

NGHIÊN CỨU CHẾ BIẾN SẢN PHẨM MỨT HẠT CAU KIỂNG (*Veitchia merillii*)

Nguyễn Chí Dũng*, Nguyễn Thị Huỳnh Như**, Nguyễn Thị Mỹ Tuyền***,

TÓM TẮT

Với mục đích chế biến sản phẩm mứt hạt cau kiểng và đa dạng hóa sản phẩm mứt trái cây trên thị trường. Kết quả nghiên cứu, khi sử dụng phương pháp chần qua cơm mẻ 2 lần, mỗi lần 7 phút cho thấy hàm lượng tannin còn lại trong nguyên liệu thấp nhất. Bổ sung đường với tỉ lệ 1:1 trong 6 giờ và sấy với thời gian 7 giờ sẽ cho sản phẩm có chất lượng tốt và giá trị cảm quan cao.

Từ khóa: hạt cau kiểng, tannin, sấy, chất lượng.

ABSTRACT

With the purpose of processing areca nuts jam products and diversify products on the market. The study results, when using the batch method of blanching over fresh rice 2 times for 7 minutes showed tannin content remaining in the lowest material. Additional sugar with a ratio of 1: 1 in 6 hours and 7 hours drying time will give good quality products and high-value sense.

Keywords: areca nut, tannin, drying, quality.

1. Giới thiệu

Mứt là loại sản phẩm mang vị ngọt đậm đà và mùi thơm đặc trưng của mỗi loại nguyên liệu mang lại. Đây không chỉ là món ăn thơm ngon, hấp dẫn, mà việc thưởng thức mứt đã trở nên một thú ẩm thực trong những phong tục, lễ, tết của người Việt. Mứt được biết đến như một loại thực phẩm giàu dinh dưỡng với những thành phần sinh hóa thiết yếu có sẵn trong quả, đường bổ sung vào sản phẩm giúp sản phẩm bảo quản được lâu và cung cấp thêm nhiều năng lượng. Tuy nhiên, mứt không chỉ

thơm ngon bởi hình thức bên ngoài mà mỗi một loại mứt đều mang một ý nghĩa đặc trưng. Do đó, sản phẩm mứt hạt cau kiểng là sự lựa chọn và ý nghĩa mới dành cho người tiêu dùng.

Cây cau được biết đến với nhiều lợi ích: thân cây cau khi già rất cứng, bền, có thể làm cột giàn che, ruột cây cau làm môi trường sống cho các loài phong lan sống rất tốt, quả cau được dùng để thờ cúng, là lễ vật trong cưới xin và các ông bà lớn tuổi thường lấy quả ăn trầu nhai cho đó môi, thơm miệng, chắc răng. Ngoài ra, hoa, quả, thậm chí cả rễ của cây cau đều có nhiều tác dụng chữa bệnh rất tốt, từ ho, dạ dày, khó tiêu, chán ăn, hen suyễn. Tuy nhiên, sự phát triển của quả cau kiểng còn rất thấp do người tiêu dùng chưa khai thác hết và chỉ sử dụng trong đông y. Sản phẩm mứt hạt cau kiểng được thực hiện để tìm hướng đi mới cho quả cau kiểng và thêm nguồn thu nhập mới cho

* Thạc sĩ, Khoa Khoa học Nông nghiệp, Trường Đại học Cửu Long

** Sinh viên khóa 12, Công nghệ thực phẩm, Khoa Khoa học Nông nghiệp, Trường Đại học Cửu Long

*** Thạc sĩ, Khoa Nông nghiệp & SHUD, Trường Đại học Cần Thơ

người trồng cau kiểng, đồng thời đa dạng hóa các sản phẩm mứt trên thị trường.

2. Phương tiện phương pháp

Phương pháp nghiên cứu: các thí nghiệm tiến hành dựa theo quy trình chế biến mứt hạt cau kiểng, được bố trí ở giai đoạn: xử lý, ướp đường, thời gian rim đường và làm giảm ẩm. Mỗi thí nghiệm được lặp lại 3 lần. Sử dụng phần mềm Excel, Photoshop CS6 Portable và Statgraphic centurion XV.I để tính toán và vẽ đồ thị.

Phương tiện nghiên cứu: thực hiện thí nghiệm tại phòng thí nghiệm Hóa-Công Nghệ Thực Phẩm, Trường Đại Học Cửu Long. Sử dụng hóa chất bao gồm: sulfuric acid, indigo cacmin, kali pemanganat, canxi oxid và một số hóa chất khác dùng trong phân tích. Nguyên liệu cau được thu mua tại vườn ở Vĩnh Long. Dụng cụ thiết bị tủ sấy (Memmert, Đức), cân điện tử (Ohaus, Mỹ), Brix kế (Atogo, Nhật),...

Phương pháp phân tích: đánh giá cảm quan sản phẩm theo từng thuộc tính (phương pháp QDA: Quantitative Descriptive Analysis) bao gồm: màu sắc, mùi vị, cấu trúc, ý thích theo thang điểm mô tả từ 0 đến 5 (giá trị cảm quan từ kém đến tốt). Xác định hàm ẩm của nguyên liệu và sản phẩm bằng phương pháp sấy khô đến khi khối lượng không đổi. Xác định hàm lượng tannin bằng phương pháp Lowenthal. Xác định hàm lượng acid citric

3. Kết quả thảo luận

3.1. Kết quả phân tích thành phần hóa học của hạt cau kiểng

Bảng 1. Thành phần hóa học của hạt cau kiểng

Chỉ tiêu	Hàm lượng	Đơn vị
Hàm lượng acid (acid citric)	0,01* ± 0,00**	%
Hàm ẩm	84,30 ± 0,10	%
Tannin	13,10 ± 0,73	%

Ghi chú: * Kết quả trung bình của 3 lần lặp lại, ** Độ lệch chuẩn (STD) của giá trị trung bình

bằng phương pháp chuẩn độ NaOH 0,1N với phenolphthalein làm chất chỉ thị màu. Sử dụng phần mềm Adobe Photoshop CS6 có các hệ màu Lab color (L biểu diễn độ sáng của màu, a chứa giá trị màu từ Green tới red, b chứa giá trị màu từ blue tới yellow)

Nội dung nghiên cứu:

Thí nghiệm 1: khảo sát ảnh hưởng của các phương pháp xử lý (đối chứng; xử lý trong nước ấm 40°C, trong 20 giờ; xử lý trong etylic (99,7°) 40°C 8 giờ, 0,2% so với khối lượng quả; xử lý trong nước vôi (CaO) nồng độ 3%, trong 24 giờ; xử lý trong nước ấm, 1 giờ; xử lý trong mẫu đông lạnh, 1 giờ; xử lý trong côn, 1 giờ; chần trong com mè 2 lần, mỗi lần 7 phút; chần trong rượu 15 phút) đến khả năng loại bỏ chất chát (hàm lượng tannin còn lại) trong hạt quả cau nguyên liệu

Thí nghiệm 2: khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ đường bổ sung (0,5:1); (0,75:1); (1:1); (1,25:1) so với khối lượng nguyên liệu đến giá trị cảm quan của thành phẩm

Thí nghiệm 3: khảo sát ảnh hưởng của thời gian (0, 1, 4, 6, 8 giờ) rim đường đến giá trị cảm quan của mứt hạt cau kiểng

Thí nghiệm 4: khảo sát ảnh hưởng của phương pháp (sấy, phơi nắng) và thời gian (5, 7, 9 giờ) làm giảm ẩm đến chất lượng sản phẩm mứt hạt cau kiểng

Kết quả phân tích, hàm ẩm trong hạt quả cau kiềng cao. Theo Phạm Văn Côn (2009) do hàm lượng nước cao, các quá trình trong hạt xảy ra mãnh liệt làm tăng hô hấp, tiêu tốn chất dinh dưỡng và sinh nhiệt, bốc hơi nước khi bảo quản, làm giảm khối lượng và héo nhanh. Bên cạnh đó, thành phần tannin chiếm tỉ lệ khá lớn, sự hiện diện của tannin ở tỉ lệ cao làm cho sản phẩm dễ bị oxy hóa bởi enzyme và oxi, theo Ann E. Hagerman (1998) tannin là hợp chất hữu cơ polyphenol có trong thực vật ở các bộ phận như lá, hạt, vỏ,... có vị chát, có vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất của rau quả, nhưng đôi khi sẽ tác động không tốt đến quá trình chế biến, khi tannin bị oxy hóa dưới tác dụng của enzyme polyphenoloxylase sẽ tạo thành flobafen có màu sắc sẫm hay vàng xám. Khi bị đun nóng tannin tạo kết tủa màu đen, tác dụng với protein tạo ra các tannat không tan (Nguyễn Minh Thủy, 2010).

3.2. Sự biến đổi của quả cau trong quá trình phát triển

Các loại quả sử dụng cho quá trình chế

biến phải là loại đã chín, nhưng vẫn còn đủ cứng để trải qua các quá trình xử lý nhiệt trong chế biến (Nguyễn Minh Thủy, 2010). Quả cau thu hoạch vào những thời điểm khác nhau có thành phần hóa học biến đổi khác nhau. Thời gian thu hoạch: mùa ra hoa tháng 3 đến tháng 8 và chín ở tháng 12 đến tháng 3 năm sau.

Giai đoạn 140 ngày: trái vẫn còn xanh (nhạt), quả nhỏ, hình thành hạt nhưng hàm lượng nước cao, hạt rất mềm. Giai đoạn 160 ngày: trái vẫn còn xanh (bóng), đã hình thành hạt, hạt mềm vừa, hàm lượng nước tương đối cao. Giai đoạn 170-177 ngày: trái có màu xanh (sẫm), phần đuôi của quả căng tròn hơn, rìa hạt cứng hơn nhân hạt, nhân hạt có màu trắng, hàm lượng nước thấp. Giai đoạn 184 ngày: trái có màu xanh (đậm), phần đuôi của quả căng tròn hơn, hạt cứng nhân hạt có màu trắng ít hơn, hàm lượng nước thấp. Giai đoạn 191 ngày: trái có màu xanh (rất đậm), phần đuôi của quả căng tròn hơn, hạt rất cứng rìa của hạt có những vân màu nâu xuất hiện, hàm lượng nước rất thấp



Hình 1. Sự thay đổi màu sắc của quả theo thời gian

(0) Giai đoạn 140 ngày, (1) Giai đoạn 160 ngày, (2) Giai đoạn 170 ngày,
(3) Giai đoạn 177 ngày, (4) Giai đoạn 184 ngày, (5) Giai đoạn 191 ngày

Bảng 2. Khối lượng quả cau kiểng ở các thời gian thu hoạch

Thời gian (ngày)	Khối lượng (g)
140	2,04* ± 0,07**
160	3,36 ± 0,11
170	4,58 ± 0,12
177	5,84 ± 0,13
184	6,61 ± 0,12
191	7,07 ± 0,13

Ghi chú: * Kết quả trung bình của 3 lần lặp lại, ** Độ lệch chuẩn (STD) của giá trị trung bình

Khối lượng của quả tăng lên theo thời gian và tỉ lệ với độ cứng của hạt, màu sắc của quả nhạt dần. Do đó, nếu lựa chọn nguyên liệu trong thời gian từ 170-191 ngày sẽ ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm, mứt tạo ra sẽ rất cứng, ở giai đoạn 140 ngày hạt hình thành chưa hoàn chỉnh, không thể sử dụng làm mứt. Vì vậy, giai đoạn 160 ngày là thời gian phù hợp làm mứt hạt cau kiểng.

3.3. Ảnh hưởng của các phương pháp xử lý đến khả năng loại bỏ chất chát trong

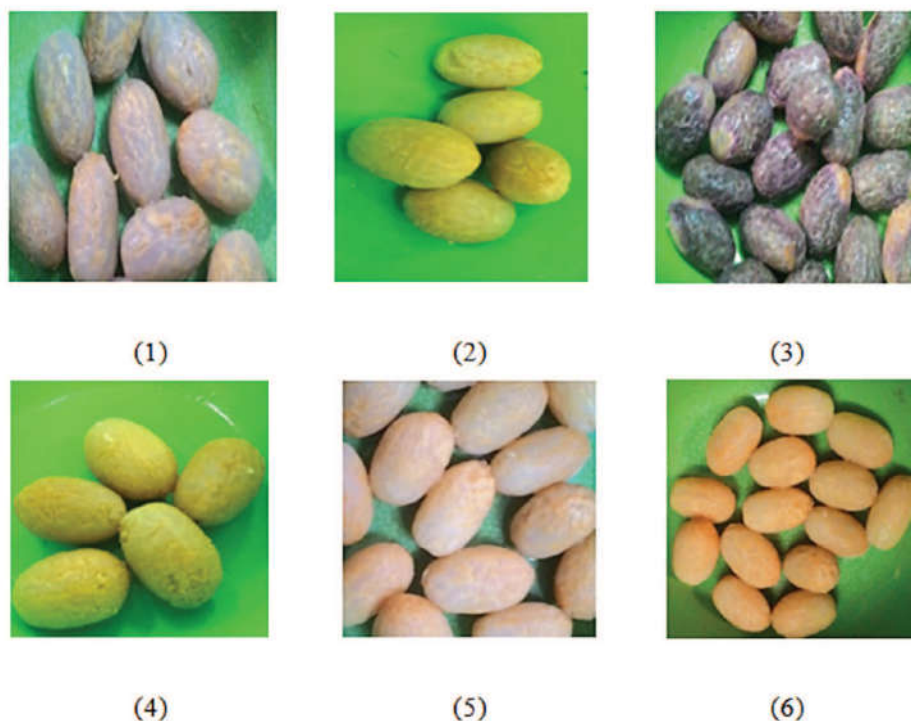
hạt quả cau nguyên liệu

Trong hạt cau kiểng có chứa một lượng lớn tannin trong dịch tế bào. Tannin gây ra cảm giác chát khô trong miệng phát sinh từ liên kết chéo của protein và glycoprotein với tannin gây ra sự giảm chất bôi trơn (McGee. H, 2004) ảnh hưởng đến vị của sản phẩm. Tannin dễ bị oxi hóa, xảy ra rất nhanh và là nguyên nhân chính gây sẫm màu các quả khi chế biến (Quách Đĩnh và ctv, 2008).

Bảng 3. Hàm lượng tannin còn lại trong nguyên liệu sau khi xử lý

Phương pháp xử lý	Hàm lượng tannin (%)
Mẫu đối chứng	13,10 ^{d*}
Xử lý trong nước ấm 40°C, 1 giờ	11,89 ^{bcd}
Xử lý trong nước ấm 40°C trong 20 giờ	8,73 ^a
Xử lý trong cồn, 40°C trong 8 giờ	11,16 ^b
Xử lý trong cồn, 1 giờ	10,67 ^b
Xử lý trong nước vôi nồng độ 3%, trong 24 giờ	10,43 ^b
Xử lý trong mẫu đông lạnh, 1 giờ	12,85 ^{cd}
Chần trong cơm mé 2 lần, mỗi lần 7 phút	8,49^a
Chần trong rượu 15 phút	11,40 ^{bc}

Ghi chú: * Kết quả trung bình 3 lần lặp lại, Các số mang mũ chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê $P \leq 0,05$ theo phép thử LSD



Hình 2. Hạt cau sau khi xử lý loại bỏ tannin

(1) Xử lý bằng nước ấm 40°C, 20 giờ; (2) Xử lý bằng cồn 40°C, 8 giờ; (3) Xử lý bằng nước vôi 3%, 24 giờ; (4) Xử lý bằng cồn 1 giờ; (5) Xử lý bằng nước ấm 40°C, 1 giờ; (6) Chần com mè 2 lần, mỗi lần 7 phút

Hàm lượng tannin hòa tan trong hạt cau giảm đáng kể qua các phương pháp xử lý. Khi xử lý nhiệt, hàm lượng tannin trong hạt giảm dần nhưng vẫn còn trong nguyên liệu. Ngưỡng cảm nhận vị chát của con người là 1,0 mg/g chất tươi (Shimomura, M, 1997) do vậy dù đã qua xử lý nhiệt nhưng khi ăn vẫn còn cảm nhận được vị chát. Phương pháp xử lý trong nước ấm 40°C, 20 giờ và phương pháp chần qua com mè 2 lần, mỗi lần 7 phút không khác biệt ý nghĩa. Với phương pháp xử lý qua com mè giúp cho hạt cau sau khi xử lý có màu sắc sáng hơn do hệ thống enzyme

peroxidase, polyphenoloxidase bị phá hủy nên nguyên liệu không bị thâm đen. Cấu trúc của hạt mềm hơn, lớp lụa bao quanh hạt dễ dàng được tách ra, mùi, vị của hạt dịu hơn.

3.4. Ảnh hưởng của tỉ lệ đường bổ sung đến giá trị cảm quan của thành phẩm

Khi tỉ lệ đường bổ sung cao thì sản phẩm có màu sắc sáng đẹp nhưng mùi vị sẽ không hài hòa, khi nấu mứt dễ xảy ra hiện tượng caramel làm sẫm màu sản phẩm. Mặt khác, nếu sử dụng tỉ lệ đường bổ sung quá cao thì lượng đường còn lại trong dịch sirô nhiều vì đường không thể thẩm thấu hết vào hạt. Kết quả cảm quan cho thấy tỉ lệ đường:nguyên liệu là 0,5:1 sản phẩm ít ngọt, mùi nhạt, cấu trúc sản phẩm hơi mềm không đạt yêu cầu. Khi sử dụng ở tỉ lệ 0,75:1 có kết quả cảm quan của sản phẩm hài hòa về cả mùi vị, trạng thái, màu sắc.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỉ lệ đường bổ sung đến giá trị cảm quan

Tỉ lệ đường: nguyên liệu	Kết quả cảm quan			
	Màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái
0,5:1	3,3*	2,6	2,9	2,6 ^b
0,75:1	3,4	3,2	3,5	3,4 ^{ab}
1:1	4,1	3,5	3,8	3,9^a
1,25:1	3,8	2,7	3,3	4,1 ^a

Ghi chú: Các số mang mũ chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê $P \leq 0,05$ theo phép thử LSD

Kết quả cho thấy, màu sắc (giá trị L) sản phẩm được bổ sung với tỉ lệ (0,75:1) có màu sáng đẹp (giá trị L cao) do lượng đường bổ sung thấp nên thấm hết vào trong hạt sản phẩm

ít bị sẫm màu. Tỉ lệ (1:1) có giá trị L và giá trị b không khác biệt ý nghĩa so với tỉ lệ (0,75:1) nhưng màu sắc đạt giá trị cảm quan tốt hơn do lượng nhỏ đường còn sót trong dịch sirô.

Bảng 5. Kết quả xác định màu với tỉ lệ đường bổ sung

Tỉ lệ đường: nguyên liệu	Giá trị	
	L	b
0,5:1	42,22*	43,33
0,75:1	47,00	45,89
1:1	44,78	44,11
1,25:1	43,00	43,22

3.5. Ảnh hưởng của thời gian rim đường đến giá trị cảm quan của mứt hạt cau kiểng

Bảng 6. Khối lượng của sản phẩm trước và sau khi rim đường

Thời gian rim đường (giờ)	Khối lượng sản phẩm trước khi rim (g)	Khối lượng sản phẩm sau khi rim (g)
ĐC	18,14	22,11
1	18,33	16,94
4	18,15	16,11
6	17,97	15,35
8	18,07	14,81

Kết quả cho thấy, nguyên liệu sau khi rim có khối lượng giảm so với trước khi rim. Nồng độ dung dịch đường cao dẫn đến sự chênh lệch nồng độ chất tan trong dung dịch

đường và trong nguyên liệu càng lớn, sẽ tạo áp suất thẩm thấu càng lớn làm cho nước trong nguyên liệu thoát ra ngoài.

Bảng 7. Kết quả cảm quan ảnh hưởng của thời gian rim đường đến chất lượng của sản phẩm

Thời gian rim đường (giờ)	Kết quả cảm quan			
	Màu sắc	Mùi	Vị	Trạng thái
ĐC	1,8 ^{d*}	2,2 ^c	1,7 ^c	1,9 ^b
1	2,8 ^c	2,8 ^c	2,7 ^b	3,4 ^a
4	3,4 ^b	3,6 ^{ab}	3,4 ^{ab}	2,6 ^b
6	4,5 ^a	3,9 ^a	3,6 ^a	3,9 ^a
8	4,1 ^a	2,9 ^{bc}	3,2 ^{ab}	3,7 ^a

Ghi chú: Các số mang mũ chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê $P \leq 0,05$ theo phép thử LSD

Thời gian rim đường 6 giờ là khoảng thời gian có kết quả cảm quan cao, sản phẩm đạt yêu cầu về màu sắc, mùi vị hài hòa, cấu trúc dai dẻo, giá trị L cao có màu sắc sáng, màu vàng cam đặc trưng của sản phẩm. Sản phẩm

có thời gian rim đường dài (8 giờ) có giá trị L tốt hơn, màu sắc cảm quan đạt yêu cầu, nhưng mất đi mùi vị đặc trưng của sản phẩm do thời gian rim quá lâu. Do đó, thời gian rim đường 6 giờ là khoảng thời gian thích hợp.

Bảng 8. Kết quả xác định màu sắc thời gian rim đường

Thời gian rim đường (giờ)	Giá trị	
	L	b
ĐC	35,78 ^e	36,67 ^b
1	39,44 ^d	39,44 ^b
4	52,56 ^b	47,11 ^a
6	50,22 ^c	40,00 ^b
8	55,78 ^a	40,00 ^b

Ghi chú: các số mang mũ chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê $P \leq 0,05$ theo phép thử LSD

3.6. Ảnh hưởng của phương pháp và thời gian làm giảm ẩm đến chất lượng sản phẩm mứt hạt cau kiểng

Các phương pháp làm giảm ẩm nhằm tách thêm lượng nước còn lại trong sản phẩm thông qua 2 phương pháp: sấy và phơi nắng. Cả 2 phương pháp này quyết định đến độ ẩm bảo quản của sản phẩm, đồng thời cũng ảnh hưởng đến chất lượng của sản phẩm.

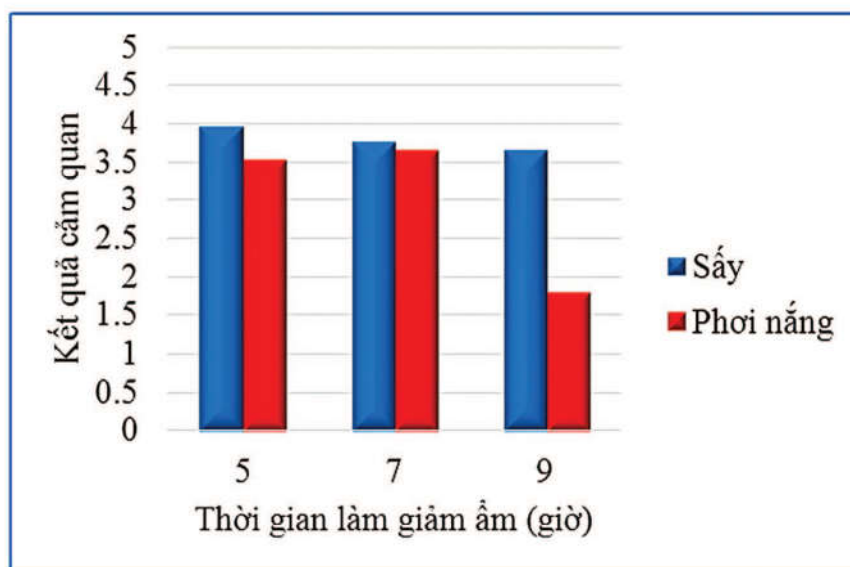
3.6.1. Sự thay đổi khối lượng của sản phẩm sau khi sấy

Kết quả cho thấy khối lượng nguyên liệu ở mẫu sấy và mẫu phơi nắng đều giảm dần theo thời gian. Thời gian đầu lượng ẩm trong nguyên liệu thoát ra nhanh, càng về sau lượng ẩm thoát ra càng ít và bão hòa theo thời gian.

Bảng 9. Sự thay đổi khối lượng của sản phẩm sau khi làm giảm ẩm

Phương pháp	Thời gian (giờ)	Khối lượng trước khi làm giảm ẩm (g)	Khối lượng sau khi làm giảm ẩm (g)	Sự thay đổi khối lượng (g)
Sấy	5	31,83	20,81	11,02
	7	44,49	29,35	15,14
	9	44,01	28,01	16,00
Phơi nắng	5	42,46	33,04	9,42
	7	47,52	36,18	11,34
	9	51,11	38,01	13,10

3.6.2. Ảnh hưởng phương pháp và thời gian làm giảm ẩm đến giá trị cảm quan về màu sắc của sản phẩm



Hình 3. Ảnh hưởng của phương pháp và thời gian làm giảm ẩm đến màu sắc sản phẩm mứt hạt cau kiểng

Kết quả cho thấy, thời gian sấy 5 giờ có kết quả cảm quan màu sắc cao, thời gian này những biến đổi về màu sắc trong quá trình sấy chưa xảy ra nên màu sắc của sản phẩm được đánh giá cao.

Bảng 10. Kết quả xác định màu (giá trị L) theo phương pháp và thời gian làm giảm ẩm

Phương pháp	Thời gian (giờ)			Trung bình nghiệm thức
	5	7	9	
Sấy	44,33*	33,67	41,00	39,67 ^a
Phơi nắng	31,67	40,67	34	35,44 ^b
Trung bình nghiệm thức	38,00^a	37,17^a	37,50^a	

Ghi chú: các số mang mũ chữ cái khác nhau trong cùng một cột khác biệt ở mức ý nghĩa thống kê $P \leq 0,05$ theo phép thử LSD

Bảng 11. Kết quả xác định màu (giá trị b) theo phương pháp và thời gian làm giảm ẩm

Phương pháp và thời gian làm giảm ẩm	Giá trị b
Sấy - 5 giờ	41,33
Sấy - 7 giờ	40,33
Sấy - 9 giờ	35,00
Phơi nắng - 5 giờ	40,00
Phơi nắng - 7 giờ	37,00
Phơi nắng - 9 giờ	38,67

Thời gian sấy 7 giờ có kết quả cảm quan màu sắc của sản phẩm phù hợp. Màu sắc với giá trị L và b của sản phẩm phù hợp với màu sắc đặc trưng của mứt hạt cau kiềng. Sự thay đổi các đặc trưng bề mặt của sản phẩm do độ phản xạ ánh sáng và màu sắc, nhiệt và sự oxy hoá trong quá trình sấy gây ra, những thay đổi hoá học đối với carotenoit và chlorophyl, cũng như hoạt động của enzyme polyphenoloxidase gây ra sự sẫm (Nguyễn Văn May, 2002). Bản chất và mức độ của các biện pháp xử lý rau quả trước khi sấy đều có ảnh hưởng đến trạng thái của sản phẩm. Nguyên nhân là do sự hồ

hoá của tinh bột, sự kết tinh của cellulose và sự hình thành các sức căng bên trong do khác biệt về độ ẩm ở các vị trí khác nhau. Sấy ở thời gian nhanh và ở nhiệt độ cao làm cho cấu trúc bị thay đổi nhiều hơn so với sấy với tốc độ vừa phải ở nhiệt độ thấp (Nguyễn Văn May, 2002). Tóm lại, với thời gian sấy 7 giờ có kết quả cảm quan cao về màu sắc, mùi, vị, trạng thái.

3. Kết luận

Sản phẩm mứt hạt cau kiềng đạt chất lượng và giá trị cảm quan khi xử lý nguyên

liệu qua cơm mẻ 2 lần, mỗi lần 7 phút. Với tỉ lệ đường:nguyên liệu 1:1, thời gian rim 6 giờ và thực hiện phương pháp sấy trong 7 giờ tạo cho sản phẩm có trạng thái, màu sắc, mùi vị được đánh giá cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ann E. Hagerman, *Tanin Chemistry*, Department of Chemistry and Biochemistry, Miami University, USA, 1998.
2. Phạm Văn Côn, *Kỹ thuật thu hái bảo quản quả tươi sạch một số loại trái cây*, nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội, 2009.
3. Quách Đĩnh, Nguyễn Văn Tiếp, Nguyễn Văn Thoa, *Bảo quản và chế biến rau quả*, NXB khoa học và kỹ thuật, 2008.
4. McGee. H, *On Food and Cooking*, Simon & Schuster, New York, 2004.
5. Nguyễn Văn May, *Giáo trình kỹ thuật sấy nông sản thực phẩm*, NXB khoa học và kỹ thuật Hà Nội, 2002.
6. Shimomura. M, Ripening control with ethylene and ethephon on a rapid - deastringency system in Persimmon Fruits. *Acta Horticulturae*, 1997, Proceeding of the First International Persimmon Symposium, pp 177-182.
7. Nguyễn Minh Thủy, *Kỹ thuật sau thu hoạch rau quả*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, 2010.

Ngày nhận bài: 20/8/2015

Ngày gửi phản biện: 14/8/2016