

ẢNH HƯỞNG CỦA ĐIỀU KIỆN RẮM CHÍN TỚI MỘT SỐ THÀNH PHẦN HÓA HỌC CHÍNH TRONG QUẢ HỒNG NHÂN HẬU

Effect of Ripening Condition on Some Chemical Contents of Persimmon Fruit Nhanhau Variety

Trần Thị Lan Hương¹, Nguyễn Thị Ngọc Hiền², Nguyễn Thị Hoàng Lan¹

¹*Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội*

²*Sinh viên K 49, Khoa Công nghệ thực phẩm, Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội*

TÓM TẮT

Xử lí cồn etylic trong quá trình rầm chín ở nhiệt độ cao được coi là một trong các biện pháp khử chất hiệu quả cho quả hồng. Tuy nhiên, etanol là chất ức chế chín một số loại quả có hô hấp đột biến còn nhiệt độ cao lại ức chế quá trình sinh tổng hợp carotenoid. Vì vậy, việc xác định điều kiện rầm chín để cải thiện chất lượng quả hồng Nhân Hậu đã được thực hiện. Quả sau khi thu hoạch, lựa chọn, phân loại và chầm cuống bằng dung dịch ethrel, được bố trí vào 8 công thức thí nghiệm tương ứng với 4 chế độ nhiệt là 25°C, nhiệt độ phòng (27 ± 3°C), 40°C trong suốt quá trình chín và 40°C trong 20 h, mỗi chế độ này lại có 2 hình thức: xử lí etanol với liều lượng 2ml cho 1 kg quả và không xử lí etanol.

Tại các điều kiện rầm chín khác nhau, hàm lượng chất khô tổng số, chất rắn hoà tan, tanin hoà tan và vitamin C trong quả hồng Nhân Hậu đều giảm mạnh, còn hàm lượng carotenoid tổng số thì lại tăng lên đáng kể. Sinh tổng hợp carotenoid trong quả hồng rầm ở 40°C cũng bị ức chế do đó tốc độ tăng hàm lượng carotenoid tổng số ở nhiệt độ này là nhỏ nhất, tuy nhiên tác dụng này không còn khi thời gian rầm chín ở 40°C được rút ngắn lại là 20 h. Nhiệt độ tối ưu cho sinh tổng hợp carotenoid tổng số là 25°C. Quả được xử lí etanol có hàm lượng tanin hoà tan giảm mạnh hơn những quả không được xử lí, quả hầu như không chát. Điều kiện rầm chín để quả hồng Nhân Hậu đạt chất lượng tốt nhất là rầm ở nhiệt độ 40°C trong 20 h kết hợp với xử lí etanol với liều lượng 2ml cho 1 kg quả.

Từ khóa: Cồn etylic, nhiệt độ rầm chín, quả hồng Nhân Hậu, thành phần hóa học chính.

SUMMARY

One of the successful deastringency methods for persimmon is exposing them to ethanol vapour at high temperature during ripening process. However, ethanol was reported as ripening inhibitor of some climacteric fruits and high temperature caused adverse effect on carotenoid biosynthesis. Therefore, this experiment was conducted to find out a ripening condition in which persimmon quality is improved. Fruits were picked at maturity in August 2007. They were sorted, treated with ethrel solution then divided into 4 lots: one was kept at ripening temperature of 25°C, the second at room temperature (27 ± 3°C), the third at 40°C until fruit ripen and the last at 40°C for only 20h. Each of these 4 lots was separated into 2 batches: one exposed to ethanol vapor (2ml/kg fruit), another was non treated. The main fruit chemical contents, which were analyzed before and during ripening, are dry matter, total soluble solids, soluble tannin, vitamin C and total carotenoid.

At different ripening conditions, content of dry matter, total soluble solid, vitamin C, soluble tannin were markedly decreased while total carotenoid content was increased. High ripening temperature of 40°C showed adverse effect on carotenoid biosynthesis. In consequence, the rate of total carotenoid content was minimal. This effect was overcome when persimmon fruits were hung at 40°C for only 20 hours. Optimum temperature for persimmon carotenoid biosynthesis was 25°C. During exposure to ethanol vapour, soluble tannin was polymerized by acetaldehyde to form insoluble compound that was not astringent. The incubation at 40°C for 20 hours and ethanol treatment (2ml/kg) appeared to be optimum ripening conditions for Nhanhau persimmon.

Key words: persimmon fruit, Nhanhau variety, ripening, temperature, ethanol, chemical contents.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quả hồng đỏ (*Diopyros kaki* T.) ngoài vai trò là nguồn cung cấp chất xơ, đường, vitamin C, provitamin A tuyệt vời cho con người thì còn có tác dụng phòng ngừa một số bệnh như cao huyết áp, tim mạch.... Lớp phấn trắng bên ngoài quả hồng sấy có chứa đường manit dùng chữa đau và khô cổ họng. Ngoài ra, tanin hồng từ lâu đã được dùng hồ giấy hay vải để vẽ tranh dân gian, một số vùng còn dùng nó để xử lý đồ mỹ nghệ. Tại Nhật Bản, tanin hồng được dùng trong công nghệ ủ men rượu, bia ... (Phạm Văn Côn, 2005).

Thành phần hoá học trong quả hồng phụ thuộc vào giống, điều kiện chăm sóc, điều kiện môi trường... và đặc biệt là điều kiện rằm chín sau thu hoạch. Trong quá trình chín, sự chuyển hoá giữa các thành phần hoá học diễn ra mạnh mẽ làm cho quả có vị ngọt, màu sắc và mùi thơm đặc trưng. Tuy nhiên, do quả hồng có chứa lượng tanin hòa tan cao, gây nên vị chát ngay cả khi quả đã chín hoàn toàn nên việc mở rộng thị trường tiêu thụ cho loại quả này gặp nhiều khó khăn.

Ở nhiều nước trên thế giới, việc xác định các điều kiện rằm chín tối ưu để cải thiện chất lượng cho quả hồng đã được thực hiện ở qui mô thương mại. Ở Việt Nam, Trần Thị Lan Hương và cs. (2006) cũng đã thử nghiệm rằm hồng Thạch Thất ở nhiệt độ cao kết hợp xử lý cồn và đã thu được kết quả khả quan, vị chát giảm. Tuy nhiên, các giống hồng khác nhau có phản ứng không giống nhau trong cùng một điều kiện rằm chín. Ở Nhật Bản, Kato (1990) và Shimomura (1997) đã thông báo việc xử lý cồn etylic kết hợp với nhiệt độ

đã làm giảm vị chát cho giống hồng Monpei nhưng lại ít có tác dụng với các giống hồng khác (Yamada et al., 2001).

Mặt khác, với nhiều loại quả như mướp đắng, cà chua... khi chín ở điều kiện môi trường có nhiệt độ lớn hơn 30°C thì sinh tổng hợp lycopene nổi riêng và carotenoid nổi chung bị ức chế, quả sẽ không có màu đỏ đặc trưng (T. Lan Huong Tran et al., 1999; Yang et al., 1990).

Nghiên cứu này được tiến hành nhằm tìm hiểu ảnh hưởng của điều kiện rằm chín (nhiệt độ và etanol) đến một số thành phần hóa học có ảnh hưởng quyết định đến chất lượng quả hồng Nhân Hậu để có cơ sở đề xuất quy trình rằm chín thích hợp cho loại quả này.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Quả hồng Nhân Hậu được mua tại thôn Đoàn Kết, xã Tân Quang, huyện Lục Ngạn, tỉnh Bắc Giang vào cuối tháng 8 đầu tháng 9 năm 2007. Quả có hình trụ tròn, màu xanh vàng, có từ 0- 4 hạt, kích thước và màu sắc quả tương đối đồng đều, loại bỏ những quả bầm dập hay sâu bệnh. Ở phòng thí nghiệm, quả được rửa bằng nước sạch, để ráo rồi được chần cuống bằng dung dịch ethrel 40%, sau đó xếp vào các khay nhựa theo từng lớp, cuống quả quay vào nhau, trong mỗi khay nhựa đặt một chén sứ (2 cm), bên ngoài khay được bao bằng túi PE 0,06 mm, buộc chặt miệng túi bằng dây chun trong các điều kiện nhiệt độ khác nhau (Bảng 1). Sau 2h, quả được xử lý cồn bằng cách dùng xylanh tiêm loại 20 ml bơm vào chén sứ đặt trong khay.

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm rằm chín hồng

Công thức thí nghiệm	Xử lí etanol (2 ml/1 kg quả)	Nhiệt độ rằm chín (°C)	Thời gian xử lí nhiệt
CT1	Không	25	
CT2	Có		
CT3	Không	Nhiệt độ phòng (27 ± 3)	Trong suốt quá trình rằm chín
CT4	Có		
CT5	Không		
CT6	Có	40	
CT7	Không		20h

Thời gian từ khi thu hoạch cho đến khi bố trí thí nghiệm không quá 24 giờ. Mỗi công thức có 5 lần lặp lại, mỗi lần lặp gồm 40 quả.

Các thành phần hóa học chính trong quả bao gồm chất khô tổng số, chất rắn hòa tan, tanin hòa tan, vitamin C và carotenoid tổng số đã được xác định. Trong đó hàm lượng chất khô tổng số (% CT) được xác định bằng phương pháp sấy đến khối lượng không đổi, chất rắn hòa tan được đo bằng chiết quang kế điện tử, hàm lượng tanin hòa tan (% CT) được xác định bằng phương pháp Leventhal, hàm lượng vitamin C (mg% CT) bằng 2,6 diclophenolinophenol - DPIP (TCVN 6427 - 2: 1998), hàm lượng carotenoid tổng số (g% CT) bằng sắc ký lỏng cao áp hiệu năng cao - HPLC (AOAC 1991, Lê Hùng Dũng và cs., 2004).

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chất khô tổng số

Chất khô tổng số (CKTS) trong quả bao gồm glucit, acid hữu cơ, các vitamin, chất khoáng, tanin... Trong quá trình rầm chín, hàm lượng chất khô của các loại quả đều giảm. Sự giảm này là không thể tránh khỏi và chủ yếu là do quá trình hô hấp. Diễn biến tỉ lệ giảm hàm lượng CKTS ở bảng 1 cho thấy hàm lượng CKTS của quả ở tất cả các công thức thí nghiệm đều giảm, tuy nhiên ở các điều kiện rầm chín khác nhau thì tỉ lệ giảm CKTS khác nhau: quả rầm chín ở nhiệt độ phòng, không xử lý etanol (CT3) có tỉ lệ giảm nhiều nhất

(28,25%), quả rầm ở nhiệt độ 40°C có xử lý etanol (CT8) giảm ít nhất (14,63%). Sự tăng nhiệt độ tỷ lệ thuận với sự giảm hàm lượng CKTS, nguyên nhân được cho là do khi nhiệt độ tăng, cường độ hô hấp tăng.

Xử lý nhiệt trong thời gian càng dài thì tỷ lệ giảm chất khô tổng số càng cao. Ở cùng nhiệt độ rầm chín là 40°C nhưng tỉ lệ giảm CKTS của quả giữ ở nhiệt độ này trong suốt thời gian rầm chín và giữ trong 20 h lần lượt là 26,44% và 23,42% với những quả không xử lý etanol và 16,13% và 14,63% với những quả xử lý etanol.

Những quả được xử lý etanol có tỷ lệ giảm CKTS ít hơn đáng kể so với quả không được xử lý etanol, sự khác biệt này là có ý thống kê ở mức tin cậy là 95%.

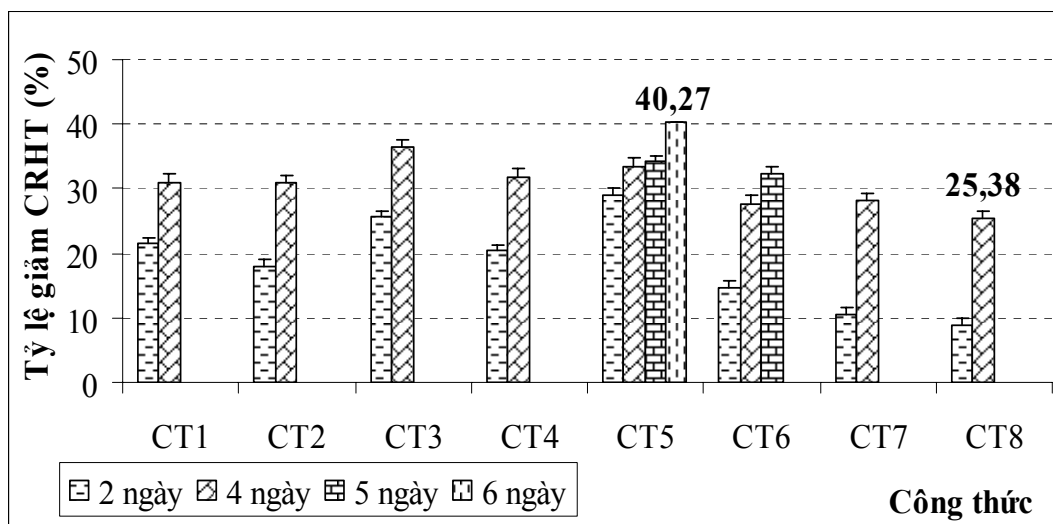
3.2. Tổng lượng chất rắn hoà tan (⁰Bx)

Chất rắn hoà tan (CRHT) trong quả hồng bao gồm đường, tanin hoà tan, vitamin, các hợp chất pectic. Trong quá trình chín, một loạt các biến đổi hóa sinh diễn ra như tinh bột bị thủy phân thành đường và các chất có khối lượng phân tử nhỏ hơn, sucrose bị chuyển hoá thành glucose và fructose, protopectin thành pectin hay tanin hòa tan chuyển thành các chất không hoà tan, ngoài ra còn có các hoạt động sinh lí như hô hấp, sản sinh ra etylen, các quá trình vật lý như sự bay hơi nước, sự sinh nhiệt... Do đó, tổng lượng CRHT của quả sẽ thay đổi trong suốt quá trình chín, tuy nhiên mức độ thay đổi nhiều hay ít phụ thuộc vào điều kiện rầm chín.

Bảng 2. Diễn biến tỷ lệ giảm hàm lượng chất khô tổng số (%)

CT	Thời gian rầm chín (ngày)				LSD (5%)
	2	4	5	6	
CT1	17,80	26,18	-	-	3,21
CT2	7,84	15,63	-	-	5,51
CT3	18,14	28,25	-	-	5,93
CT4	6,34	18,62	-	-	7,64
CT5	17,97	26,44	27,00	27,60	5,51
CT6	2,27	16,13	22,97	-	4,33
CT7	14,07	23,42	-	-	6,48
CT8	7,14	14,63	-	-	5,20
LSD (5%)	4,23	4,04	3,63	-	-

Ghi chú: Dấu “-” không xác định được giá trị



Hình 1. Diễn biến tỷ lệ giảm tổng lượng chất rắn hoà tan (%)

Trong quá trình chín, hàm lượng CRHT ở tất cả các công thức thí nghiệm (CTTN) đều giảm tuy nhiên với tỉ lệ khác nhau (Hình 1). Có 2 nguyên nhân chính gây nên sự giảm hàm lượng CRHT trong quả hồng là đường trong quả được sử dụng làm nguyên liệu cho hoạt động hô hấp và tanin hoà tan bị chuyển thành dạng không hoà tan. Quả hồng thuộc nhóm quả có hô hấp đột biến, khi chín cường độ hô hấp tăng rất mạnh, một lượng lớn các chất hữu cơ chủ yếu là các loại đường đã được sử dụng để tạo ra năng lượng cung cấp cho các hoạt động sống của quả sau thu hoạch. Quả hồng xanh có chứa một lượng tanin hoà tan lớn.

Tỉ lệ giảm hàm lượng CRHT khác nhau ở các điều kiện rầm chín khác nhau. Tuy nhiên chiều hướng biến đổi gần tương tự như hàm lượng chất khô tổng số. Quả rầm ở 40°C trong suốt thời gian chín, không xử lý ethanol (CT5) có tỷ lệ giảm lượng CRHT nhiều nhất (40,27%), quả ở CT8, cũng rầm ở 40°C nhưng trong 20h và có xử lý ethanol, giảm ít nhất (25,38%).

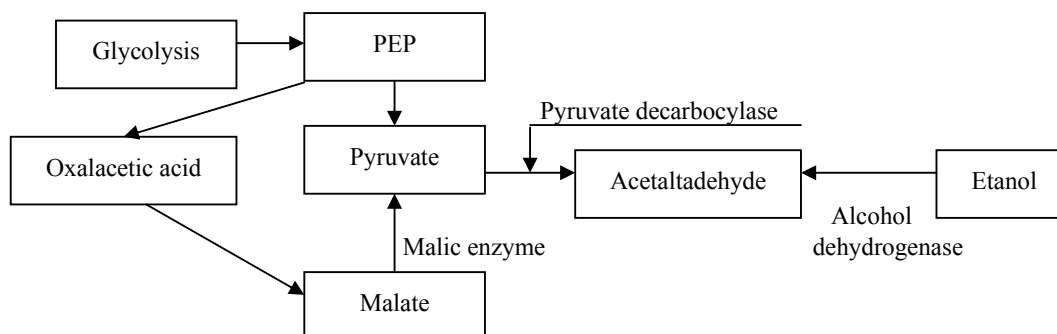
Ở cùng một nhiệt độ rầm chín quả được xử lý ethanol (CT2, CT4, CT6, CT8) có tỷ lệ

giảm tổng lượng CRHT ít hơn so với quả ở các công thức không được xử lý ethanol (CT1, CT3, CT5, CT7). Khi xử lý nhiệt ở 40°C trong 20h, sự giảm hàm lượng CRHT ít hơn so với quả ở các công thức được xử lý cùng nhiệt độ trong suốt thời gian rầm chín.

3.3. Tanin hoà tan (% CT)

Đối với quả hồng đỏ thì vị của quả là một trong những chỉ tiêu quyết định khả năng tiêu thụ quả trên thị trường. Vị quả chủ yếu do đường và tanin hoà tan tạo nên.

Tanin hoà tan là chất có vị chát mạnh, có tính kháng khuẩn và là hợp chất quan trọng trong quả hồng. Khi còn xanh, hàm lượng tanin hoà tan trong quả rất cao, có tác dụng hạn chế sự gây hại của chim, côn trùng và sự xâm nhập của vi sinh vật (Nizakat Bibi et al., 2007). Trong quá trình già, chín hàm lượng tanin hoà tan giảm dần do bị chuyển hoá thành các hợp chất khác. Tuy nhiên mức độ giảm tanin hoà tan phụ thuộc vào các yếu tố như giống, địa điểm canh tác, điều kiện rầm chín, tác nhân khử chát... Sự giảm đi của tanin hoà tan giúp cho chất lượng của quả hồng được cải thiện.



Hình 2. Các đường hướng sinh tổng hợp acetaldehyde trong quá trình chín của quả

Bảng 3. Diễn biến tỷ lệ giảm hàm lượng tanin hoà tan (%)

CT	Thời gian rằm chín (ngày)				LSD (5%)
	2	4	5	6	
CT1	81,94	88,84	-	-	4,21
CT2	84,18	92,43	-	-	2,26
CT3	83,91	88,16	-	-	1,77
CT4	86,05	90,74	-	-	2,65
CT5	81,38	85,58	94,14	95,25	2,43
CT6	86,56	96,10	97,68	-	1,91
CT7	84,77	95,99	-	-	2,94
CT8	87,41	98,41	-	-	3,85
LSD (5%)	2,34	2,20	3,11	-	-

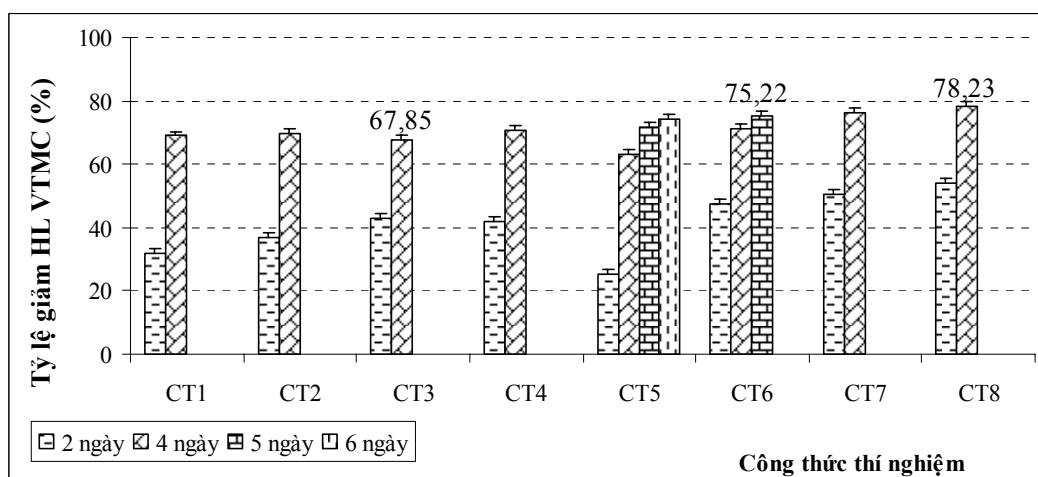
Ghi chú: Dấu "-" không xác định được giá trị

Taira et al. (1982) và Pesis et al. (1984, 1988) cho rằng, tốc độ giảm lượng tanin hoà tan không phụ thuộc vào hàm lượng tanin ban đầu mà liên quan chặt chẽ tới lượng acetaldehyde tích tụ được trong thịt quả khi chín tự nhiên hay xử lý với cồn etylic hoặc các tác nhân khử chất khác. Trong quá trình chín tự nhiên, acetaldehyde được tạo thành từ malate hay pyruvate nhờ các enzyme malic và pyruvate decarboxylase. Khi xử lý cồn etylic thì trước tiên cồn sẽ được hấp thụ vào mô quả, sau đó enzyme alcohol dehydrogenase sẽ chuyển thành acetaldehyde. Quá trình khử chất được chia thành 2 giai đoạn: giai đoạn 1 là việc tích tụ acetaldehyde, giai đoạn 2 là phản ứng trùng hợp hay polyme hoá giữa tanin hoà tan và acetaldehyde tạo nên phức chất không tan, không gây vị chát (Nizakat Bibi et al., 2007).

Hàm lượng tanin hoà tan trong quả hồng giảm mạnh sau rằm chín ở tất cả các công thức thí nghiệm, giảm nhiều nhất ở CT8 tới 98,41% và ít nhất ở CT3 có 88,16% (Bảng 3).

Khi so sánh giữa các cặp công thức được xử lý ở cùng chế độ nhiệt (CT1& CT2; CT3& CT4; CT5& CT6; CT7 & CT8) quả ở các công thức được xử lý etanol (CT2, CT4, CT6, CT8) có hàm lượng tanin hoà tan còn lại thấp hơn rất nhiều so với quả ở các CTTN không được xử lý etanol, sự sai khác này là có ý nghĩa. Điều này là do etanol ngoại sinh đã tăng cường thêm lượng acetaldehyde tích lũy nên lượng tanin hoà tan bị chuyển thành các hợp chất không tan nhiều hơn.

Nghiên cứu của Kato (1990), Shimomura (1997) cũng cho thấy việc xử lý etanol kết hợp với nhiệt độ làm giảm vị chát của giống hồng Monpei ở Nhật Bản (Yamada et al., 2001).



Hình 3. Diễn biến tỷ lệ giảm hàm lượng vitamin C (%)

Bảng 4. Diễn biến tỷ lệ tăng/ giảm hàm lượng carotenoid tổng số (%)

TĐSS*	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8
2/0	122,90	135,51	215,32	98,26	42,70	91,30	102,11	65,35
4/0	361,95	145,76	248,49	178,95	10,71	68,55	189,77	283,33
4/2	51,75	4,17	9,52	28,93	-28,89	-13,50	30,25	56,87

Ghi chú: - TĐSS*: Thời điểm so sánh

- 2/0 : So sánh hàm lượng carotenoid ở thời điểm ngày rầm chín thứ 2 với ngày đầu tiên (%)

- 4/0: So sánh hàm lượng carotenoid ở thời điểm ngày rầm chín thứ 4 với ngày đầu tiên (%)

- 4/2: So sánh hàm lượng carotenoid ở các thời điểm ngày rầm chín thứ 4 với thứ 2 (%)

3.4. Vitamin C/Ascorbic acid (mg % CT)

Khi mới thu hoạch hàm lượng vitamin C trong quả hồng tương đối cao 84,35 mg % CT. Trong quá trình chín hàm lượng vitamin C giảm đi đáng kể. Vitamin C là chất dễ bị oxi hoá và chuyển thành dehydroascorbic. ở dạng này nó rất dễ bị phân huỷ dưới tác dụng của các yếu tố như nhiệt độ, ánh sáng, oxi không khí. Mặt khác, vitamin C còn bị oxi hoá trực tiếp khi có mặt của oxi không khí để tạo thành các sản phẩm trung gian.

Sau quá trình rầm chín hàm lượng vitamin C trong quả giảm ở tất cả các công thức thí nghiệm. Trong đó quả ở các công thức được xử lý nhiệt 40°C có hàm lượng vitamin C giảm nhiều hơn so với quả ở các công thức xử lý nhiệt khác, đặc biệt CT8 hàm lượng vitamin C giảm đi nhiều nhất 78,23% (Hình 3).

Ở cùng một chế độ nhiệt thì những quả được xử lý etanol (CT2, CT4, CT6, CT8) có hàm lượng vitamin C giảm nhiều hơn so với những công thức không được xử lý etanol (CT1, CT3, CT5, CT7). Còn quả được xử lý nhiệt trong 20 h có hàm lượng vitamin C giảm nhiều hơn so với quả ở các công thức giữ nhiệt ổn định trong suốt quá trình rầm chín.

3.5. Carotenoid tổng số (g % CT)

Carotenoid là một trong những nhóm sắc tố quan trọng trong thế giới thực vật, có màu từ vàng đến đỏ rất phổ biến trong các loại rau quả nói riêng và thực vật nói chung. Trong cơ thể con người các carotenoid ngoài chức năng là vitamin A còn đóng vai trò quan trọng trong phòng và trị các bệnh mạn

tính như bệnh tim mạch, ung thư phổi, ung thư thực quản và dạ dày, ung thư tuyến tiền liệt, giúp tăng khả năng có con ở đàn ông vô sinh, có thể phòng chống cả HIV...

Đối với quả hồng đỏ thì màu sắc quả là một trong những yếu tố quyết định đến giá trị thương mại của quả, màu sắc này là do các carotenoid thành phần quyết định. Trong quá trình rầm chín, chlorophyl dần dần bị phân huỷ và giảm đi trong khi carotenoid được tổng hợp mới, tăng thêm để tạo các màu xanh vàng, vàng da cam, đỏ và đỏ thẫm cho quả.

Khi quả chín hàm lượng carotenoid tổng số tăng ở tất cả các công thức thí nghiệm, tăng nhiều nhất là quả rầm chín ở 25°C (CT1 - tăng 361,95%), tiếp đến là quả rầm chín ở 40°C trong 20h có kết hợp với xử lý etanol (CT8 - tăng 283,3%), hàm lượng carotenoid tổng số thấp nhất khi rầm ở 40°C trong suốt thời gian chín (CT5 - tăng 10,7%) (Bảng 3).

Kết quả nghiên cứu của T. Lan Hương Tran et al. (1999); Yang et al. (1990); Goodwin và Goald (1971)... đều khẳng định, nhiệt độ $\geq 30^\circ\text{C}$ ức chế sinh tổng hợp lycopene trong quá trình chín của nhiều loại quả như cà chua, mướp đắng. Tuy nhiên hiệu quả ức chế này không là vĩnh viễn nếu như quá trình sinh tổng hợp lycopene không diễn ra liên tục ở nhiệt độ cao. Bởi vì khi đưa bộ phận có khả năng sinh tổng hợp lycopene từ nhiệt độ $\geq 30^\circ\text{C}$ xuống nhiệt độ thấp hơn thì việc tổng hợp lycopene bắt đầu trở lại. Sinh tổng hợp lycopene trong quả hồng đỏ cũng bị ảnh hưởng tương tự (số liệu không nêu trong bài báo này). Bởi vì hàm lượng lycopene tăng mạnh trong quá trình chín nên khi quá trình tổng hợp lycopene bị ức chế thì lượng carotenoid tổng số cũng bị ảnh hưởng và giảm đi đáng kể và ngược lại.

Thời gian rầm chín càng dài, quả càng chín thì hàm lượng carotenoid tổng số ở tất cả các công thức thí nghiệm càng tăng, tuy nhiên nếu quả rầm ở 40°C trong suốt thời

gian chín (CT5, CT6) thì hàm lượng carotenoid tổng số tăng lên sau 2 ngày rầm chín nhưng sau đó lại giảm đi. So sánh với quả ở CT7 và CT8 cũng rầm chín ở 40°C trong 20h hàm lượng carotenoid tăng lên. Chứng tỏ thời gian giữ nhiệt có ảnh hưởng đến sự hình thành carotenoid.

4. KẾT LUẬN

Ở các điều kiện rầm chín khác nhau hàm lượng chất khô tổng số, chất rắn hòa tan, vitamin C, tanin hòa tan trong quả hồng Nhân Hậu đều giảm mạnh, riêng hàm lượng carotenoid tổng số thì thay đổi theo chiều ngược lại.

Nhiệt độ rầm chín có ảnh hưởng rõ rệt đến quá trình sinh tổng hợp carotenoid, ở nhiệt độ 25°C, quả có tỉ lệ tăng lượng carotenoid cao nhất, ở 40°C là thấp nhất, tuy nhiên nếu như chỉ duy trì nhiệt độ 40°C trong 20 h đầu của quá trình rầm chín thì tỉ lệ tăng lượng carotenoid trong quả cũng gần tương tự như ở 25°C.

Quả được xử lý etanol có tỉ lệ giảm hàm lượng tanin hòa tan cao hơn so với các quả không được xử lý, sự sai khác này là có ý nghĩa thống kê ở tất cả các thời điểm theo dõi, với các nhiệt độ rầm chín khác nhau.

Rầm hồng Nhân Hậu ở nhiệt độ 40°C trong 20 h kết hợp với xử lý cồn etylic với liều lượng 2 ml/kg quả là điều kiện tối ưu để quả hồng có chất lượng cao nhất về vị và màu sắc quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nizakat Bibi, Amal Badshah Khattak, Zahid Mehmood (2007). Quality improvement and shelf life extension of persimmon fruit (*Diospyros kaki*). *Journal of food engineering*. Vol 79, Iss. 4, p. 1359- 1363.
- Phạm Văn Côn (2005). Cây hồng - kỹ thuật trồng và chăm sóc. NXB. Nông nghiệp, Hà Nội.

- Lê Hùng Dũng, Hà Thị Anh Đào và Bùi Thị Ngoan (2004). Áp dụng phương pháp sắc kí lỏng cao áp xác định một số carotenoid trong thực phẩm. *Y học thực hành* số 496. Bộ Y tế. tr 122- 126.
- Trần Thị Lan Hương, Lê Thị Hợp, Phạm Thị Bình (2006). Cải thiện chất lượng cho quả hồng Thạch Thất bằng xử lý nhiệt và etanol trước rằm chín. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp và Công nghệ* số 4 + 5.
- Edna Pesis (2005). The role of the anaerobic metabolites, acetaldehyde and etanol, in fruit ripening, enhancement of fruit quality and fruit deterioration. *Postharvest Biology and Technology* 37, p. 1 - 19.
- T. Lan Huong Tran, Leoncio C. Raymundo (1999). Biosynthesis of carotenoids in bittermelon at high temperature. *Phytochemistry*, 52, p. 275 - 280.
- Masahico Yamada and others (2001). Varietal differences in the ease of astrigency removal by carbon dioxide gas and etanol vapor treatments among Oriental astrigent persimmons of Japanese and Chinese origin. *Scientia Horticulturae*, Vol 94, 1-2, p. 63-72.
- Yang, R. F. , T.S. cheng and R.L. Shewfelt (1990). The effect of high temperature and etylene treatment on the ripening of tomatoes. *J. Plant Physiol.* 136:p.368- 372.
- Association of Official Analytical Chemists-AOAC (1991). Section 43.014- 43.017: Carotenes in Fresh Plant Materials and silages. *Spectrophotometric Method*, Final Action, 14th ed. Inc., Arlinton, VA.