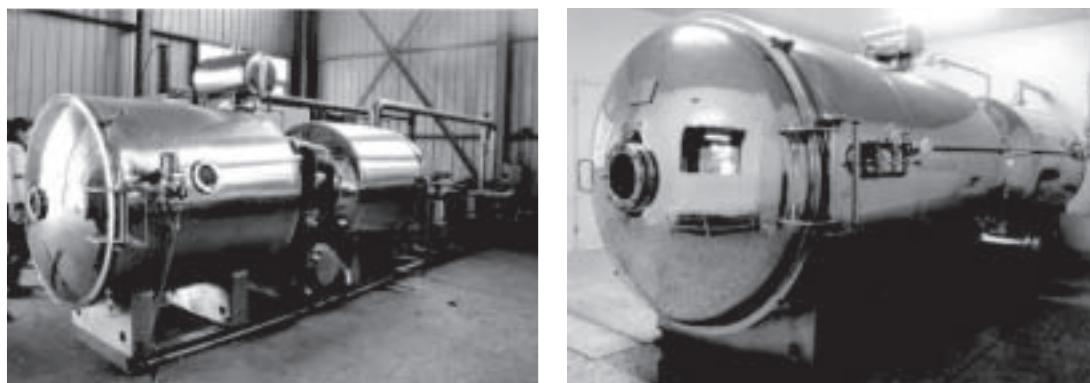


Hình 3: Sơ đồ hệ thống thiết bị sấy thăng hoa

1. Buồng cấp đông
2. Buồng sấy
3. Nồi đun nước nóng
4. Bơm nước nóng
5. Bơm chân không vòng dầu
6. Bơm Roots
7. Thiết bị trao đổi nhiệt ống chùm
8. Tháp giải nhiệt
9. Máy nén lạnh 2 cấp
10. Bình tách lỏng
11. Bơm nước giải nhiệt
12. Tủ điện điều khiển
13. Áp kế đo áp suất chân không

4.2.2. Thuyết minh sơ đồ hệ thống thiết bị sấy thăng hoa

Vật liệu sấy được xếp trong khay và đưa vào cấp đông trong buồng cấp đông (1). Sau khi cấp đông khay sấy được đưa vào buồng sấy (2) các khay sấy tiếp xúc với các hộp vỏ áo nước nóng bên trong buồng sấy, ta tiến hành đóng kín cửa buồng sấy và cửa buồng cấp đông. Tiến hành hút chân không hệ thống thiết bị sấy bằng bơm chân không vòng dầu (5) và bơm Roots (6) để áp suất bên trong thiết bị sấy đạt $P = 1\text{mmHg}$. Nồi đun nước nóng (3) có vai trò đun nước nóng đạt nhiệt độ $80\div 100^{\circ}\text{C}$ và bơm nước nóng (4) có vai trò bơm tuần hoàn nước nóng qua các hộp vỏ áo cấp nhiệt cho các khay chứa vật liệu sấy. Máy lạnh hai cấp nén sử dụng tác nhân lạnh là R22 có vai trò cấp đông vật liệu sấy và bẫy hơi ẩm ra khỏi buồng sấy để tránh hơi ẩm đi vào bơm chân không làm biến tính dầu nhờn bên trong bơm chân không. Để giải nhiệt cho dàn nóng của máy lạnh loại thiết bị truyền nhiệt ống chùm (7), sử dụng tác nhân giải nhiệt là nước sạch được bơm (11) bơm tuần hoàn qua tháp giải nhiệt (8), hệ thống lạnh còn có máy nén lạnh 2 cấp (9) và bình tách lỏng (10). Hệ thống thiết bị được điều khiển bởi tủ điện điều khiển (12). Sau khi sấy với thời gian sấy thực nghiệm thì sản phẩm được đem ra ngoài đóng gói bảo quản.



Hình 4: Thiết bị sấy thăng hoa

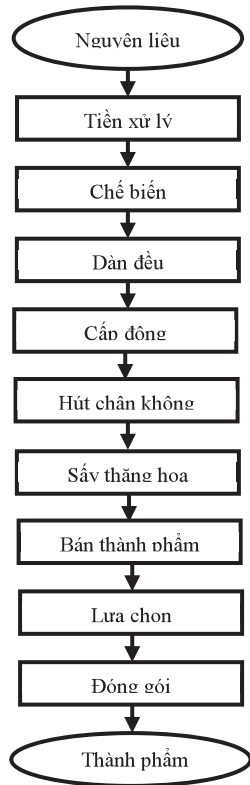
5. THIẾT LẬP QUY TRÌNH SẤY THĂNG HOA

5.1. Thiết lập quy trình sấy thăng hoa tổng quát cho nhiều loại sản phẩm

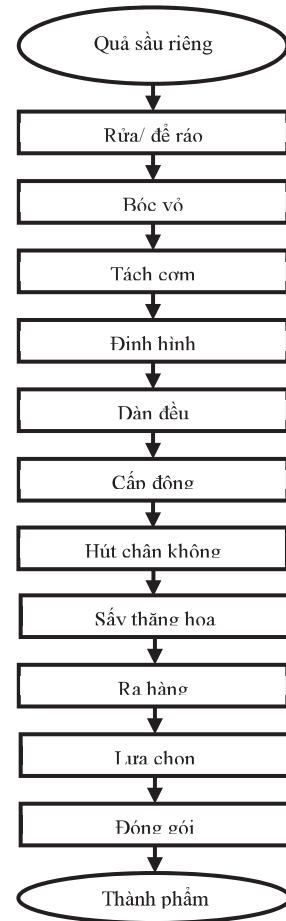
5.2. Thiết lập quy trình sấy thăng hoa cơm sầu riêng

5.2.1. Quy trình sấy thăng hoa cơm sầu riêng

Theo hình 6: Sơ đồ quy trình công nghệ sấy thăng hoa cơm sầu riêng



Hình 5: Sơ đồ quy trình công nghệ sấy thăng hoa tổng quát



Hình 6: Sơ đồ quy trình công nghệ sấy thăng hoa cơm sầu riêng

5.2.2. Thuyết minh quy trình sản xuất cơm Sầu riêng sấy thăng hoa

Bảng 1: Thuyết minh các công đoạn

Công đoạn	Thuyết minh công đoạn
1. Chuẩn bị nguyên liệu	<ul style="list-style-type: none"> Sầu riêng Ri-6 có nguồn gốc từ huyện Chợ Lách tỉnh Bến Tre, được bảo quản trong kho lạnh nhiệt độ khoảng 20°C Khi phát hiện có gì bất thường phải loại bỏ ngay
2. Rửa nguyên liệu	<ul style="list-style-type: none"> Sầu riêng trái được rửa bằng nước sạch Mục đích làm sạch và loại bỏ dị vật Chú ý thay nước liên tục
3. Để ráo nước	<ul style="list-style-type: none"> Đặt quả trên khay lưới polymer hoặc thép không gỉ Đặt khay trên giá đỡ hoặc xe goòng
4. Bóc vỏ	<ul style="list-style-type: none"> Có thể sử dụng các dụng cụ truyền thống để tách vỏ Có thể tách vỏ bằng thiết bị chuyên dùng Yêu cầu: dụng cụ bóc vỏ được chế tạo bằng thép không gỉ SUS 304, không làm biến dạng hoặc bong tróc bề mặt của cơm sầu riêng Công nhân làm việc khâu này phải làm việc trong phòng lạnh 20oC, phòng phải được vô trùng, trang phục theo quy định an toàn vệ sinh thực phẩm
5. Tách cơm/	<ul style="list-style-type: none"> Chú ý kiểm tra cơm tách ra theo quy cách kích thước trung bình: (chiều dài) ×

định hình	(chiều rộng) × (bề dày), chiều dài = 30÷50mm, chiều rộng = 25÷40mm, bề dày = 10 ÷ 25mm <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tránh com Sầu riêng bị biến dạng, phần com sầu riêng bị vụn được định hình bằng khuôn thép không gỉ ▪ Kiểm tra kích thước nguyên liệu com sầu riêng sau khi cắt để kịp thời loại bỏ kích thước không phù hợp ▪ Công nhân làm việc khâu này phải làm việc trong phòng lạnh 20°C, phòng phải được vô trùng, trang phục theo quy định an toàn vệ sinh thực phẩm
6. Dàn đều	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Xếp vật liệu sấy vào khay bằng cách trải đều một lớp vật liệu trên mặt khay, bề dày com sầu riêng sau khi định hình là bề dày lớp vật liệu sấy trên khay ▪ Công nhân làm việc khâu này phải làm việc trong phòng lạnh 20°C, phòng phải được vô trùng, trang phục theo quy định an toàn vệ sinh thực phẩm
7. Cấp đông	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Xếp các khay nguyên liệu sấy vào buồng cấp đông ▪ Nhiệt độ cấp đông cài đặt – 40°C ▪ Yêu cầu của quá trình cấp đông là nhiệt độ tâm nguyên liệu đạt –18°C
8. Sấy thăng hoa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sản phẩm cấp đông phải đông tuyết trước khi sấy, khởi động chân không 5 phút trước khi sấy ▪ Cấp nhiệt tiếp xúc, nhiệt độ tác nhân tối đa ttn = 80°C ▪ Sấy đến khô, tổng thời gian sấy 8 ÷ 12giờ, nhiệt độ cuối quá trình sấy khoảng 20°C, độ ẩm sản phẩm 4 ÷ 5%
9. Ra hàng/lựa chọn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sau khi kết thúc quá trình sấy, thông áp với khí trời, thu sản phẩm ▪ Cho sản phẩm vào thùng nhựa có nắp đậy kín, chuyển qua kiểm thành phẩm ▪ Lựa chọn theo tiêu chí: màu sắc, kích thước, hình dạng ▪ Công nhân làm việc khâu này phải làm việc trong phòng lạnh 18oC, phòng phải được vô trùng, trang phục theo quy định an toàn vệ sinh thực phẩm
10. Bao gói/đóng thùng/dán nhãn	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lựa chọn bao bì phức hợp OPP/Al/PE chống thấm khí, chống thấm ẩm dùng cho các loại sản phẩm sấy ▪ Phương án 1: kết hợp đóng gói hút chân không ▪ Phương án 2: kết hợp đóng gói bơm khí Nitrogen ▪ Kiểm tra độ kín và thông tin trên bao bì sản phẩm ▪ Kiểm tra nhiệt độ và độ ẩm phòng đóng gói: nhiệt độ 18°C, độ ẩm 50%
11. Bảo quản sản phẩm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sản phẩm sau khi bao gói phải được chuyển vào kho thành phẩm ▪ Thường xuyên kiểm tra các thông số bảo quản

6. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

6.1. Số liệu thực nghiệm sấy com sầu riêng

Bảng 2: Số liệu thực nghiệm sấy thăng hoa com sầu riêng

TN	δ_{VL} (mm)	τ_{cd} (giờ)	T_{cd} (°C)	T_{nn} (°C)	T_{khay} (°C)	$\tau_{s\ddot{a}y}$ (giờ)	W (%)	Hình dạng sản phẩm	Màu sắc sản phẩm
01	5	1,5	-40	80	64	8,0	4,05	Xốp đều, cong vênh	Vàng tươi
02	10	1,5	-40	80	64	9,0	4,18	Xốp đều, cong vênh nhẹ	Vàng tươi
03	15	2,0	-40	80	64	10,0	4,32	Xốp đều	Vàng tươi
04	20	2,0	-40	80	64	11,0	4,54	Xốp không đều	Vàng tươi
05	25	2,0	-40	80	64	12,5	4,76	Xốp không đều	Vàng tươi

Nhận xét kết quả: Số liệu của thí nghiệm số 3 được lựa chọn làm chế độ sấy com sần riêng do thời gian sấy ngắn, bề dày sản phẩm vừa phải, chất lượng cảm quan tốt.



Hình 7: Sản phẩm com sần riêng sấy thăng hoa

6.2. Lựa chọn các thông số kỹ thuật cho quá trình sấy

- Khối lượng com sần riêng đem sấy thực nghiệm: $m = 5\text{kg}$
- Độ ẩm của com sần riêng đem sấy sau khi xử lý: $w = 78\%$
- Nhiệt độ cấp đông: $T_{cd} = -40^{\circ}\text{C}$
- Thời gian cấp đông: $\tau_{cd} = 2,0\text{giờ}$
- Nhiệt độ tâm vật liệu sấy: $T_{tâm} = -18^{\circ}\text{C}$
- Nhiệt độ nước nóng trong nồi đun: $T_{mnóng} = 80^{\circ}\text{C}$
- Nhiệt độ trung bình bề mặt khay sấy: $T_{khay} = 64^{\circ}\text{C}$
- Bề dày lớp vật liệu sấy trên khay: $\delta_{VL} = 15\text{mm}$
- Nhiệt độ trung bình của sản phẩm trong buồng sấy: $T_{\text{vật liệu}} = -10^{\circ}\text{C}$
- Áp suất chân không trung bình bên trong buồng sấy: $P_{ck} = 759\text{mmHg}$
- Thời gian sấy trung bình: $\tau_{sây} = 10\text{giờ}$
- Độ ẩm sản phẩm sau khi sấy: $w = 4,32\%$
- Bao bì sử dụng để bảo quản sản phẩm là bao bì phức hợp OPP/Al/PE chống thấm khí, chống thấm ẩm kết hợp hút chân không, thời gian bảo quản tối thiểu 1 năm.

7. KẾT LUẬN

Đề tài đã thiết lập được quy trình công nghệ sấy thăng hoa cho com sần riêng, lựa chọn được chế độ sấy com sần riêng để đạt chất lượng tốt nhất, đề ra được phương án bảo quản sản phẩm. Sản phẩm sấy thử nghiệm được đánh giá cảm quan cao, phù hợp khẩu vị cho người tiêu dùng. Quy trình này có thể đưa vào sản xuất với quy mô lớn, cần nghiên cứu thêm tối ưu hóa chất lượng để sản phẩm có thể xuất khẩu dễ dàng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trần Tuấn, Nguyễn Hữu Chí, “Kỹ thuật sấy thăng hoa”, NXB ĐHQG TPHCM, 2003.
- [2]. Vũ Tế Xiển, Nguyễn Ngọc Hòa, Huỳnh Bảo Long, Đề tài khoa học cấp Bộ: “Nghiên cứu thiết kế và chế tạo thiết bị sấy thăng hoa”, 2008.
- [3]. Huỳnh Bảo Long, Hoàng Tiến Đạt, “Báo cáo nghiên cứu sản phẩm mới từ trái cây Nam Bộ”, Công ty TNHH Bánh mứt Thành Long, 2014.