

ẢNH HƯỞNG CỦA NỒNG ĐỘ CHITOSAN ĐẾN CHẤT LƯỢNG VÀ THỜI GIAN BẢO QUẢN CHANH

Effect of chitosan concentrations on quality and storage of lemon fruit (*Citrus aurantifolia* Swingle)

*Nguyễn Thị Bích Thủy**, *Nguyễn Thị Thu Nga**, *Đỗ Thị Thu Thủy***

SUMMARY

Lemon, *Citrus aurantifolia* Swingle, is a typical product of tropical and subtropical areas. All parts of the lemon tree can be used as medicament and the fruits is eatable. However, post-harvesting rate of spoiling is very high. Chitosan - a derivative of chitin with preminent characteristics that other synthetic polymers do not have (disintegration ability, compatibility, banefulnessless, cheapness, easy use, safe for domestic animals and humans) has been applied for preserving many kinds of fresh fruits. Many researches using chitosan membrane in preserving citrus fruit were done elsewhere but such research in Viet Nam is lacking. The lemons were treated with 3 chitosan concentrations (1%; 1.5% and 2%), packed by hole PE bags and stored at room temperature (average 33°C). The results of experiment showed that after 30 days of storage, lemons treated with 1.5% chitosan concentration had the least weight loss and colour change compared with those treated with 1% and 2% chitosan concentrations. These lemons also maintained the fruit hardness and biochemical composition.

Key words: Lemon, chitosan, storage.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, nhóm quả có múi được thương mại hóa rộng rãi nhất trên thế giới (Pascal, 2003). Ở Việt Nam, chanh là loại cây ăn quả lâu đời được trồng ở khắp mọi miền. Các sản phẩm của chanh rất gần gũi và không thể thiếu trong đời sống người dân. Tuy đóng vai trò quan trọng như vậy nhưng do có hàm lượng nước cao, vỏ mỏng nên tỷ lệ hư hỏng sau thu hoạch của quả chanh là rất lớn. Cho đến nay đã có nhiều biện pháp bảo quản chanh được nghiên cứu, song ứng dụng thực tế thì vẫn còn hạn chế. Vì vậy, đối với người sản xuất thì kỹ thuật bảo quản quả chanh tươi sau thu hoạch là rất cần thiết.

Gần đây, chitosan - sản phẩm deacetyl hóa của chitin (đẫn xuất của polysaccarit có nhiều trong vỏ các loài động vật giáp xác) và các dẫn xuất của nó đã được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau như y tế, bảo vệ môi trường, công nghiệp in, công nghiệp dệt (No et al., 2007). Với các đặc tính ưu việt mà các polyme tổng hợp khác không có như khả năng phân hủy, dễ tương thích, không độc hại, rẻ tiền, dễ sử dụng, an toàn với con người và vật nuôi, chitosan được ứng dụng trong bảo quản quả tươi (Charles and Ahmed, 2002). Mặc dù có nhiều nghiên cứu về sử dụng màng chitosan trong bảo quản quả có múi nhưng chưa có một nghiên cứu cụ thể nào trên đối tượng chanh

* Khoa Công nghệ thực phẩm, Đại học Nông nghiệp I- Hà Nội

** Sinh viên Khoá 48, Khoa Công nghệ thực phẩm- Đại học Nông nghiệp I- Hà Nội.

tươi ở Việt Nam. Vì vậy, việc tiến hành các thực nghiệm bảo quản trên chanh là hết sức cần thiết. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu xác định ảnh hưởng của nồng độ chitosan áp dụng cho bảo quản chanh nhằm phục vụ thiết thực cho tiêu dùng trong nước.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Thí nghiệm tiến hành tại trường Đại học Nông nghiệp I Hà Nội. Đối tượng nghiên cứu là giống chanh ta (*Citrus aurantifolia* Swingle) trồng tại huyện Thanh Hà - Hải Dương. Quả chanh được thu hái khi vỏ còn xanh, bóng nhẵn, căng mọng. Chanh được cắt bằng kéo chuyên dụng đến sát cuống, sau đó quả được bọc giấy báo, xếp vào thùng cacton có lót rơm và được vận chuyển về phòng thí nghiệm trong thời gian 2 giờ sau thu hoạch. Tại phòng thí nghiệm, chanh được phân loại, lựa chọn đồng đều về kích thước, độ già rồi rửa bằng nước sạch và để ráo tại nhiệt độ phòng.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên hoàn toàn với 3 lần lặp lại. Chanh sau khi làm sạch, để ráo được nhúng vào dung dịch chitosan nồng độ khác nhau là 1% (CT1), 1,5% (CT2), và 2% (CT3) (Ahmed et al., 1991; Chien et al., 2005). Thời gian nhúng chitosan của các công thức là 2 phút, sau đó để khô tự nhiên và bao gói bằng túi PE có đục lỗ (Chang and Peterson, 2003). Công thức đối chứng không nhúng chitosan, không bao gói bằng túi PE, ký hiệu là ĐC. Chanh sau khi xử lý được bảo quản ở nhiệt độ phòng (nhiệt độ trung bình là 33°C). Tiến hành theo dõi và phân tích định kỳ 10 ngày một lần. Thời gian bảo quản quả tối đa là 30 ngày.

2.3. Các phương pháp phân tích

2.3.1. Xác định sự biến đổi màu sắc vỏ quả

Sự biến đổi màu sắc vỏ quả được xác định bằng máy đo màu cầm tay NIPPON

DENSHOKU NR - 3000. Mỗi quả chanh được đo 4 lần tại 4 vị trí khác nhau. Các giá trị đo được thể hiện bằng hệ màu L, a, b. Trong đó L biểu thị cho cường độ màu có giá trị từ 0 (đen) đến 100 (trắng), a biểu thị cho dải màu từ xanh lá cây (-60) đến đỏ (+60), b biểu thị cho dải màu từ xanh nước biển (-60) đến vàng (+60).

2.3.2. Xác định sự hao hụt khối lượng tự nhiên

Sự hao hụt khối lượng tự nhiên được xác định bằng cách cân khối lượng của quả trước khi bảo quản và ở mỗi lần theo dõi bằng cân kỹ thuật với 3 lần lặp lại (độ chính xác 0,001 g).

2.3.3. Xác định sự biến đổi trạng thái kết cấu của quả

Sự biến đổi trạng thái kết cấu của quả được thể hiện bằng độ cứng của ruột quả, xác định bằng máy đo độ cứng cầm tay với 4 lần lặp lại. Giá trị đo được biểu thị bằng đơn vị kg/cm².

2.3.4. Xác định hàm lượng chất khô tổng số

Hàm lượng chất khô tổng số của quả được xác định bằng phương pháp sấy ở 85°C trong 2 giờ, sau đó nâng lên 105°C và sấy đến khối lượng không đổi.

2.3.5. Xác định hàm lượng vitamin C

Hàm lượng vitamin C được xác định bằng phương pháp chuẩn độ I₂ 0,01N.

2.3.6. Xác định hàm lượng axit hữu cơ tổng số

Hàm lượng axit hữu cơ tổng số của dịch quả được xác định theo phương pháp A.O.A.C (1984).

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê bằng phần mềm MINITAB 14.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Sau khi bố trí thí nghiệm bảo quản chanh tại nhiệt độ phòng, chúng tôi nhận thấy đến

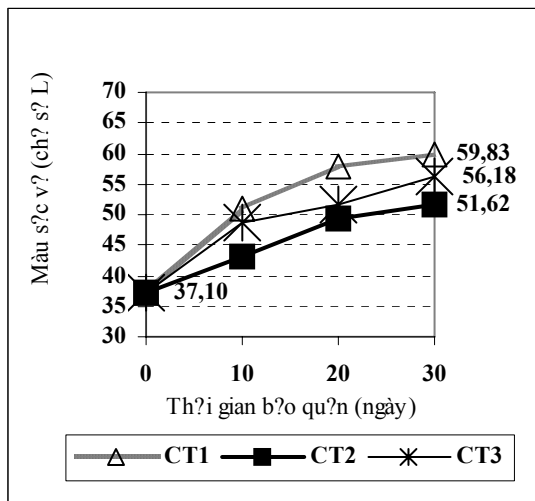
ngày thứ tư thì vỏ quả chanh ở công thức đối chứng (không xử lý chitosan, không bao gói) bị héo, nhăn nheo, xuất hiện nhiều vết thâm nên phải loại bỏ. Vì vậy, các kết quả nghiên cứu dưới đây chỉ tập trung cho nhóm chanh được bảo quản bằng màng chitosan.

3.1. Ảnh hưởng của nồng độ chitosan đến sự biến đổi các chỉ tiêu vật lý của chanh trong quá trình bảo quản

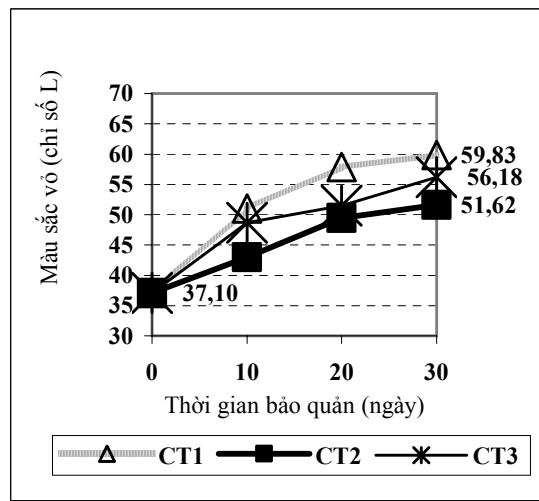
3.1.1. Ảnh hưởng của nồng độ chitosan đến sự biến đổi màu sắc vỏ quả trong quá trình bảo quản

Màu sắc vỏ quả là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng cảm quan của chanh. Thông thường vỏ quả chanh sau khi thu hoạch chuyển dần từ màu xanh

sang vàng làm cho mẫu mã của quả kém đi. Trong quá trình bảo quản màu sắc của vỏ quả có sự thay đổi khác nhau (Võ Thị Diệu Hằng, 2006). Sự biến đổi màu sắc của vỏ quả thông qua chỉ số L và b được thể hiện ở hình 1a và 1b. Cùng với sự tăng của thời gian bảo quản, chỉ số L và b của vỏ chanh cũng tăng lên ở cả 3 công thức. Đó là do khi được đưa vào bảo quản, vỏ chanh xanh nên chỉ số L và b nhỏ, tuy nhiên sau thời gian bảo quản màu sắc vỏ quả chuyển sang vàng nên giá trị của L và b tăng lên. Thời gian bảo quản càng dài thì sự biến đổi này càng rõ rệt. Trong thí nghiệm này chitosan làm chậm sự biến đổi màu của quả chanh. Nồng độ khác nhau, khả năng giữ màu của vỏ chanh cũng khác nhau. Chanh được nhúng chitosan nồng độ 1,5% có màu sắc vỏ đẹp nhất sau 30 ngày bảo quản.



Hình 1a. Biến đổi chỉ số L trên vỏ quả chanh ở các công thức bảo quản

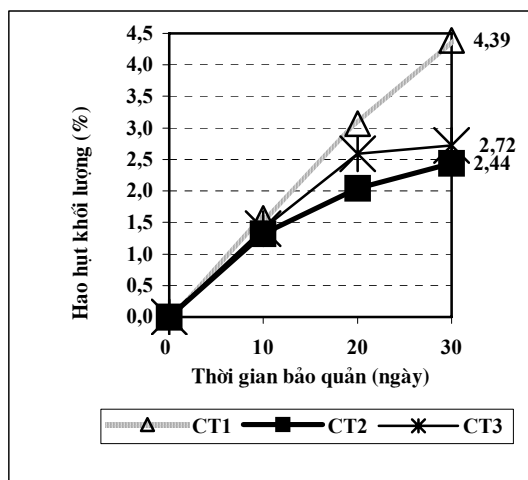


Hình 1b. Biến đổi chỉ số b trên vỏ quả chanh ở các công thức bảo quản

3.1.2. Ảnh hưởng của nồng độ chitosan đến hao hụt khối lượng tự nhiên và độ cứng của chanh bảo quản

Cùng với sự biến đổi về màu sắc là sự hao hụt khối lượng tự nhiên và biến đổi về

trạng thái kết cấu của quả chanh bảo quản ở các nồng độ chitosan khác nhau (Võ Thị Diệu Hằng, 2006) (Hình 2 và Hình 3).

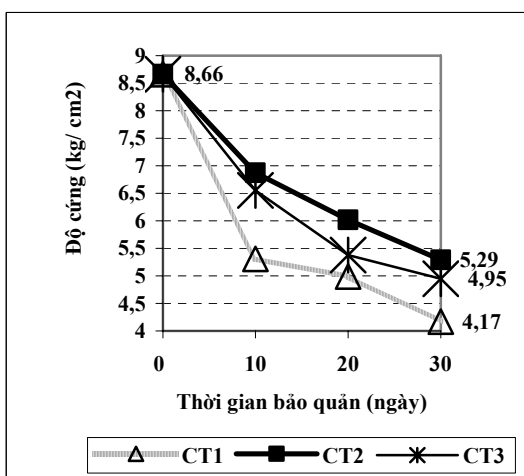


Hình 2. Sự hao hụt khối lượng tự nhiên của chanh ở các công thức bảo quản

Nhìn chung, khối lượng tự nhiên và độ cứng của quả chanh có xu hướng giảm dần theo thời gian bảo quản. Xử lý chanh với các nồng độ chitosan khác nhau đã tạo ra các màng bao xung quanh quả có độ dày khác nhau, từ đó ảnh hưởng đến tốc độ thoát hơi nước và hô hấp của quả. Chính vì thế, dẫn đến sự sai khác có ý nghĩa về sự hao hụt khối lượng tự nhiên của chanh trong quá trình bảo quản. Bên cạnh đó, trong quá trình bảo quản, protopectin trong quả dưới tác dụng của enzyme protopectinase và polygalacturonase đã được thủy phân thành pectin hoà tan, do vậy mà độ cứng của quả chanh cũng giảm đi trong quá trình bảo quản.

Kết quả thí nghiệm cho thấy khi xử lý chanh với nồng độ chitosan 1,5% thì duy trì được khối lượng tự nhiên và độ cứng quả cao nhất, làm cho quả chanh vẫn căng mọng sau thời gian bảo quản.

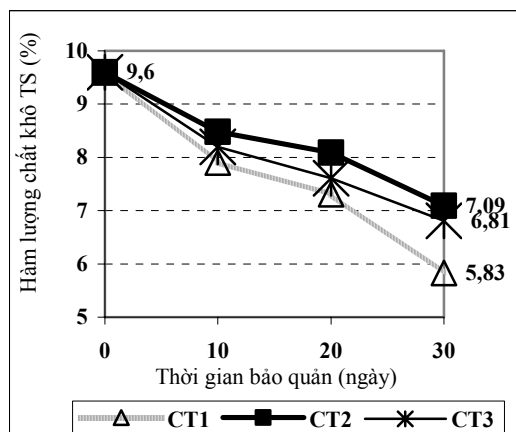
3.2. Ảnh hưởng của nồng độ chitosan đến sự biến đổi các chỉ tiêu hoá sinh của chanh trong quá trình bảo quản



Hình 3. Biến đổi độ cứng của chanh ở các công thức bảo quản

3.2.1. Ảnh hưởng của nồng độ chitosan đến hàm lượng chất khô tổng số của chanh bảo quản

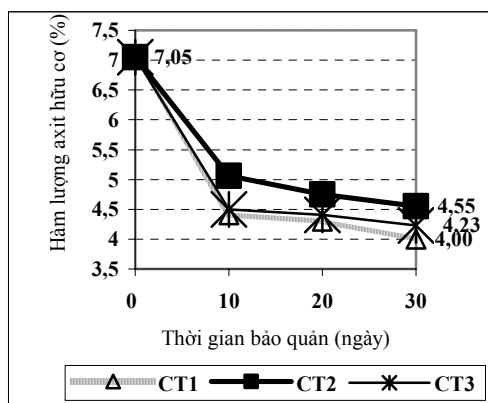
Hàm lượng chất khô tổng số là một chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng của quả chanh. Kết quả của thí nghiệm này, Hàm lượng chất khô tổng số của nguyên liệu là 9,6 (%) nhưng sau 10 ngày đầu bảo quản nó đã giảm xuống 7,9%; 8,5%; 8,2% lần lượt ở quả chanh của CT1, CT2 và CT3. Sau 30 ngày bảo quản thì hàm lượng chất khô tổng số chỉ còn có 5,8% ở CT1; 7,1% ở CT2 và 6,8% ở CT3 (Hình 4). Nguyên nhân sự giảm hàm lượng chất khô là do trong quá trình bảo quản quả vẫn tiếp tục quá trình hô hấp. Trong quá trình hô hấp, chúng đã sử dụng một phần chất khô dự trữ cho quá trình dị hóa để sinh năng lượng duy trì sự sống của quả (Đặng Xuyên Như và Hoàng Thị Kim Thoa, 1993). Quả chanh của các công thức xử lý với nồng độ chitosan khác nhau tạo nên độ dày màng bao khác nhau. Do ảnh hưởng đến khả năng trao đổi oxy với môi trường nên cường độ hô hấp của quả tại các công thức sẽ khác nhau. Sau 30 ngày bảo quản, chanh được xử lý ở nồng độ chitosan 1,5% giữ được hàm lượng chất khô tổng số lớn nhất.



Hình 4. Biến đổi hàm lượng chất khô tổng số của chanh ở các công thức bảo quản

3.2.2. Ảnh hưởng của nồng độ chitosan bảo quản đến hàm lượng axit hữu cơ tổng số của chanh trong quá trình bảo quản

Axit hữu cơ trong quả chanh tương đối cao, đóng vai trò quan trọng trong thành phần dinh dưỡng của quả. Axit có trong nguyên liệu chanh tạo cho quả có vị chua và hương thơm đặc trưng đồng thời độ axit cao sẽ giúp cho quá trình bảo quản được thuận lợi vì vi sinh vật khó phát triển trong môi trường axit. Hàm lượng axit hữu cơ tổng số của chanh giảm dần trong quá trình bảo quản (Đặng Xuyên Như và Hoàng Thị Kim Thoa, 1993). Trong 10 ngày đầu hàm lượng axit hữu cơ tổng số giảm nhanh, trong giai đoạn 20 và 30 ngày độ giảm của hàm lượng axit chậm hơn (Hình 5).

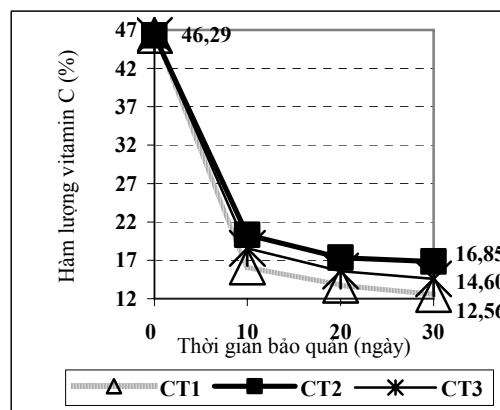


Hình 5. Biến đổi hàm lượng axit hữu cơ của chanh ở các công thức bảo quản

Điều này có thể giải thích do trong thời gian bảo quản chanh vẫn tiếp tục hô hấp. Trong quá trình này chanh sử dụng các chất có trong quả để làm nguyên liệu hô hấp, trong đó có axit hữu cơ. Đồng thời hàm lượng axit hữu cơ của chanh còn giảm do nó tham gia vào quá trình decarboxyl hoá. Do vậy mà cùng với sự gia tăng của thời gian bảo quản hàm lượng axit hữu cơ của chanh giảm dần.

Sau 30 ngày bảo quản, hàm lượng axit hữu cơ tổng số của chanh bảo quản bằng chitosan 1,5% cao hơn hẳn so với chanh của 2 công thức còn lại (mức $\alpha=0,05$). Giữa CT1 và CT3 không có sự khác nhau rõ rệt về hàm lượng axit hữu cơ tổng số. Như vậy, có thể thấy rằng nồng độ chitosan khác nhau có ảnh hưởng đến cường độ hô hấp của quả, trực tiếp làm biến đổi hàm lượng axit hữu cơ trong chanh bảo quản. Sau 30 ngày bảo quản chanh được xử lý ở nồng độ 1,5% có chất lượng tốt nhất.

3.2.3. Ảnh hưởng của nồng độ chitosan đến hàm lượng vitamin C trong quá trình bảo quản



Hình 6. Biến đổi hàm lượng vitamin C của chanh ở các công thức bảo quản

Vitamin C là một thành phần hết sức quan trọng đối với con người và chanh là loại quả rất giàu vitamin C. Hàm lượng vitamin C trong chanh nguyên liệu là 46,3 (mg%) nhưng sau 30 ngày bảo quản thì hàm lượng này giảm xuống còn 12,6 (mg%) ở CT1; 16,9 (mg%) ở

CT2 và 14,6 (mg%) ở CT3. Kết quả thí nghiệm cho thấy thời gian bảo quản càng dài thì hàm lượng vitamin C trong quả chanh càng giảm thấp (Hình 6). Kết quả này phù hợp với kết luận của Đặng Xuyên Như và Hoàng Thị Kim Thoa (1993). Sở dĩ như vậy là do vitamin C rất dễ bị oxi hoá dưới sự xúc tác của enzym ascorbat oxidase.

Trong 10 ngày đầu hàm lượng vitamin C giảm mạnh, sau đó giảm từ từ sau 20 và 30 ngày bảo quản ở tất cả các công thức. Giữa CT2 và CT3 ở 20 ngày đầu không có sự khác nhau về hàm lượng vitamin C, nhưng sau 30 ngày bảo quản sự khác biệt này là rõ rệt, hàm lượng vitamin C ở CT2 là cao nhất, CT1 là nhỏ nhất (mức $\alpha=0,05$). Như vậy, nồng độ chitosan bảo quản có ảnh hưởng đến hàm lượng vitamin C của quả chanh trong thời gian bảo quản.

4. KẾT LUẬN

Màng chitosan bao bọc quanh quả chanh tươi đã có tác dụng làm giảm hao hụt khối lượng tự nhiên, giảm biến đổi màu sắc vỏ quả cũng như duy trì trạng thái kết cấu quả, giữ hàm lượng chất khô tổng số, hàm lượng axit hữu cơ tổng số và vitamin C vẫn ở mức cao trong suốt thời gian bảo quản. Do đó giúp quả tươi lâu, giảm sự nhăn nheo của vỏ, giữ hương vị của quả, duy trì chất lượng dinh dưỡng và chất lượng cảm quan của quả trong quá trình bảo quản.

Chitosan có tác dụng kéo dài thời gian bảo quản của chanh tươi lên đến 30 ngày. Sau 30 ngày bảo quản, chanh được xử lý chitosan ở nồng độ 1,5% giữ được màu sắc đẹp nhất, có hao hụt khối lượng tự nhiên thấp nhất và độ cứng biến đổi ít nhất. Đồng thời các thành phần hoá sinh cụ thể là hàm lượng chất khô tổng số (chất khô tổng số của chanh nguyên liệu 9,6%, sau 30 ngày bảo quản còn 7,1%), hàm lượng axit hữu cơ (giảm từ 7,1% xuống 4,6%), hàm lượng vitamin C (từ 46,3 mg% còn 16,9 mg%) cao nhất trong ba công thức nghiên cứu của thí nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ahmed el Ghaouth, Joseph Arul, Rathy Ponnampalam and Marcel Boulet (1991). *Use of CHITOSAN coating to reduce water loss and maintain quality of cucumber and bell pepper fruits*. Journal of Food Processing and Preservation, Volume 15, Issue 5, Page 359-368.
- Charles Wilson, Ahmed El Ghaouth (2002). *Biological coating with a protective and curative effect for the control of postharvest decay*. <http://www.patentstorm.us/patents/6423310-description.html>
- H.K. No, S.P. Meyers, W. Prinyawiwatkul, Z. Xu (2007). *Applications of Chitosan for Improvement of Quality and Shelf Life of Foods*. A Review Journal of Food Science, Volume 72, Issue 5, Page R87-R100.
- Võ Thị Diệu Hằng (2006). *Vì sao trái chín*. <http://vietsciences.free.fr/http://vietsciences.free.fr>.
- Đặng Xuyên Như, Hoàng Thị Kim Thoa (1993). *Những biến đổi về hô hấp và các thành phần sinh hoá của cam (Citrus nobilis Lour) sau thu hoạch*. Tạp chí Sinh Học, 15 (3): 38 - 41.
- Po-Jung Chien, Fuu Sheu & Feng-Hsu yang (2005). *Effects of edible chitosan coating on quality & Shelf life of sliced mango fruit*. <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0260877405006576>
- Woonang Chang, Peterson J.B (2003). *Citrus Production: A Manual for Asian Farmers*. <http://www.agnet.org/library/vbk/52/>
- Pascal Liu (2003). *World markets for organic citrus and citrus juices. Current market situation and medium-term prospects*. FAO commodity and trade policy research working paper No. 5. <http://www.fao.org/docrep/006/j1850e/j1850e00.htm/TopOfPage>.