

KHẢO SÁT THỜI GIAN BẢO QUẢN SẢN PHẨM MỨT ĐÔNG QUÁCH

SURVEYING THE TIME OF WOOD APPLE JAM PRESERVATION

Nguyễn Kim Phụng¹

Tóm tắt

Quách (*Limonia acidissima* L.) là một loại cây ăn trái có giá trị dinh dưỡng cao, nhưng giá trị kinh tế thấp và dễ hư hỏng. Với mục tiêu nâng cao giá trị kinh tế và đa dạng hóa sản phẩm từ trái quách, sản phẩm mứt đông quách được chế biến và bảo quản trong thời gian 90 ngày. Nồng độ acid tăng lên từ 0,58% đến 0,63% và pH giảm nhẹ từ 3,98 xuống 3,94. Đường tổng tăng 1% và hàm lượng chất rắn tổng số tăng 1,65%. Màu sắc hơi sậm sau 90 ngày, tương ứng với giá trị L* giảm từ 27,23 xuống 26,05; giá trị a* và b* không có sự khác biệt nhiều, a* dao động từ 3,93 đến 3,95 và b* dao động từ 4,22 đến 4,24. Không phát hiện tổng số bào tử nấm men, nấm mốc, tổng vi sinh vật hiếu khí dưới giới hạn cho phép và chất lượng sản phẩm không thay đổi trong thời gian bảo quản 90 ngày ở nhiệt độ phòng.

Từ khóa: Trái quách, mứt đông quách.

Abstract

Wood apple (*Limonia acidissima* L.) is highly nutritious but low in the value of economy and is easily perishable. In order to increase the value of economy and diversify product from wood apple, wood apple jam is developed and preserved within 90 days. The acidic content of jam increased from 0.58 to 0.63% and pH decreased from 3.98 to 3.94. Total sugar increased up to 1% and total soluble solids rose to 1.65%. Color of jam was slight-dark corresponding the value of L* that decreased from 27.23 to 26.05. There was no big difference in the value of a* and b*, a* varied from 3.93 to 3.95 and b* varied from 4.22 to 4.24. No detectable yeast and mold spore were found, the microbial load of jam was under the limit and the product quality remained unchanged during 90 days' preservation at the room temperature.

Keywords: Wood apple, wood apple jam.

1. Giới thiệu

1.1. Trái quách

Trái quách (*Limonia acidissima* L.) là một loại của loài quách trong họ Rutaceae (chi Citrus). Ở Ấn Độ, quách còn có tên là elephant apple, monkey fruit, curd fruit, kathbel; ở Malaysia gọi là gelinggai hoặc belinggai; ở Thái Lan, ma-khwit; ở Campuchia, kramsang; ở Lào, ma-fit (Morton, 1987). Quách có xuất xứ gần với cây đại ở vùng đồng bằng khô cạn của Ấn Độ và đảo Ceylon, loại cây này thường được trồng dọc theo đường và trên bờ đê của các cánh đồng và thỉnh thoảng được trồng trong vườn cây ăn trái. Ở Việt Nam, cây quách đã có mặt trên đất Trà Vinh từ hơn nửa thế kỷ. Cây quách cao, tán lá rộng nên được nhiều người dân tại Trà Vinh trồng quanh nhà để làm bóng mát. Cây quách thường thấy trong khuôn viên chùa Khmer, quách được trồng thành hàng, tán giao tán. Khi đến mùa, cây quách trĩu quả trông rất đẹp, quả có hình tròn hoặc ovan, đường kính từ 5 - 12,5cm, vỏ cứng, màu trắng xám như lớp mốc và dày 6mm. Trồng khoảng 7 năm thì cho trái. Quách già hàng chục tuổi cho 200 - 300 trái hàng năm. Trái bắt đầu chín rải rác từ cuối tháng 7, chín rộ từ tháng 10 đến cuối

tháng 1 và đến tháng 3 năm sau thì hết trái. Giống như sầu riêng, quách bắt đầu chín thì tự rụng, dù rơi từ trên cao xuống nhưng quách không giập vỡ vì vừa chớm chín, trái còn rắn. Để ngoài không khí ở nhiệt độ phòng thì khoảng 2 - 3 ngày sau quách chín hoàn toàn và bảo quản được một tuần. Thịt quả chín có màu nâu, nhiều bột, mùi thơm đặc trưng quyến rũ, vị chua thanh và ngọt dịu với nhiều hạt nhỏ, trắng phân bố khắp ruột quả. Trái càng chín thơm, ruột càng sậm màu.

Bảng 1. Giá trị dinh dưỡng trong 100g thịt quả và hạt

Thành phần	Thịt quả	Hạt
Nước	74,0%	4,0%
Protein	8,00%	26,18%
Chất béo	1,45%	27%
Carbohydrat	7,45%	35,49%
Tro	5,0%	5,03%
Canxi	0,17%	1,58%
Phospho	0,08%	1,43%
Sắt	0,07%	0,03%
Tanin	1,03%	0,08%
Acid tổng số	0,3 - 0,8%	

(Nguồn: Morton, 1987)

Bên cạnh các thành phần chính, trong quách còn chứa một số vitamin thiết yếu như Carotene,

¹Thạc sĩ, Trung tâm Công nghệ Sau Thu hoạch – Trường Đại học Trà Vinh

Thiamine, Riboflavin, Niacin, Vitamin C and Choline cần thiết cho cơ thể.

Bảng 1. Hàm lượng các vitamin trong 100g thịt quả

Thành phần	Hàm lượng
Carotine(ug)	61
Thiamine(mg)	0
Riboflavin(mg)	0
Niacin(mg)	1
Total_B6(mg)	-
VitaminC(mg)	8

(Nguồn: Morton, 1987)

Trái quách còn được sử dụng như thực phẩm dinh dưỡng có tác dụng ngăn ngừa bệnh tật, tăng cường sức khỏe và có khả năng kháng khuẩn rất tốt (Darsini và ctv, 2013). Trái quách chín chứa nhiều polyphenol (Ilaiyaraja và ctv, 2015). Thịt quả quách chín được sử dụng như là phương thuốc kích thích tiêu hóa và trị bệnh tiêu chảy. Ngoài ra, các bộ phận khác của cây quách đều có công dụng làm thuốc. Lá, vỏ, rễ và bột quách được làm thuốc đắp lên vết thương, vết đốt, nọc của côn trùng. Nước ép của lá non được trộn với sữa xem như là phương thuốc chữa bệnh đường ruột của trẻ em và nước sắc lá được dùng để hỗ trợ tiêu hóa (Intekhab và Aslam, 2009).

1.2. Mứt đông

Mứt đông là các sản phẩm chế biến từ quả tươi hoặc từ quả bán chế phẩm (puree quả, nước quả, quả sunfit hoá) nấu với đường đến độ khô 60 - 65%, có bổ sung pectin, agar hay carrageenan để tạo gel đông. Sản phẩm mứt nổi bật là vị ngọt, thơm đặc trưng của quả. Ngoài hàm lượng đường khá lớn của quả, người ta còn bổ sung thêm một lượng khá lớn đường tinh khiết (Smith, 1993).

Mứt đông jelly: mứt được chế biến từ nước quả trong suốt. Nếu nước quả sunfit hoá, trước khi nấu mứt phải khử SO₂ bằng cách đun nóng để hàm lượng SO₂ trong sản phẩm không quá 0,025%. Tùy theo độ nhớt của nước quả và độ đông của sản phẩm mà người ta bổ sung hoặc không bổ sung pectin.

Mứt đông jam: mứt đông chế biến từ puree quả, có thể dùng riêng một chủng loại hoặc hỗn hợp nhiều loại quả, có thể dùng puree quả tươi hay puree quả bán chế phẩm.

Mứt miếng đông marmalade: mứt miếng đông chế biến từ quả (tươi, sunfit hoá hay lạnh đông) để nguyên hay cắt miếng, nấu với đường, có bổ sung hoặc không bổ sung acid thực phẩm và pectin (Hui và ctv, 2006).

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên vật liệu nghiên cứu

Nguyên liệu: trái quách (*Limonia acidissima* L.) được mua tại chợ Trà Vinh. Trái quách được chọn vừa chín tới, vỏ màu trắng sáng và không bị nứt, ngửi thấy có mùi thơm nhẹ, mua về bảo quản ở nhiệt độ phòng khoảng 2 - 3 ngày để quách chín hoàn toàn, xuất hiện mùi thơm nhiều, vỏ hơi sậm màu. Sau đó được bảo quản trong tủ đông. Mỗi trái quách có trọng lượng khoảng 500 - 600g.

Phụ gia: đường tinh luyện La Ngà (99,8%); Acid citric (99,5%); Kappa - Carrageenan (99,0%); Pectin HMP (99,5%).

Hóa chất: ống chuẩn NaOH 0,1N (Việt Nam); Phenolphthalein (99%) (Trung Quốc); Chì acetat (99,5%) (Pb(CH₃COO)₂, Trung Quốc); Đồng sunfat (98%) (CuSO₄.5H₂O, Đài Loan); Kali natri tactrat (99,5%) (C₄H₄KNaO₆.4H₂O, Trung Quốc); Sắt sunfat III (99,5%) (Fe₂(SO₄)₃, Trung Quốc); Kali permanganate (99%) (KMnO₄, Việt Nam); Acid clohydric (37%) (HCl, Việt Nam).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phân tích thành phần hóa học của trái quách

Mục đích: xác định một số thành phần hóa học cơ bản của trái quách.

Số mẫu thí nghiệm: 10 mẫu, mỗi mẫu lặp lại 3 lần.

Các chỉ tiêu xác định: hàm lượng nước, hàm lượng đường tổng, độ Brix, pH, acid tổng số.

Cách tiến hành: chọn những trái quách chín hoàn toàn có mùi thơm nồng và vỏ hơi sậm màu, không chọn quả nứt, quả sâu. Chọn những trái có khối lượng từ 500 - 600 g. Rửa sạch tạp chất, bụi bẩn bám trên bề mặt trái. Đập nứt vỏ, cạo lấy phần thịt quả, chà loại bỏ hạt và xơ thô, thu được phần thịt quả. Phân tích các chỉ tiêu hóa học của thịt quả tại Phòng Thí nghiệm Thực phẩm, Trung tâm Công nghệ Sau Thu hoạch, Trường Đại học Trà Vinh.

Cân khối lượng trái quách, khối lượng thịt quả, khối lượng vỏ từ đó tính toán được tỉ lệ thịt quả trong nguyên liệu.

2.2.2. Khảo sát sự thay đổi một số chỉ tiêu của mứt đông quách qua thời gian bảo quản

- Chuẩn bị mứt đông: chọn những trái quách chín hoàn toàn có mùi thơm nồng và vỏ hơi sậm

màu, không chọn quả nứt, quả sâu, rửa sạch tạp chất, bụi bẩn bám trên bề mặt trái, đập nứt vỏ, cạo lấy phần thịt quả, pha loãng với nước, chà loại bỏ xơ, hạt và lọc lại để loại hết phần xơ nhỏ thu được phần dịch quả. Bổ sung đường (50%), acid citric (0,3%), pectin (0,7%), carrageenan (0,6%). Thực hiện cô đặc trong nồi chân không ở điều kiện áp suất chân không 600 mmHg, giữ nhiệt trong 4 phút sau đó dừng quá trình cô đặc lại và thực hiện rót nóng jam vào keo thủy tinh đã được rửa sạch. Làm mát sản phẩm để quá trình tạo gel hoàn toàn (Yoo và ctv, 2003).

- Tiến hành bảo quản: sản phẩm được bảo quản ở nhiệt độ phòng, thời gian được theo dõi cho đến khi sản phẩm bị hỏng. Sản phẩm được theo dõi sự biến đổi độ Brix, pH, độ acid, đường tổng, tổng số vi sinh vật hiếu khí, tổng số nấm men, nấm mốc.

2.3. Phương pháp đánh giá

Các chỉ tiêu chất lượng được phân tích: chỉ tiêu hóa lý, vi sinh, đánh giá cảm quan

Bảng 3. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu lý hóa học

STT	Các chỉ tiêu phân tích	Phương pháp phân tích
1	pH	Sử dụng pH kế
2	Độ Brix	Sử dụng chiết quang kế
3	Màu sắc	Sử dụng máy so màu Colorimeter NR – 3000.
4	Hàm lượng đường (%)	Định lượng đường tổng theo TCVN 4594-88
5	Hàm lượng acid tổng số, tính theo acid citric (%)	Chuẩn độ bằng NaOH 0,1N với chất chỉ thị màu phenolphthalein (Phạm Văn Sô và Bùi Thị Nhu Thuận, 1991)

Đánh giá cảm quan: đánh giá cảm quan sản phẩm mứt đông bằng phương pháp phân tích mô tả định lượng QDA (Quantitative Descriptive Analysis) (Kemp và ctv, 2009; Lawless và Heymann, 2010). Hội đồng đánh giá cảm quan gồm 13 thành viên có am hiểu chuyên môn về đánh giá chất lượng thực phẩm. Thuộc tính của mứt đông được miêu tả bao gồm: màu sắc, mùi, vị và cấu trúc. Mỗi thuộc tính được xây dựng theo thang điểm mô tả từ 1 đến 5.

Bảng 4. Thang điểm các chỉ tiêu đánh giá cảm quan sản phẩm mứt đông quách

Chỉ tiêu	Điểm	Mức độ mô tả
Mùi	5	Thơm mùi quách đặc trưng
	4	Thơm nhẹ của quách
	3	Mùi nhẹ của quách và mùi đường nhẹ
	2	Có mùi đường rõ
	1	Có mùi lạ
Vị	5	Chua, ngọt hài hòa
	4	Chua, ngọt vừa phải
	3	Hơi chua hoặc hơi ngọt
	2	Vị quá chua hoặc quá ngọt
	1	Có vị lạ
Màu sắc	5	Màu vàng sáng tự nhiên của quách chín.
	4	Màu vàng của quách chín
	3	Màu hơi nhạt hoặc hơi sậm
	2	Màu quá nhạt hoặc quá sậm
	1	Màu sắc lạ
Cấu trúc	5	Đeo mềm vừa phải
	4	Ít dẻo và mềm
	3	Ít dẻo và hơi cứng
	2	Ít dẻo và cứng
	1	Lông sệt, không dẻo

2.4. Phương pháp xử lý số liệu: thí nghiệm được xử lý thống kê bằng phần mềm chuyên dụng JMP 9.0.2 (SAS Institute Inc., 2011; USA) và Microsoft Excel 2007 (Microsoft corp., 2007; USA). Phương trình hồi quy thể hiện thông qua giá trị hệ số điều chỉnh R² (adjusted-R²). Các giá trị p < 0,05 được coi là có ý nghĩa thống kê.

3. Kết quả thảo luận

3.1. Đặc tính lý hóa của trái quách

Trong chế biến, thành phần nguyên liệu là yếu tố quyết định, ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng sản phẩm. Việc lựa chọn nguyên liệu đúng độ chín đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm soát sự ổn định của của chất lượng thành phẩm. Phân tích thành phần hóa học của trái giúp chọn biện pháp chế biến phù hợp.

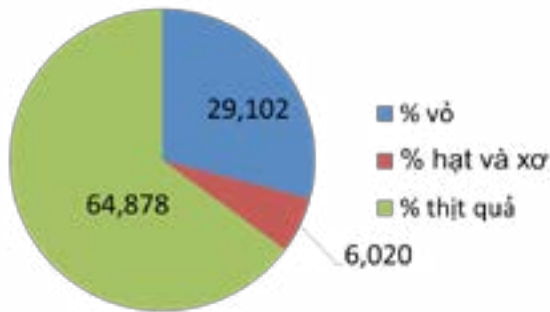
Bước đầu xác định được thành phần hóa học cơ bản có trong quả quách tươi ở Trà Vinh, mỗi trái quách có khối lượng trung bình khoảng 500 ÷ 700 g với tỉ lệ thịt quả khoảng 65%, hàm lượng nước chiếm 74%, đường tổng 7,56%, tổng nồng độ chất khô hòa tan 13,5°Brix, độ acid 0,56%, pH 3,98 và khá ít vitamin C (3 mg%).

Bảng 5. Thành phần hóa học cơ bản của thịt quả quách tại tỉnh Trà Vinh

Chỉ tiêu	Hàm lượng*
Nước (%)	74,00 ± 0,15
Hàm lượng đường tổng (%)	7,56 ± 0,20
°Brix	13,5 ± 0,2
Hàm lượng acid (%)	0,56 ± 0,10
pH	3,98 ± 0,21
Vitamin C (mg %)	3,00 ± 0,25

Ghi chú: * là giá trị trung bình của 3 lần lặp lại.

Bên trong trái quách, ngoài thịt quả còn có rất nhiều hạt, xơ và vỏ chiếm tỉ lệ lớn. Hình 1 cho biết tỉ lệ giữa hạt, xơ sợi, vỏ và thịt quả trong quả quách, những dữ liệu này giúp tính toán được nguồn nguyên liệu chế biến và hiệu suất thu hồi sau này.

**Hình 1. Tỉ lệ các thành phần có trong quả quách**

Hình 1 cho thấy tỉ lệ thịt quả chiếm cao nhất 64,878% so với toàn bộ khối lượng nguyên liệu. Trong quá trình thí nghiệm, phần thịt quả được lấy để làm mứt quách, các thành phần khác loại bỏ.

3.2. Sự thay đổi một số chỉ tiêu của mứt đông quách qua thời gian bảo quản

Sau khi có được thông số hoàn thiện của quy trình chế biến mứt đông quách, sản phẩm mứt đông quách được đựng trong keo thủy tinh, bảo quản ở nhiệt độ phòng, thời gian theo dõi là 90 ngày. Sự biến đổi độ Brix, pH, độ acid và đường tổng của sản phẩm được ghi nhận và trình bày tại Bảng 6.

Bảng 6. Sự thay đổi một số chỉ tiêu của mứt đông quách theo thời gian bảo quản

Thời gian bảo quản (ngày)	TSS (°brix)	pH	Độ acid (%)	Đường tổng (%)
0	60,5 ± 0,2 ^c	3,98 ± 0,02 ^a	0,58 ± 0,12 ^c	59,5 ± 0,1 ^c
30	60,9 ± 0,2 ^b	3,96 ± 0,03 ^b	0,59 ± 0,10 ^b	59,6 ± 0,1 ^c
60	61,0 ± 0,2 ^b	3,95 ± 0,04 ^a	0,62 ± 0,12 ^a	59,7 ± 0,1 ^b
90	61,5 ± 0,2 ^a	3,94 ± 0,03 ^d	0,63 ± 0,12 ^a	60,1 ± 0,1 ^a

(Ghi chú: Các chữ cái khác nhau trên cùng một cột thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$)

Độ Brix thể hiện hàm lượng chất khô hòa tan, đây là thông số quan trọng trong chế biến mứt để kết thúc quá trình chế biến, độ Brix sản phẩm phải đạt trên 60°Bx. Có sự tăng nhẹ hàm lượng chất rắn tổng số từ 60,5 lên 61,5 sau 3 tháng bảo quản. Sự tăng độ Brix trong quá trình bảo quản là do sự thủy phân acid của polysaccharides, đặc biệt là gums và pectin.

Các sản phẩm trái cây được chế biến ở pH thấp có thời gian bảo quản dài. Với pH < 4 sẽ ức chế được sự phát triển của một số vi sinh vật hiếu khí. Thông số pH được đánh giá nhằm kiểm soát thời gian bảo quản của sản phẩm. Suốt thời gian bảo quản 90 ngày, pH giảm nhẹ từ 3,98 xuống 3,94.

Độ acid là thước đo thời gian bảo quản của sản phẩm, độ acid được đánh giá suốt giai đoạn chuẩn bị và bảo quản sản phẩm. Nồng độ acid tăng lên từ 0,58 đến 0,63% sau 90 ngày. Acid tăng lên có thể là do sự tạo thành acid, do sự oxy hóa của đường khử hoặc sự phá vỡ liên kết pectic và acid uronic (Iqbal và ctv, 2001).

Có sự tăng nhẹ hàm lượng đường tổng với giá trị tăng 1% trong 90 ngày bảo quản. Tương tự nghiên cứu của Safdar và ctv (2012) suốt thời gian bảo quản mứt xoài. Hàm lượng đường tổng tăng lên trong quá trình bảo quản là do sự chuyển hóa tinh bột và carbohydrates không tan khác thành đường. Nhìn chung, độ Brix, đường tổng, độ acid của sản phẩm tăng nhẹ khi thời gian bảo quản càng dài.

Màu sắc của sản phẩm được đo màu bằng máy đo màu Colorimeter NR, kết quả được trình bày trong Bảng 7.

Bảng 7. Sự thay đổi màu sắc (L^* , a^* , b^*) của mứt đông quách theo thời gian bảo quản

Thời gian bảo quản (ngày)	L^*	a^*	b^*
0	27,23 ± 0,27 ^b	3,94 ± 0,19 ^{ab}	4,22 ± 0,21 ^{ab}
30	27,02 ± 0,24 ^c	3,95 ± 0,20 ^a	4,23 ± 0,20 ^{ab}
60	26,97 ± 0,22 ^a	3,93 ± 0,21 ^c	4,24 ± 0,18 ^{ab}
90	26,05 ± 0,24 ^c	3,94 ± 0,24 ^{ab}	4,23 ± 0,19 ^a

(Ghi chú: Các kí tự khác nhau trên cùng một cột biểu thị sự khác nhau của các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$)

Màu sắc là yếu tố quan trọng đối với sản phẩm

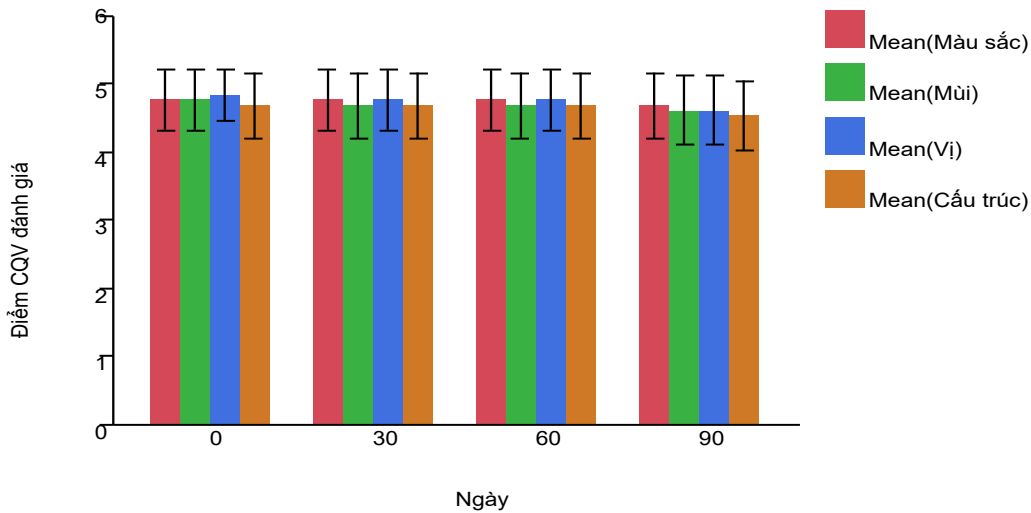
mứt đông, màu sắc được ưa thích thường là màu sáng. Khi nấu mứt trong điều kiện áp suất chân không có lợi thế là giữ được mùi thơm và màu của trái cây tự nhiên, hạn chế được phản ứng caramen hóa. Màu sắc hầu như không thay đổi khi bảo quản được 2 tháng, màu sắc sản phẩm bắt đầu sậm hơn sau 90 ngày bảo quản, điều này được thể hiện việc giảm giá trị L^* xuống còn 26,05. Giá trị a^* và b^* thì không có sự khác biệt nhiều sau 3 tháng bảo quản, giá trị a^* dao động từ 3,93 đến 3,95 và giá trị b^* dao động từ 4,22 đến 4,24.

Bảng 8. Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc và mật độ tổng vi khuẩn hiếu khí trong thời gian bảo quản

Thời gian bảo quản (ngày)	Tổng vi khuẩn hiếu khí (CFU/g)	Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc (CFU/g)
0	$1,0 \times 10^2$	Không phát hiện (LOD =10)
30	$2,4 \times 10^2$	Không phát hiện (LOD =10)
60	$2,8 \times 10^2$	Không phát hiện (LOD =10)
90	$5,8 \times 10^2$	Không phát hiện (LOD =10)

Kết quả cho thấy sau 90 ngày mật độ tổng vi sinh vật hiếu khí phát triển không nhiều, tăng từ $1,0 \times 10^2$ lên $5,8 \times 10^2$, tuy nhiên với giá trị này vẫn còn trong giới hạn cho phép theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 1870 – 2007) quy định đối với các sản phẩm mứt. Còn tổng số bào tử nấm men, nấm mốc không phát hiện. Như vậy, sản phẩm mứt đông trái quách sau thời gian 90 ngày vẫn đảm bảo về mặt vi sinh vật.

Sản phẩm được đánh giá cảm quan các chỉ tiêu mùi, màu sắc, vị, và cấu trúc sau thời gian 90 ngày. Kết quả cho thấy, điểm cảm quan về chỉ tiêu vị không thay đổi, có sự giảm nhẹ số điểm cảm quan về cấu trúc, màu sắc và mùi, nhưng về mặt thống kê thì không có sự khác biệt giữa thời gian bảo quản 90 ngày so với lúc ban đầu với mức ý nghĩa 95%. Vì thế, sản phẩm mứt đông quách vẫn đảm bảo an toàn cho người sử dụng sau thời gian 90 ngày.



Hình 2. Đánh giá cảm quan sản phẩm mứt đông quách sau 90 ngày bảo quản
(Ghi chú: Các chữ cái khác nhau thể hiện sự khác biệt giữa các nghiệm thức ở mức ý nghĩa $p < 0,05$)

4. Kết luận

Qua quá trình nghiên cứu và tiến hành các thí nghiệm đánh giá cảm quan, phân tích thành phần hóa lý và tổng vi sinh vật hiếu khí, sản phẩm mứt

đông từ trái quách được chuẩn bị và bảo quản ở nhiệt độ phòng trong thời gian 90 ngày, kết quả cho thấy chất lượng sản phẩm không thay đổi và tổng vi sinh vật hiếu khí dưới giới hạn cho phép và không phát hiện tổng số nấm men, nấm mốc.

Tài liệu tham khảo

- Darsini DTP, Maheshu V, Vishnupriya M, Nishaa S, Sasikumar JM.. 2013. “Antioxidant potential and amino acid analysis of underutilized tropical fruit *Limonia acidissima* L.”. *Free Radicals and Antioxidants* 3: 63-69.
- Hui, Y.H., Barta, J., Cano M.P., Gusek T.W., Sidhu, J.S., and Sinha, N.K.. 2006. *Handbook of Fruits and Fruit Processing*. Blackwell Publishing, USA, pp. 310-456.
- Intekhab, J., Aslam, M.. 2009. “Isolation of a flavonoid from *Feronia limonia*” *Journal of Saudi Chemical Society* 13: 295-298.
- Iqbal, S.A., Yasmin, S., Wadud, A., Shah, W.H.. 2001. “Production, storage, packing and quality evaluation of guava nectar”. *Journal of Food Science* 11: 33-36.
- Ilaiyaraja N., Likhith, K.R., Sharath Babu, G.R., Farhath Khanum. 2015. “Optimisation of extraction of bioactive compounds from *Feronia limonia* (wood apple) fruit using response surface methodology (RSM)”. *Food Chemistry* 173: 348-354.
- Kemp, S.E., Hollowood, T., Hort, J.. 2009. *Sensory Evaluation: A practical handbook*. Blackwell Publishing, UK, pp. 47-139.
- Lawless, H.T. and Heymann, H.. 2010. *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*. Second Edition, Springer, pp. 258-319.
- Morton J.F.. 1987. *Wood-Apple*. In *Fruits of warm climates*. Flare Books, Miami, Florida, pp. 190-201.
- Phạm, Văn Sở và Bùi, Thị Nhu Thuận. 1991. *Kiểm nghiệm lương thực thực phẩm*. Khoa Hóa học Thực phẩm. Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, trang 179-190.
- Safdar, M.N., Mumtaz, A., Hameed, T., Siddiqui, N., Khalil, S. and Amjad, M.. 2012. “Storage Studies of Jam Prepared from Different Mango Varieties”. *Pakistan Journal of Nutrition* 11(7): 555-561.
- Smith, D.A. 1993. *Jams and Preserves*. In *Methods of Manufacture*. University of Nebraska, Lincoln, NE, USA, pp. 3409-3415.
- Yoo, B., Yoo, D., Kim, Y.R., and Lim, S.T.. 2003. “Effect of Sugar Type on Rheological Properties of High-methoxyl Pectin Gels”. *Food Science and Technology* 12 (3): 316 - 319.