

RESEARCH ON THE PRODUCTION OF CANDIED ORANGE SLICES

Nguyen Duc Tuan^{1*}, Nguyen Thi Huong¹, Nguyen Thi Tra¹, Le Thu Thuy¹,
Le Sy Luy¹, Mai Anh Khoa²

¹TNU - University of Agriculture and Forestry

²Thai Nguyen University

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 14/01/2021 Revised: 30/01/2021 Published: 31/01/2021	Processing candied orange slices is one of the basic measures to help prolong the shelf life of products compared to raw oranges. The purpose of this study is to create candied orange slice products from chanh orange with good nutritional and organoleptic value, contributing to diversifying jam products in the market and increasing income for orange growers. In this study, chanh oranges were sliced and de-bittered with salt water at a concentration of 0 - 7.5%, then mixed with sugar at the rate of 1.5 - 2.5/1.0 by weight. The semi-finished product was further dried at 40 – 50 °C to the required humidity. Results showed that the bitter elimination method by soaking fresh orange slices in 5% salt-water, the ratio of mixing orange and sugar 2,0/1,0 by weight, the drying temperature at 45 °C for 22 hours gave the best product quality. The final product had a characteristic light yellow color and the aroma of fruit peel oil. After 6 months, candied orange slices stored at 20 – 25 °C still gave good quality and high nutritional value shown in the moisture content (18.85%), total soluble solid (69.40%), total sugar content (58.20%), vitamin C (16.85 mg%), total organic acid (164.35 mg%) as product quality requirements.
KEYWORDS	
Candied orange slice	
Chanh orange	
De-bitter	
Drying temperature	
Storage	

NGHIÊN CỨU SẢN XUẤT SẢN PHẨM MỨT CAM SẤY

Nguyễn Đức Tuấn^{1*}, Nguyễn Thị Hương¹, Nguyễn Thị Trà¹, Lê Thu Thủy¹,
Lê Sỹ Lũy¹, Mai Anh Khoa²

¹Trường Đại học Nông Lâm – ĐHTN Thái Nguyên

²Đại học Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 14/01/2021 Ngày hoàn thiện: 30/01/2021 Ngày đăng: 31/01/2021	Chế biến mứt cam sấy là một trong những biện pháp cơ bản giúp kéo dài thời gian tồn trữ của sản phẩm so với cam tươi nguyên liệu. Mục đích của nghiên cứu này là tạo sản phẩm mứt cam từ nguyên liệu cam chanh có giá trị dinh dưỡng và giá trị cảm quan tốt, góp phần đa dạng hóa sản phẩm mứt sấy trên thị trường và tăng thu nhập cho người trồng cam. Trong nghiên cứu này, cam chanh được thái lát và khử đắng bằng nước muối ở nồng độ 0 - 7,5%, sau đó phối trộn với đường với tỷ lệ 1,5 - 2,5/1,0 theo khối lượng, bán thành phẩm tiếp tục được sấy ở nhiệt độ 40 – 50 °C tới độ ẩm yêu cầu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nồng độ muối khử đắng 5,0%, tỷ lệ phối trộn cam/đường là 2,0/1,0 theo khối lượng, nhiệt độ sấy bán thành phẩm ở 45 °C trong thời gian 22h cho chất lượng sản phẩm tốt nhất. Mứt cam tạo ra có vị the nhẹ, màu vàng đặc trưng và có hương thơm của tinh dầu vỏ quả. Sản phẩm mứt cam sấy sau 6 tháng tồn trữ ở nhiệt độ 20 – 25 °C vẫn có chất lượng tốt và giá trị dinh dưỡng cao, thể hiện ở độ ẩm sản phẩm (18,85%), hàm lượng chất khô hòa tan (69,40%), hàm lượng đường tổng số (58,20%), vitamin C (16,85 mg%), acid hữu cơ tổng số (164,35 mg%), đảm bảo yêu cầu chất lượng của sản phẩm.
TỪ KHÓA	
Mứt cam sấy	
Cam chanh	
Khử đắng	
Nhiệt độ sấy	
Bảo quản	

* Corresponding author. Email: nguyenductuan@tuaf.edu.vn

1. Đặt vấn đề

Việt Nam nằm trong khu vực nhiệt đới gió mùa với bốn mùa khá tách biệt và được phân hóa rõ rệt thành hai mùa mưa và khô. Khí hậu này rất thích hợp với nhiều loại cây ăn quả khác nhau tùy vào vùng miền như: vải, mít, bơ, cam, quýt, táo, sầu riêng... Trong đó, nhóm trái cây họ cam quýt được trồng và thương mại khắp cả nước và hình thành những vùng chuyên canh như cam đường canh (Hà Nội, Hưng Yên), cam sành (Tuyên Quang, Hà Giang...), cam Vinh (Vinh, Hà Giang, Bắc Giang)... Quả cam cung cấp các chất dinh dưỡng thiết yếu cho quá trình sinh trưởng của cơ thể, tăng cường hệ thống miễn dịch và phòng ngừa một số bệnh như tim mạch, huyết áp và đột quỵ,... [1]-[3]. Tuy nhiên, quả cam tươi rất dễ bị tổn thất trong quá trình vận chuyển và bảo quản do các hoạt động sinh lý, sinh hóa và vi sinh vật... Thông thường, tỷ lệ tổn thất sau thu hoạch của cam tương đối lớn từ 20 - 30% và có xu hướng tăng lên trong quá trình phân phối và tồn trữ [4], [5]. Do đó, việc ứng dụng các kỹ thuật bảo quản chế biến sản phẩm, bao gồm làm mứt sấy nhằm giảm tổn thất về chất lượng, tận dụng nguồn nguyên liệu dư thừa là việc làm rất cần thiết [6]-[8].

Trên thị trường hiện nay có rất nhiều loại sản phẩm làm từ cam được tin dùng như: kẹo cam, nước cam, rượu cam... Tuy nhiên, cam thái lát sấy là sản phẩm vẫn chưa được tìm hiểu và nghiên cứu sâu do độ khó của quá trình sản xuất sản phẩm từ khâu chế biến nguyên liệu đến các công đoạn khử đắng và hoàn thiện sản phẩm. Sản phẩm mứt cam sấy nổi bật ở vị the của vỏ cam, vị ngọt và hương thơm đặc trưng của tép cam và có sự bổ sung thêm đường và mật ong giúp làm hoàn thiện hương vị sản phẩm mà đảm bảo an toàn sức khỏe cho con người, nâng cao giá trị của sản phẩm. Chế biến mứt sấy là một trong những biện pháp cơ bản để kéo dài thời gian bảo quản sản phẩm so với cam tươi nguyên liệu. Tuy nhiên, việc sử dụng nhiệt độ cao trong sản xuất làm giảm đáng kể các đặc tính cảm quan và dinh dưỡng của sản phẩm trong quá trình bảo quản [9]. Trên thế giới, mứt quả sấy được ứng dụng trong sản xuất và thương mại với các nguyên liệu như dâu tây, dưa, đu đủ... nhưng các sản phẩm về mứt cam sấy có rất ít và chưa có nghiên cứu cụ thể về sản xuất mứt cam sấy theo quy mô sản xuất.

Mục đích của nghiên cứu này là chế biến sản phẩm mứt cam sấy từ nguyên liệu cam chanh có giá trị dinh dưỡng và giá trị cảm quan tốt, góp phần đa dạng hóa sản phẩm mứt sấy trên thị trường và tăng thu nhập cho người trồng cam.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nguyên liệu cam chanh đạt độ chín kỹ thuật đặc trưng khi vỏ quả chuyển từ vàng xanh sang vàng. Quả không bị thối hỏng, dập nát và có mùi thơm tự nhiên. Cam được rửa sạch, để ráo và thái thành từng lát ngang quả có độ dày từ 5 - 7 mm và loại bỏ hạt. Đường vàng tinh khiết sản xuất tại Công ty Cổ phần mía đường Lam Sơn, đảm bảo chất lượng theo TCVN 6958:2001 [10]. Muối tinh sản xuất tại Công ty Cổ phần muối Bạc Liêu, đảm bảo chất lượng theo TCVN 9639:2013 [11].

Các thí nghiệm được thực hiện tại Khoa Công nghệ Sinh học và Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Nông Lâm – Đại học Thái Nguyên.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Đề tài gồm 3 thí nghiệm nghiên cứu khác nhau, mỗi thí nghiệm và công thức trong đó được nhắc lại 3 lần, khối lượng cam thí nghiệm là 10 kg cho mỗi lần lặp. Các thí nghiệm (TN) gồm: TN1 (nồng độ muối khử đắng: 0 - 7,5%), TN2 (tỷ lệ cam/đường theo khối lượng: 1,5 - 2,5/1,0), TN3 (nhiệt độ sấy: 40 - 50 °C). Các thí nghiệm từ TN1 - TN3 được đánh giá cảm quan để lựa chọn thông số thí nghiệm phù hợp sử dụng cho thí nghiệm tiếp theo trong nghiên cứu. Sản phẩm mứt cam sấy được xác định thêm các chỉ tiêu chất lượng như độ ẩm, hàm lượng chất khô hòa tan, hàm lượng đường tổng số, acid hữu cơ tổng số và vitamin C ngay sau sản xuất, sau 3 tháng và 6 tháng tồn trữ ở điều kiện nhiệt độ phòng 20 - 25 °C.

Phương pháp xác định độ ẩm bằng sấy đến khối lượng không đổi theo TCVN 10788:2015 [12], xác định hàm lượng chất khô hòa tan bằng chiết quang kế cầm tay theo TCVN 4414 – 1987 [13], xác định hàm lượng đường tổng số theo phương pháp Bertrand TCVN 4074-2009 [14], xác định acid hữu cơ tổng số theo TCVN 4589:1988 [15], xác định hàm lượng vitamin C thông qua oxi hóa với dung dịch iod và chỉ thị tinh bột [16].

Chất lượng cảm quan của mứt cam sấy trong quá trình thực hiện thí nghiệm và sản xuất sản phẩm được đánh giá bằng phương pháp cho điểm theo TCVN 3215-79 [17]. Tiêu chuẩn này áp dụng trong kiểm tra bốn chỉ tiêu chất lượng gồm màu sắc, mùi, vị và trạng thái, sử dụng hệ điểm 20 xây dựng trên một thang điểm thống nhất 6 bậc 5 điểm (từ 0 đến 5) với điểm 5 là cao nhất cho một chỉ tiêu và 0 biểu thị sản phẩm bị hỏng.

Tất cả số liệu thí nghiệm đều được tổng hợp và xử lý thống kê bằng chương trình Microsoft Excel 2010 và phần mềm SPSS 20.0.

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ muối khử đắng tới chất lượng sản phẩm

Để tạo ra một sản phẩm vừa đáp ứng được nhu cầu của thị trường vừa mang lại hiệu quả kinh tế cho con người cần xác định được tỷ lệ phối trộn nguyên liệu thích hợp. Thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của biện pháp khử đắng vỏ cam, chúng tôi đã sử dụng nước muối ở các nồng độ khác nhau để thực hiện, cụ thể: 0%, 2,5%, 5,0% và 7,5%. Muối ăn được hòa tan với nước sạch ở các nồng độ khác nhau để thực hiện thí nghiệm. Thời gian ngâm cam với nước muối trong 10h, các thông số khác ở cùng điều kiện. Kết quả đánh giá cảm quan được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của nồng độ muối khử đắng tới chất lượng cảm quan của sản phẩm

Công thức	% muối	Điểm chất lượng				Điểm trung bình	Xếp loại
		Màu	Mùi	Vị	Trạng thái		
CT1	0,0	3,1 ^a	3,3 ^a	3,4 ^a	3,4 ^a	13,26	Trung bình
CT2	2,5	3,5 ^a	3,5 ^a	3,5 ^a	3,5 ^a	14,00	Trung bình
CT3	5,0	4,2 ^b	4,3 ^b	4,4 ^b	4,6 ^b	17,54	Khá
CT4	7,5	4,1 ^b	4,2 ^b	4,2 ^b	4,1 ^{ab}	16,62	Khá

(Ghi chú: Trên cùng một cột, giá trị mang cùng chữ số mũ thì không khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$)

Qua bảng 1 cho thấy ảnh hưởng của biện pháp khử đắng có ảnh hưởng rất lớn đến mùi và vị của mứt cam sấy. Với tỷ lệ muối từ 0 - 2,5%, mứt cam có vị đắng mạnh. Khi sử dụng dung dịch muối 7,5% để ngâm, cam thành phẩm ít the nhất. Tuy nhiên, vị của sản phẩm bị át bởi vị mặn của muối và có hiện tượng cam bị mềm, nát. Ở CT3 với tỷ lệ 5,0%, cam có vị hơi the, cho màu sắc và mùi hương đặc trưng của sản phẩm. Kết quả đánh giá xếp loại của bán thành phẩm đạt loại khá. Như vậy, nồng độ dung dịch muối để khử đắng cam là 5,0% trong 10h là thích hợp nhất và được sử dụng để thực hiện trong các thí nghiệm tiếp theo.

3.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn cam với đường tới chất lượng sản phẩm

Sau khi ngâm cam thái lát ở nồng độ dung dịch muối 5,0% để khử đắng, cam tiếp tục được phối trộn với đường với các tỷ lệ khác nhau: 2,5/1,0; 2,0/1,0; 1,5/1,0 theo khối lượng. Việc bổ sung đường nhằm tạo vị ngọt thơm hấp dẫn, giúp giảm hoạt độ nước, thuận lợi cho quá trình chế biến và bảo quản sau này. Sau đó, cam tiếp tục được sên trong dịch nước đường ngâm trước đó trên ngọn lửa nhỏ để giúp đường có thể ngấm vào cam. Kết quả nghiên cứu cảm quan về lựa chọn tỷ lệ các nguyên liệu được trình bày ở bảng 2.

Qua bảng 2, ta thấy điểm trung bình các chỉ tiêu cảm quan ở các công thức khác nhau là khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$. Điểm chất lượng các chỉ tiêu màu sắc, mùi, vị và trạng thái cao nhất ở công thức CT6, giảm dần ở công thức CT7 và thấp nhất ở công thức CT5.

Trong các chỉ tiêu chất lượng, chỉ tiêu màu, mùi và vị ở CT5 không được đánh giá cao, lần lượt là 3,5/5,0; 3,4/5,0 và 3,5/5,0 điểm. Điều này cũng có nghĩa là lượng đường thêm vào chưa đủ độ ngọt yêu thích và màu sắc sau khi sấy kém hơn các công thức khác. Mặt khác, CT7 có điểm đánh giá cao hơn CT5, tuy nhiên vẫn thấp hơn CT6, cụ thể là màu sắc đạt 4,2/5,0 điểm, mùi đạt 4,1/5,0 điểm; điểm vị và trạng thái cùng đạt 4,2/5,0 điểm. Qua đó, có thể thấy sản phẩm đã được yêu thích hơn từ người cảm quan. Tuy nhiên, với tỷ lệ cam/đường là 1,5/1,0 đã tạo ra vị ngọt sắc, làm đánh mất đi vị the nhẹ của vỏ cam, đường dính trên mặt sản phẩm nhiều dẫn đến mất đi tính đặc trưng của mứt cam sấy.

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ phối trộn cam với đường tới chất lượng cảm quan của sản phẩm

Công thức	Tỷ lệ cam/đường theo khối lượng	Điểm chất lượng				Điểm trung bình	Xếp loại
		Màu	Mùi	Vị	Trạng thái		
CT5	2,5/1,0	3,5 ^a	3,4 ^a	3,5 ^a	3,7 ^a	14,12	Trung bình
CT6	2,0/1,0	4,3 ^b	4,2 ^b	4,6 ^b	4,6 ^b	17,78	Khá
CT7	1,5/1,0	4,2 ^b	4,1 ^b	4,2 ^{ab}	4,2 ^{ab}	16,72	Khá

(Ghi chú: Trên cùng một cột, giá trị mang cùng chữ số mũ thì không khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$)

Ở công thức CT6 với tỷ lệ phối trộn 2,0/1,0 đã được đánh giá chất lượng cảm quan cao nhất. Cụ thể: màu đạt 4,3 điểm, mùi đạt 4,2 điểm, vị và trạng thái đều đạt 4,6 điểm trên tổng 5,0 điểm. Sản phẩm có màu vàng cam đặc trưng, vị the nhẹ hài hòa, mùi thơm dịu của sản phẩm mứt cam sấy. Với kết quả đó, chúng tôi đã lựa chọn tỷ lệ phối trộn cam/đường thích hợp nhất là 2,0:1,0 cho các thí nghiệm tiếp theo trong nghiên cứu.

3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ sấy tới chất lượng sản phẩm

Nhiệt độ sấy được nghiên cứu trong thí nghiệm từ 40 – 50 °C trong thời gian 22 giờ cho đến khi sản phẩm đạt độ ẩm yêu cầu 14-16%, sau đó đánh giá chất lượng cảm quan của sản phẩm. Kết quả đánh giá cảm quan thu được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ sấy tới chất lượng cảm quan của sản phẩm

Công thức	Nhiệt độ (°C)	Điểm chất lượng				Điểm trung bình	Xếp loại
		Màu	Mùi	Vị	Trạng thái		
CT8	40	3,5 ^a	3,5 ^a	3,7 ^a	3,5 ^a	14,20	Trung bình
CT9	45	4,6 ^b	4,4 ^b	4,6 ^b	4,3 ^b	17,96	Khá
CT10	50	4,3 ^{ab}	4,2 ^b	4,4 ^b	4,2 ^b	17,12	Khá

(Ghi chú: Trên cùng một cột, giá trị mang cùng chữ số mũ thì không khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$)

Bảng 3 cho thấy nhiệt độ sấy khác nhau có ảnh hưởng khác nhau tới chất lượng sản phẩm. Nhiệt độ sấy từ 40 – 45 °C cho tới khi sản phẩm đạt độ ẩm an toàn, chất lượng cảm quan của sản phẩm thu được có sự sai khác có ý nghĩa ở mức $\alpha = 0,05$. Khi tăng nhiệt độ sấy lên 50 °C, độ ẩm giảm nhanh gây cứng do sự thoát ẩm. Sấy ở nhiệt độ 45 °C, sản phẩm đạt độ ẩm an toàn không có khác biệt nhiều so với nhiệt độ sấy ở 40 °C nhưng thời gian sấy nhanh hơn và tiết kiệm được công sức thực hiện.

Đối với CT9 và CT10 cho thấy điểm cảm quan của màu sắc mùi vị khá tốt, giữ được đặc trưng của sản phẩm. CT8 cho thấy màu sắc nhạt, mùi vị kém, trạng thái chưa đạt yêu cầu, CT10 có màu nâu sẫm, khô cứng và trạng thái chưa đạt yêu cầu. Như vậy, nhiệt độ sấy 45 °C được lựa chọn để sấy hoàn thiện sản phẩm.

3.4. Kết quả phân tích các chỉ tiêu hoá lý của sản phẩm mứt cam sấy thành phẩm

Sau khi hoàn thiện xong các thông số của quy trình sản xuất, tiến hành sản xuất sản phẩm mứt cam sấy, đựng trong túi zip bằng thiếc được hàn kín bằng nhiệt, khối lượng 200 g/túi và theo dõi

chỉ tiêu chất lượng dinh dưỡng của sản phẩm trong quá trình bảo quản. Kết quả đánh giá chất lượng của sản phẩm sau 6 tháng tồn trữ ở điều kiện thường (20 – 25 °C) được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời gian tồn trữ tới chất dinh dưỡng của sản phẩm mứt cam sấy

Các chỉ tiêu chất lượng	Thời gian bảo quản		
	Ngay sau sản xuất	Sau 3 tháng	Sau 6 tháng
Độ ẩm (%)	14,06 ^a	16,70 ^b	18,85 ^c
Hàm lượng chất khô hòa tan (%)	81,82 ^c	74,85 ^b	69,40 ^a
Hàm lượng đường tổng số (%)	62,28 ^b	59,46 ^a	58,20 ^a
Hàm lượng acid tổng số (mg%)	203,00 ^c	186,00 ^b	164,35 ^a
Hàm lượng vitamin C (mg%)	28,83 ^c	21,10 ^b	16,85 ^a

(Ghi chú: Trên cùng một hàng, giá trị mang cùng chữ số mũ thì không khác nhau ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$)

Độ ẩm là một yêu cầu cơ bản cho sự phát triển của vi khuẩn nấm men và nấm mốc. Độ ẩm cao là điều kiện bào tử nấm mốc nảy mầm và phát triển. Vi khuẩn phát triển chậm ở độ ẩm tương đối 20%. Tốc độ tăng trưởng được đẩy nhanh khi độ ẩm tương đối đạt tới 75% và sự phát triển của nấm mốc được quan sát trong vòng vài tuần [18]. Vì vậy, độ ẩm của sản phẩm mứt cam khá thấp (14-19%) có khả năng kìm hãm sự phát triển của vi khuẩn gây hỏng lên đến 1 năm. Bên cạnh đó, hàm lượng đường cao (58,20 - 62,28%) cũng có tác dụng ức chế sự phát triển của vi sinh vật. Hàm lượng đường trong sản phẩm mứt cam ban đầu đạt 62,28%, giảm 4,53% sau 3 tháng và tăng lên 6,56% sau 6 tháng bảo quản ở nhiệt độ 20 – 25 °C. Sự giảm về hàm lượng đường trong nghiên cứu này cao hơn so với nghiên cứu của Chauhan và cộng sự [19] nhưng thấp hơn so với báo cáo của Touati và cộng sự [20]. Theo các tác giả này, sau 6 tháng bảo quản, hàm lượng đường giảm đi 0,56% với sản phẩm mứt dứa và giảm 9,02% với sản phẩm mứt mơ khi tồn trữ ở nhiệt độ từ 25 – 28 °C. Sự khác biệt này có thể do đặc tính riêng của các loại nguyên liệu được sử dụng và cách thức chế biến. Ngoài ra, hàm lượng đường giảm do hiện tượng nâu hóa không do enzym của các loại đường khử trong sản phẩm [21]. Hàm lượng vitamin C trong sản phẩm chiếm 16,85 - 28,83 mg%, có nhiều đặc tính có lợi cho sức khỏe, tương đương với 1/4 nhu cầu về vitamin C hàng ngày cơ thể cần [22]. Tuy nhiên, vitamin C là một hợp chất không ổn định, ở điều kiện tiếp xúc với không khí và ánh sáng dễ kết hợp với các acid amin để hình thành sắc tố nâu [23]. Hàm lượng acid hữu cơ tổng số (164,35 - 203 mg%) và hàm lượng chất khô hòa tan (69 - 81%) phù hợp với sản phẩm mứt cam sấy. Như vậy, sản phẩm mứt cam sấy sau 6 tháng tồn trữ ở nhiệt độ thường vẫn cho chất lượng tốt và giá trị dinh dưỡng cao.

4. Kết luận

Quy trình sản xuất mứt cam sấy được thực hiện với các thông số công nghệ như nồng độ muối khử đắng 5,0%, tỷ lệ phối trộn cam/đường là 2,0/1,0 theo khối lượng, nhiệt độ sấy bán thành phẩm ở 45 °C trong thời gian 22h. Sản phẩm tạo ra có vị the nhẹ, màu vàng đặc trưng và hương thơm của tinh dầu vỏ quả.

Sau 6 tháng tồn trữ ở nhiệt độ thường (20 – 25 °C), sản phẩm mứt cam sấy vẫn cho chất lượng tốt và giá trị dinh dưỡng cao thể hiện ở độ ẩm sản phẩm (18,85%), hàm lượng chất khô hòa tan (69,40%), hàm lượng đường tổng số (58,20%), vitamin C (16,85 mg%), acid hữu cơ tổng số (164,35 mg%) đảm bảo yêu cầu chất lượng của sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] D. H. Duong, *Horticulture - three regional fruit trees*. Hanoi Ethnic Culture Publishing House, 2000.
- [2] D. T. Huynh, and H. K. T. Nguyen, *Preserving and processing fruits and vegetables*. Hanoi Publishing House, 2007.
- [3] E. M. Yahia, M. E. M. Celis, and M. Svendsen, *The contribution of fruits and vegetable consumption to human health*, in "Fruit and vegetable phytochemicals". Iowa: Wiley-Blackwell, 2017, pp. 3-51.

-
- [4] D. H. Nguyen, D. T. Huynh, and Q. M. H. Nguyen, *Citrus fruit trees (oranges, lemons, tangerines, grapefruit)*. Nghe An Publishing House, 2003.
- [5] N. V. Nguyen, *The fruit and vegetable import-export market*. Hanoi Statistical Publishing House, 2005.
- [6] A. Osvald, and L. Z. Stirn, "A vehicle routing algorithm for the distribution of fresh vegetables and similar perishable food," *Journal of Food Engineering*, no. 85, pp. 285-295, 2008.
- [7] T. M. Rababah, M. A. Al-Mahasneh, I. Kilani, W. Yang, M. N. Alhamad, K. Ereifej, and M. Al-u'datt, "Effect of jam processing and storage on total phenolics, antioxidant activity, and anthocyanins of different fruits," *Journal of the Science of Food and Agriculture*, no. 91, pp. 1096-1102, 2011.
- [8] M. Renna, B. Pace, M. Cefola, P. Santamaria, F. Serio, and M. Gonnella, "Comparison of two jam making methods to preserve the quality of colored carrots," *Food Science and Technology*, no. 53, pp. 547-554, 2013.
- [9] R. Vidhya, and A. Narain, "Formulation and evaluation of preserved products utilizing under exploited fruit, wood apple (*Limonia acidissima*)," *American Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, no. 10, pp. 112-118, 2010.
- [10] TCVN 6958:2001, *Refined sugar*, Ministry of Science, Technology and Environment (in Vietnamese), 2001.
- [11] TCVN 9639:2013, *Refined sodium chloride*, Ministry of Science and Technology (in Vietnamese), 2013.
- [12] TCVN 10788:2015, *Malt, determination of moisture, method of mass*, Ministry of Science and Technology (in Vietnamese), 2015.
- [13] TCVN 4414:1987, *Canned food, the concentration of dissolved dry matter by refractometer*, Ministry of Science and Technology (in Vietnamese), 1987.
- [14] TCVN 4074:2009, *Candy - Determination of total sugar content*, Ministry of Science and Technology (in Vietnamese), 2009.
- [15] TCVN 4589:1988, *Canned food, method of determination of total acid content and volatile acid*, Ministry of Science and Technology (in Vietnamese), 1988.
- [16] V. X. Pham, *Food Quality Control Textbook*. Hanoi Publishing House, 2007.
- [17] TCVN 3215-79, *Food products - sensorial analysis - Method by frointingmark*, State Scientific and Technical Committee (in Vietnamese), 1979.
- [18] C. M. Christensen, "Molds and Man: An Introduction to the Fungi," Minnesota: University of Minnesota Press, 1965. [Online]. Available: <https://muse.jhu.edu/chapter/1260287/pdf>. [Accessed Jan. 01, 2021].
- [19] O. P. Chauhan, B. S. Archana, A. Singh, P. S. Raju, and A. S. Bawa, "Utilization of tender coconut pulp for jam making and its quality evaluation during storage," *Food Bioprocess Technology*, no. 6, pp. 1444-1449, 2013.
- [20] N. Touati, M. F. Tarazona-Diaz, E. Aguayo, and H. Louaileche, "Effect of storage time and temperature on the physicochemical and sensory characteristics of commercial apricot jam," *Food Chemistry*, no. 145, pp. 23-27, 2014.
- [21] V. Pavlova, L. Karakashova, V. Stamatovska, N. Delchev, and L. Necinova, "Storage impact on the quality of raspberry and peach jams," *Journal of Hygienic Engineering and Design*, no. 664, pp. 25-27, 2013.
- [22] Health Canada, "Nutrition Labelling - Table of Daily Values," 2016. [Online]. Available: <https://www.canada.ca>. [Accessed Dec. 14, 2020].
- [23] N. Duru, F. Karadeniz, and H. S. Erge, "Changes in bioactive compounds, antioxidant activity and HMF formation in rosehip nectars during storage," *Food Bioprocess Technology*, no. 5, pp. 2899-2907, 2011.