

BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
VIỆN NGHIÊN CỨU RAU QUẢ
-----000-----

BÁO CÁO

KẾT QUẢ BẢO QUẢN THỬ NGHIỆM QUẢ VẢI VÀ CAM

(Thuộc chương trình cấp Nhà nước : *“Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ và thiết bị bảo quản, chế biến một số loại rau quả tươi quy mô vừa và nhỏ”* do Viện Cơ điện nông nghiệp chủ trì)

Đơn vị thực hiện: Phòng nghiên cứu BQCB – Viện NCRQ

Thời gian thực hiện: 12 tháng (1-12/2002)

Hà Nội 6/2003

BÁO CÁO

KẾT QUẢ BẢO QUẢN THỬ NGHIỆM QUẢ VẢI VÀ CAM

(Thuộc chương trình cấp Nhà nước : *“Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ và thiết bị bảo quản, chế biến một số loại rau quả tươi quy mô vừa và nhỏ”* do Viện Cơ điện nông nghiệp chủ trì)

Đơn vị thực hiện: Phòng nghiên cứu BQCB – Viện NCRQ

Thời gian thực hiện: 12 tháng (1-12/2002)

Kinh phí thực hiện: 78,45 triệu đồng

(Bao gồm cả kinh phí mua nguyên liệu và phân tích các chỉ tiêu bảo quản cho Viện Cơ điện nông nghiệp và Viện công nghệ STH)

VIỆN NGHIÊN CỨU RAU QUẢ

Tiếp tục nội dung nghiên cứu của đề mục **“Nghiên cứu Tổng quan hiện trạng sản xuất và yêu cầu cơ bản của một số loại rau quả làm nguyên liệu cho bảo quản và chế biến”** do Viện nghiên cứu rau quả thực hiện năm 2001 và đã được Hội đồng nghiệm thu đánh giá đạt loại khá, Chủ nhiệm đề tài độc lập cấp Nhà nước **“Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ và thiết bị bảo quản, chế biến một số loại rau quả tươi quy mô vừa và nhỏ”** đã giao cho Viện nghiên cứu rau quả tiếp tục nội dung bảo quản thử nghiệm ở qui mô vừa (1-2 tấn) một số đối tượng chính của đề tài (Cam và vải) (Hợp đồng nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ ký ngày 28 tháng 4 năm 2002)

Theo nội dung và kinh phí được giao Viện nghiên cứu Rau Quả (Phòng Nghiên cứu Bảo quản chế biến) đã hoàn thành các nội dung sau đây:

- Tổ chức khảo sát, lựa chọn, thu mua vải và cam tươi đủ tiêu chuẩn chất lượng cho cả 3 đơn vị phối hợp nghiên cứu công nghệ bảo quản tổng hợp (Viện Nghiên cứu rau quả, Viện Cơ điện nông nghiệp và Viện Công nghệ sau thu hoạch)
- Nghiên cứu xây dựng công nghệ bảo quản vải, cam có ứng dụng quy trình thu hái, vận chuyển, vào kho và ra kho bảo quản theo công nghệ lạnh ẩm mô phỏng điều kiện sản xuất để làm đối chứng cho phương pháp bảo quản lạnh có xử lý ô zôn của Viện Cơ điện nông nghiệp và phương pháp bảo quản lạnh kết hợp với công nghệ bảo quản trong môi trường khí quyển điều chỉnh của Viện Công nghệ sau thu hoạch.
- Thực hiện nội dung phân tích các chỉ tiêu bảo quản (các chỉ tiêu hoá sinh, hoá lý và một số chỉ tiêu vi sinh vật đặc trưng) để đánh giá chất lượng bảo quản của cả 3 đơn vị.

PHẦN I: BẢO QUẢN VẢI

A- TỔ CHỨC KHẢO SÁT, LỰA CHỌN, CUNG ỨNG QUẢ VẢI TƯƠI ĐỦ TIÊU CHUẨN CHẤT LƯỢNG.

Để thực hiện nội dung Phòng nghiên cứu bảo quản chế biến đã tổ chức khảo sát nguyên liệu tại Lục Ngạn, Bắc Giang và đã chọn vườn vải nhà anh Lê Văn Sáu, thôn Trại Ba, xã Quý Sơn, Lục Ngạn, Bắc Giang. Vườn có khoảng 300 cây vải thiều trồng được 7 năm. Cây sinh trưởng phát triển tốt và được Viện Bảo vệ Thực vật đặt các loại bẫy, bả để diệt một số loại côn trùng nên tỷ lệ quả bị sâu đục quả rất thấp.

Vải được thu hái vào buổi chiều bằng cách bẻ cả chùm, ngắt lá và xếp vào thùng gỗ khối lượng 45-55 kg/thùng. Phía trên, dưới và xung quanh thùng được lót giấy mềm. Tổng số vải nguyên liệu đã sử dụng cho cả 3 đơn vị là 1500kg. Thí nghiệm được bắt đầu vào ngày 10 tháng 6 năm 2002 và kết thúc vào ngày 10 tháng 7 năm 2002 (Sau 30 ngày).

Chất lượng nguyên liệu trước khi bảo quản:

- Khối lượng trung bình của quả: 24,5g
- Tỷ lệ phần ăn được: 71,0%
- Độ cứng: 0,96 mm (Được xác định tương đối bằng thiết bị MITOYO dựa trên độ lún của đầu đo khi tác động lên bề mặt quả dưới tác dụng của một lực xác định. Độ cứng của quả tỷ lệ nghịch với độ lún nói trên. Độ lún càng lớn thì quả càng mềm và ngược lại)
- Màu sắc: L: 47,52 C: 33,36 H: 47,0
- Cường độ hô hấp: 6,5 mlCO₂/kg/h
- Chất khô hoà tan: 19^oBx
- Hàm lượng đường tổng số: 17,6%
- Hàm lượng axit tổng số: 0,16%
- Hàm lượng vitaminC: 23,7mg/100g
- Hàm lượng nước : 80,0%

B- BẢO QUẢN VẢI Ở NHIỆT ĐỘ MÁT

I- Sơ đồ công nghệ:

Nguyên liệu → Thu hái → Lựa chọn sơ bộ → Đóng thùng → Vận

chuyển → Lựa chọn lại → Xử lý (buộc chùm,ngắt cuống) → Đóng gói → Vào kho lạnh → Bảo quản → Ra kho

- Nguyên liệu được thu hái vào buổi chiều, trời râm mát. Bẻ cả chùm quả và lá rồi để nhẹ nhàng xuống gốc cây có trải bìa hoặc bạt sạch để ngắt lá (tránh để quả trực tiếp xuống đất).
- Loại bỏ sơ bộ những quả bị sâu bệnh, nứt vỏ.
- Đóng thùng: xếp lần lượt từng lớp vải vào thùng gỗ có lót giấy mềm phía trên, dưới và xung quanh thùng.
- Vận chuyển: dùng xe mát vận chuyển vải về nơi xử lý, bảo quản
- Lựa chọn lại: loại bỏ những quả bị sâu, thối, dập nát, rồi bó vải thành chùm khoảng 1 kg/ chùm hoặc ngắt cuống sát quả.
- Đóng gói:
 - + Đối với bao bì là thùng carton hay thùng xốp thì xếp cả chùm vải vào túi PE dày 40µm rồi xếp vào thùng carton hoặc thùng xốp: 9-10 kg vải/thùng.
 - + Đối với bao bì là khay xốp thì xếp vải đã ngắt cuống vào khay rồi bọc kín bằng màng PE mỏng lên trên : 0,4-0,5 kg vải/khay.
- Chế độ bảo quản: Các công thức được bảo quản trong kho lạnh nhiệt độ $5^{\circ}\text{C} \pm 1$, độ ẩm: 80-85%.
- Chế độ ra kho: sau 30 ngày bảo quản các công thức được chuyển vào thùng xốp rồi đưa ra nhiệt độ thường để nhiệt độ của vải giảm từ từ: $2-3^{\circ}\text{C}/1\text{giờ}$. Sau đó vải được xử lý để tái tạo và ổn định màu sắc bằng dung dịch a xít loãng trong thời gian 1phút.

II- Các công thức bảo quản:

1. Công thức 1: bảo quản vải cả chùm trong túi PE + thùng carton.
2. Công thức 3: bảo quản vải cả chùm trong túi PE + thùng xốp (mở nắp).
3. Công thức 7: bảo quản vải ngắt cuống trong khay xốp phủ màng PE.

III. Giới thiệu một số thông số về phòng lạnh đã được dùng cho bảo quản vải tại Viện nghiên cứu rau quả:

Phòng lạnh dùng cho bảo quản vải có nhãn hiệu là “BONDOR” do hãng “JAMES HARDIE BUILDING SYSTEMS” của Australia sản xuất năm 1999. Phòng

có thể tích khoảng 16m³ (4x2x2m). Bộ phận điều khiển nhiệt độ là điều khiển điện tử do hãng HONEYWELL (Mỹ) sản xuất, độ chính xác là ±1°C, độ trễ thời gian là 2 phút (sau khi bật công tắc điện thì 2 phút sau động cơ mới khởi động nhằm tránh hiện tượng “sặc ga” khi điện áp không ổn định hoặc mất điện trong thời gian ngắn lại có điện trở lại khi ga chưa kịp hồi lưu). Nhiệt độ thấp nhất có thể đạt được là -10°C.

Trong quá trình bảo quản chúng tôi đã theo dõi sự biến đổi chất lượng của vải thiều thông qua các chỉ tiêu sinh lý, sinh hoá và vi sinh: tỷ lệ quả hỏng (khi quả bị thối, mốc hoặc diện tích các vết thâm nâu ở vỏ quả trên 1 cm² thì bị coi là hỏng), độ cứng, màu sắc, cường độ hô hấp, chất khô hoà tan (TSS), đường tổng số, axit tổng số, vitamin C, tỷ lệ nước, nấm men, nấm mốc. Kết quả phân tích được trình bày ở bảng 1 và 2.

Bảng 1. Sự thay đổi một số chỉ tiêu hình thái, sinh lý của vải trong quá trình bảo quản

Ngày	Mẫu	Tỷ lệ quả hỏng (%)	Độ cứng (mm)	Màu sắc			CĐ hô hấp (mlCO ₂ /kg.h)
				L	C	H	
17/6	1	0	0,86	43,38	35,10	40,3	7,7
	3	0	1,00	44,00	32,59	47,2	8,67
	7	0	1,08	39,78	35,69	36,5	10,56
25/6	1	0	0,89	42,10	35,92	40,5	9,53
	3	0	1,04	40,74	33,51	47,2	6,87
	7	0	1,07	43,36	34,84	46,2	9,35
1/7	1	1,0	1,07	39,75	34,54	37,9	6,59
	3	1,15	1,01	45,66	35,00	51,3	8,35
	7	0	1,00	38,09	36,50	36,9	9,98
5/7	1	2,0	1,11	39,34	35,73	36,0	7,25
	3	2,2	1,16	41,28	35,12	41,9	8,95
	7	5,7	1,02	41,10	34,60	40,8	12,62
10/7	1	7,2	1,15	43,35	34,03	43,8	7,78
	3	8,6	1,22	39,76	36,19	36,2	7,65
	7	9,4	1,19	40,32	34,83	42,4	14,0

- Trong 20 ngày đầu tỷ lệ quả hỏng rất thấp, sau 30 ngày bảo quản tỷ lệ quả hỏng tăng lên nhưng ở cả 3 công thức tỷ lệ này đều nhỏ hơn 10%, chấp nhận được trong bảo quản.
- Về màu sắc quả: chỉ số L đặc trưng cho độ sáng có xu hướng giảm trong quá trình bảo quản
- Về cường độ hô hấp: vải thuộc loại quả không có đột biến hô hấp nên trong quá trình bảo quản cường độ hô hấp của vải biến đổi không nhiều. Trong 3 công thức thì công thức 7 vải có cường độ hô hấp cao hơn 2 công thức kia. Ở công thức 7 vải được ngắt cuống và xếp trong khay xếp rồi phủ màng PE mỏng lên trên, vì màng PE mỏng hơn nên O₂ độ thẩm thấu không khí qua bao bì cao hơn (O₂ vào và CO₂ ra) do đó cường độ hô hấp của vải cao hơn.

Bảng 2. Sự thay đổi một số thành phần hoá sinh và vi sinh của vải trong quá trình bảo quản

Ngày	Mẫu	TSS (°Bx)	Đường TS (%)	Axit TS (%)	Vit.C (mg/100g)	Nước (%)	Nấm men (TB/g)	Nấm mốc (tế bào/g)
17/6	1	18,6	16,80	0,15	23,76	79,5	80x10 ²	400
	3	18,1	16,54	0,14	24,64	80,0	96x10 ²	600
	7	18,7	17,06	0,14	23,76	80,0	52x10 ²	600
25/6	1	18,1	16,29	0,16	22,88	80,5	24x10 ²	150
	3	18,3	16,29	0,15	22,00	80,2	28x10 ²	50
	7	18,9	17,06	0,16	22,88	79,5	38x10 ²	150
1/7	1	18,8	16,80	0,14	21,12	80,0	6x10 ²	12
	3	17,7	15,81	0,14	22,88	80,5	10x10 ²	11
	7	18,6	16,80	0,12	22,88	79,5	8x10 ²	5
5/7	1	18,3	16,80	0,12	21,12	80,2	4x10 ²	18
	3	17,7	16,04	0,12	22,00	80,0	4x10 ²	20
	7	18,7	17,06	0,12	21,12	80,0	5x10 ²	45
10/7	1	18,1	16,29	0,13	19,36	80,5	16x10 ²	4
	3	18,5	17,06	0,13	17,60	79,5	15x10 ²	5
	7	18,7	17,06	0,10	19,36	79,5	24x10 ²	12

Trong quá trình bảo quản các chỉ tiêu: chất khô hoà tan, đường tổng số, axit tổng số, vitamin C, nấm men, nấm mốc đều có xu hướng giảm dần.

Sau 30 ngày bảo quản, chúng tôi tiến hành thử nghiệm quy trình ra kho của vải sau bảo quản lạnh. Vải được đưa ra ngoài nhiệt độ thường và xử lý lại bằng HCl 0,1N, màu sắc quả đẹp hơn và để ở nhiệt độ thường sau 24 giờ vỏ quả vẫn tươi, chất lượng quả vẫn tốt.

IV. Kết luận:

- Sau 30 ngày bảo quản vải cả 3 công thức chất lượng quả đều tốt, tỷ lệ quả hỏng là chấp nhận được (dưới 10%). Tuy nhiên, công thức 1 (Nguyên cuống, đóng túi PE, cho vào hộp carton) cho kết quả khả quan nhất (tỷ lệ hư hỏng 7,2%) so với công thức 3 (Nguyên cuống, đóng túi PE, cho vào hộp xốp) – 8,6% và công thức 7 (Ngắt cuống đóng trong khay xốp) – 9,4%.
- Sau khi bảo quản lạnh, vải được xử lý lại bằng HCl 0,1N trong 1 phút vỏ quả có màu sắc đẹp hơn và giữ được màu sắc tự nhiên trong vòng 2 ngày ở điều kiện thường.

V. Kết quả bảo quản vải (các kết quả phân tích cho Viện Cơ điện nông nghiệp và Viện công nghệ sau thu hoạch đã được xử lý và giao cho các đơn vị nói trên để chuẩn bị các báo cáo riêng)

PHẦN II: BẢO QUẢN CAM

A. TỔ CHỨC KHẢO SÁT, LỰA CHỌN, CUNG ỨNG QUẢ CAM ĐẠT TIÊU

CHUẨN CHẤT LƯỢNG.

Để thực hiện nội dung Phòng nghiên cứu bảo quản chế biến đã tổ chức khảo sát vùng nguyên liệu tại Khu Đồng Bằng, thị trấn Tân Yên, huyện Hàm Yên, tỉnh Tuyên Quang.

Cam được thu hái vào buổi sáng xếp thùng carton có lót giấy ngăn cách giữa các lớp. Phía trên, dưới và xung quanh thùng cũng được lót giấy mềm. Cam được vận chuyển về Hà Nội và phân phát cho các đơn vị thực hiện thí nghiệm. Tổng số cam nguyên liệu đã sử dụng cho cả 3 đơn vị: 1.000 kg (Thí nghiệm được thực hiện từ ngày 20/12/2002 đến hết ngày 22/4/2003 (Kéo dài 4 tháng).

Chất lượng cam trước khi bảo quản:

- Khối lượng trung bình của quả: 209 g
- Tỷ lệ phần ăn được: 67%
- Độ cứng: 1,2mm (Được xác định tương đối bằng thiết bị MITOYO dựa trên độ lún của đầu đo khi tác động lên bề mặt quả dưới tác dụng của một lực xác định. Độ cứng của quả tỷ lệ nghịch với độ lún nói trên. Độ lún càng lớn thì quả càng mềm và ngược lại)
- Cường độ hô hấp: 2,2 mlCO₂/kg/h
- Chất khô hoà tan: 9,2°Bx
- Hàm lượng đường tổng số: 8,1%
- Hàm lượng axit tổng số: 0,8%
- Hàm lượng vitamin C: 32,6mg%
- Hàm lượng nước : 89,5%
- Nấm men: 20,5 x10² TB/g
- Nấm mốc : 150 TB/g
- Màu sắc: L: 45,0 C: 29,6 H: 96,8

(Các chỉ tiêu nấm men, nấm mốc do Phòng Thí nghiệm Tổng hợp, Viện nghiên cứu rau quả thực hiện)

B-BẢO QUẢN CAM Ở NHIỆT ĐỘ MÁT

I- Sơ đồ qui trình xử lý:

Nguyên liệu → Thu hái → Đóng thùng → Vận chuyển → Lựa chọn lại → Xử lý (rử bằng nước Javen 0.1%) → Đóng gói → Vào kho lạnh → Bảo quản (ở $7\pm 1^{\circ}\text{C}$) → Ra kho.

- Nguyên liệu được thu hái vào buổi sáng, lúc khô ráo. Dùng kéo cắt gần sát cuống quả (chỉ để lại tối đa 5mm), đặt nhẹ nhàng xuống gốc cây có trải bìa hoặc bạt sạch để ngắt lá (tránh để quả trực tiếp xuống đất).
- Đóng thùng: xếp lần lượt từng lớp cam vào thùng gỗ có lót giấy mềm phía trên, dưới và xung quanh thùng.
- Vận chuyển: dùng xe ô tô vận chuyển về nơi xử lý, bảo quản
- Lựa chọn: Loại bỏ những quả không đạt tiêu chuẩn, quả có dấu hiệu bị sâu bệnh, các quả bị bầm giập cơ học.
- Đóng gói: Theo các công thức như đề cập ở phần dưới. Mỗi thùng đóng khoảng 15-20 kg.
- Chế độ bảo quản: Các công thức được bảo quản trong kho lạnh nhiệt độ $7^{\circ}\text{C} \pm 1$, độ ẩm: 80-85%.
- Chế độ ra kho: Trước khi ra kho cam được nâng nhiệt từ từ với tốc độ $2-3^{\circ}\text{C}/\text{giờ}$ cho đến khi đạt nhiệt độ tương đương với môi trường bên ngoài.

II- Các công thức bảo quản:

1. Công thức 1: Rửa nước sạch, đóng túi PE + thùng carton
2. Công thức 2: Rửa nước sạch, đóng túi PE + thùng xốp
3. Công thức 3: Rửa nước sạch, bọc màng PE (từng quả) + thùng carton

III. Giới thiệu một số thông số về phòng lạnh đã được dùng cho bảo quản cam tại Viện nghiên cứu rau quả:

Phòng lạnh dùng cho bảo quản vải có nhãn hiệu là “BONDOR” do hãng “JAMES HARDIE BUILDING SYSTEMS” của Australia sản xuất năm 1999. Phòng có thể tích khoảng 16m^3 ($4 \times 2 \times 2\text{m}$). Bộ phận điều khiển nhiệt độ là điều khiển điện tử do hãng HONEYWELL (Mỹ) sản xuất, độ chính xác là $\pm 1^{\circ}\text{C}$, độ trễ thời gian là 2 phút (sau khi bật công tắc điện thì 2 phút sau động cơ mới khởi động nhằm tránh hiện

tượng “sặc ga” khi điện áp không ổn định hoặc mất điện trong thời gian ngắn lại có điện trở lại khi ga chưa kịp hồi lưu). Nhiệt độ thấp nhất có thể đạt được là -10°C .

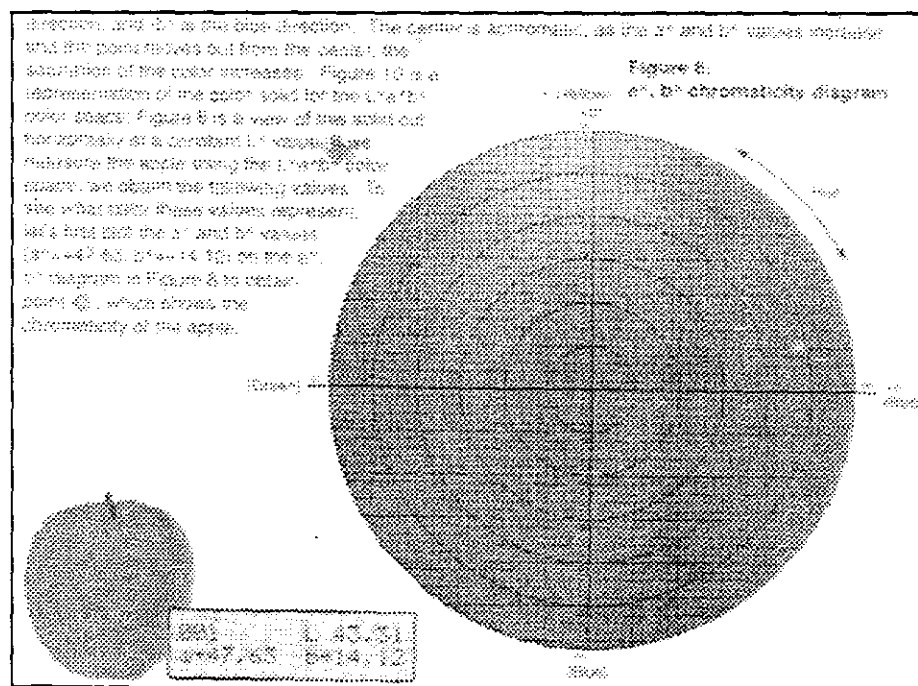
Trong quá trình bảo quản chúng tôi đã theo dõi sự biến đổi chất lượng của cam thông qua các chỉ tiêu sinh lý, sinh hoá và vi sinh: tỷ lệ quả hỏng (khi quả bị thối, mốc hoặc diện tích các vết thâm nâu ở vỏ quả trên 2 cm^2 thì bị coi là hỏng), độ cứng, màu sắc, cường độ hô hấp, chất khô hoà tan (TSS), đường tổng số, axit tổng số, vitamin C, tỷ lệ nước, nấm men, nấm mốc. Kết quả phân tích được trình bày ở bảng 3 dưới đây:

Bảng 3. Kết quả phân tích cam bảo quản của Viện nghiên cứu rau quả

Ngày	Mẫu	Tỷ lệ quả hỏng (%)	Độ cứng (mm)	Màu sắc*			Hô hấp (mlCO ₂ /kg.h)	TSS (°Bx)	Đường TS (%)	Axit TS (%)	Vitamin C (mg/100g)	Nước (%)	Nấm men (TB/g)	Nấm mốc (TB/g)
				L	a	b								
2/1	1	0	0,67	45,42	-6,07	33,08	0,63	10,3	8,27	0,75	32,56	89,75	3,5x10 ²	12
	2	0	0,62	45,05	-4,99	33,88	0,36	9,5	8,14	0,72	32,56	89,50	3x10 ²	5
	3	0	0,75	42,48	-4,15	32,25	0,30	9,4	8,27	0,66	33,44	89,50	1,3x10 ²	8
16/1	1	0	0,72	44,19	-4,08	34,04	1,15	10,2	8,27	0,70	31,68	88,50	4x10 ²	20
	2	0	0,76	43,50	-3,97	34,84	0,90	9,3	8,11	0,65	29,92	89,25	5x10 ²	16
	3	0	0,75	46,93	-4,07	33,59	0,70	9,3	8,14	0,64	29,04	89,00	4x10 ²	10
28/1	1	0	0,74	46,70	-3,46	34,26	1,17	9,5	8,27	0,70	29,04	89,00	8x10 ²	100
	2	0	0,80	46,42	-3,85	35,61	1,18	9,3	8,11	0,65	29,04	88,50	8x10 ²	40
	3	0	0,82	46,22	-2,98	36,75	1,13	9,3	7,96	0,64	29,04	89,50	4,5x10 ²	18
10/2	1	0	0,78	43,28	-3,03	34,44	1,58	9,5	8,22	0,70	29,04	88,75	17x10 ²	150
	2	0	0,83	44,65	-2,64	35,84	1,39	9,3	8,08	0,65	23,76	89,75	9x10 ²	150
	3	0	0,84	46,30	-1,09	37,29	1,31	9,1	7,86	0,63	24,20	89,25	5,5x10 ²	50
17/2	1	0	0,78	44,22	-2,02	34,60	1,68	9,5	8,21	0,67	22,88	89,50	17x10 ²	350
	2	0	0,84	43,90	-2,55	35,85	2,11	9,3	8,02	0,61	23,76	89,25	24x10 ²	200
	3	0	0,90	48,70	0,44	39,03	1,42	9,0	7,82	0,62	23,76	89,00	6x10 ²	150
24/2	1	0	0,82	43,98	-1,77	34,74	1,70	9,4	7,96	0,66	22,88	89,50	35x10 ²	350
	2	0	0,88	44,94	-2,20	36,52	2,47	9,2	7,90	0,61	22,88	88,75	33x10 ²	250
	3	0	0,90	48,45	2,20	39,69	2,30	8,9	7,47	0,60	23,76	88,75	12x10 ²	200
3/3	1	0	0,86	43,15	-1,35	34,88	1,84	9,3	7,68	0,63	22,50	89,00	36x10 ²	380
	2	0	0,93	43,85	-1,79	37,11	2,63	9,0	7,85	0,60	22,00	90,00	46x10 ²	250
	3	0	0,92	51,64	3,30	41,41	2,49	8,9	7,46	0,60	22,88	89,00	24x10 ²	250
10/3	1	0	0,87	43,53	-0,85	35,30	2,06	8,9	7,52	0,61	22,50	89,75	69x10 ²	400
	2	0	0,94	46,68	-0,54	38,00	2,80	9,0	7,79	0,58	22,00	89,00	51x10 ²	450
	3	0	0,95	49,64	4,06	42,37	2,53	8,9	7,36	0,57	22,88	88,75	28x10 ²	300
17/3	1	10,0	0,93	43,04	-0,65	35,55	2,52	8,7	7,52	0,60	20,00	88,25	108x10 ²	450
	2	0	0,98	47,02	0,84	40,41	2,88	8,8	7,46	0,58	21,12	89,75	54x10 ²	600
	3	0	0,96	48,70	6,07	45,30	2,94	8,5	7,36	0,57	22,00	89,25	33x10 ²	450
22/4	1	20,0	1,05	43,32	1,35	35,97	2,85	8,4	7,12	0,55	20,24	89,55	129x10 ²	750
	2	10,0	1,08	50,60	8,85	46,51	3,56	8,5	7,17	0,45	19,36	89,0	73x10 ²	700
	3	0	1,04	49,92	7,68	46,07	3,99	8,1	7,26	0,45	19,36	88,50	48x10 ²	650

* Màu sắc được đo bằng máy đo màu MINOLTA CR-200, theo đó: L=0-100 (Tối đen – sáng trắng); a=-60 +60 (xanh lá cây - đỏ); b=-60 - +60 (Xanh da trời – vàng).

- Trong vòng 80 ngày đầu (10/3/2003) ở cả 3 công thức chưa có dấu hiện hư hỏng. Ở ngày thứ 87 (17/0/2003) tỷ lệ quả hỏng vẫn rất thấp, đặc biệt ở công thức 2 và 3 tỷ lệ này là 0%, ở công thức 1 bắt đầu có biểu hiện hư hỏng và tỷ lệ này là 10%. Sang ngày thứ 122 (22/4/2003) tỷ lệ quả hỏng ở công thức 1 và 2 tăng lên (công thức 1 – 20%, công thức 2 – 10%), trong khi đó ở công thức 3 vẫn chưa có dấu hiệu hư hỏng (Xem đồ thị 12, trang 16).
- Về màu sắc quả: chỉ số L đặc trưng cho độ sáng của vỏ quả có dao động trong quá trình bảo quản, tuy nhiên mức độ dao động không lớn và có xu hướng duy trì giá trị ban đầu (Xem thêm đồ thị 2, trang 14). Điều đó có nghĩa là độ sáng của vỏ quả không có biến đổi lớn trong quá trình bảo quản (Kể cả sau 4 tháng).
Chỉ số a ở tất cả các công thức có xu hướng tăng dần, trong đó tăng từ giá trị âm (-) sang giá trị dương (+) (Xem đồ thị 3, trang 14). Chỉ số b trong tất cả các công thức cũng có xu hướng tăng dần ở tất cả các công thức (Xem đồ thị 4, trang 14).
Xét theo bánh xe màu (Color wheel) dưới đây vỏ quả có xu hướng chuyển từ màu xanh (hơi vàng) sang màu vàng (hơi đỏ).



- Về cường độ hô hấp: Vì cam loại quả không có đột biến hô hấp nên trong quá trình bảo quản cường độ hô hấp của cam biến đổi không nhiều và chỉ có biến đổi tương đối rõ rệt ở giai đoạn cuối (từ ngày thứ 87 – 17/3/2003), tốc độ biến đổi ở các

công thức khác nhau có khác nhau (Xem đồ thị 5, trang 15). Trong 3 công thức thì công thức 3 cam có cường độ hô hấp cao hơn 2 công thức kia do cam được bọc bằng màng PE mỏng độ thấm thấu không khí qua bao bì cao hơn (O_2 vào và CO_2 ra).

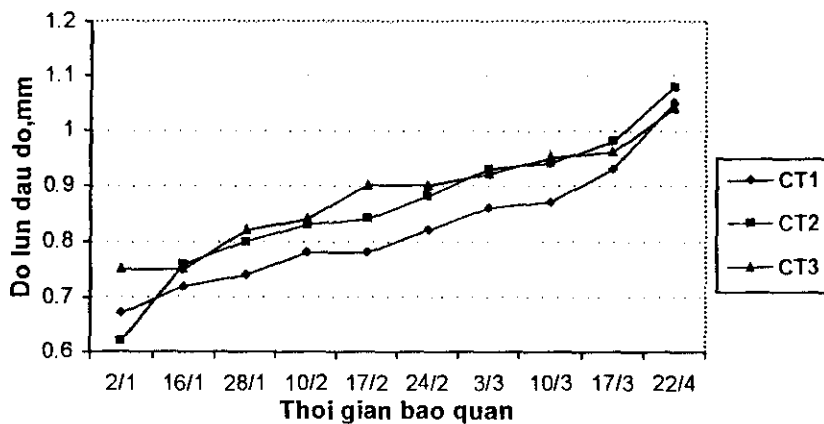
- Trong quá trình bảo quản các chỉ tiêu: chất khô hoà tan, đường tổng số, axit tổng số, vitamin C đều có xu hướng giảm dần do cam là loại quả không có hô hấp đột biến (non-climacteric), quá trình chín không tiếp tục sau khi thu hoạch (Xem đồ thị 6, 7, 8, trang 15 và đồ thị 9 trang 16). Trong quá trình bảo quản một số chất dinh dưỡng bị tiêu hao để duy trì hoạt động sống của quả (trao đổi chất, hô hấp).
- Nấm men, nấm mốc đều có xu hướng tăng dần trong quá trình bảo quản (Xem đồ thị 11, 11 trang 16). Cao nhất là ở công thức 1 và thấp nhất là ở công thức 3. Điều này hoàn toàn phù hợp với kết quả về tỷ lệ quả hư hỏng do vi sinh vật, sau ngày bảo quản thứ 122, tỷ lệ quả hỏng ở công thức 1 là 20%, công thức 2 là 10% so với 0% ở công thức 3.

IV. Kết luận:

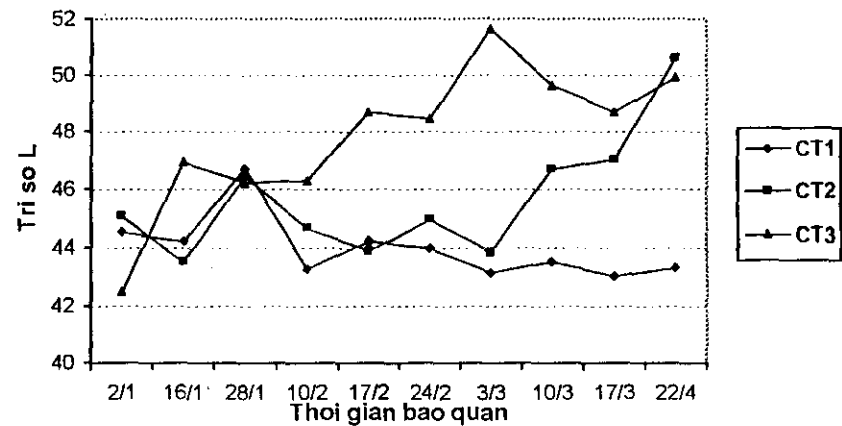
- Cam sành có thể bảo quản được trên 4 tháng (122 ngày) bằng cách bọc từng quả trong màng PE mỏng (màng bọc thực phẩm) sau đó đóng trong thùng carton và bảo quản ở nhiệt độ $7\pm 1^\circ C$ với tỷ lệ quả đạt giá trị thương phẩm 100%. Cũng bằng cách này nhưng nếu thay vì bọc từng quả trong ôang PE mỏng bằng túi PE bình thường thì tỷ lệ quả đạt giá trị thương phẩm chỉ là 90%.

V. Kết quả bảo quản cam ở viện Nghiên cứu rau quả (Kết quả phân tích của Viện Cơ điện nông nghiệp và Viện Công nghệ STH đã được xử lý và chuyển cho các đơn vị nói trên để chuẩn bị các báo cáo riêng)

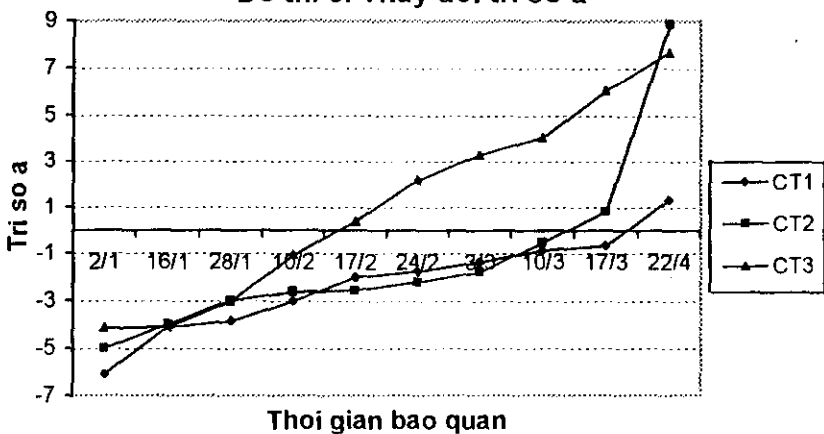
Do thi 1. Thay doi do cung



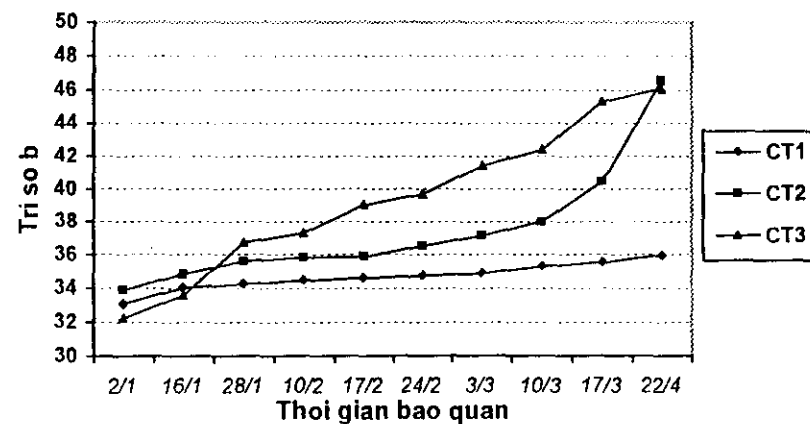
Do thi 2. Thay doi tri so L



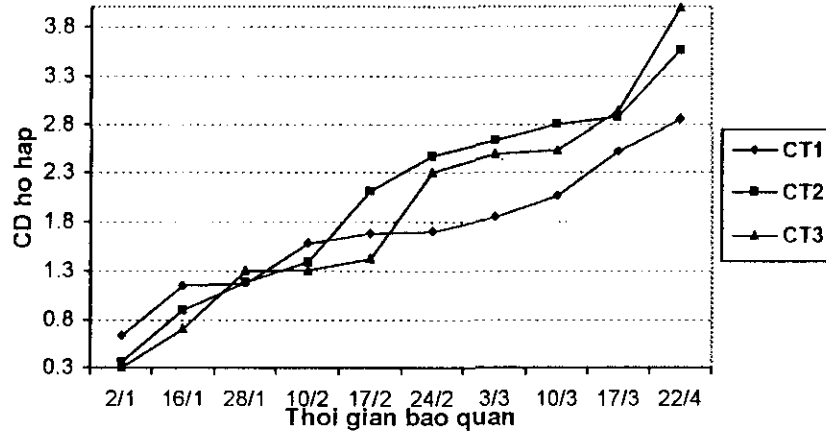
Do thi 3. Thay doi tri so a



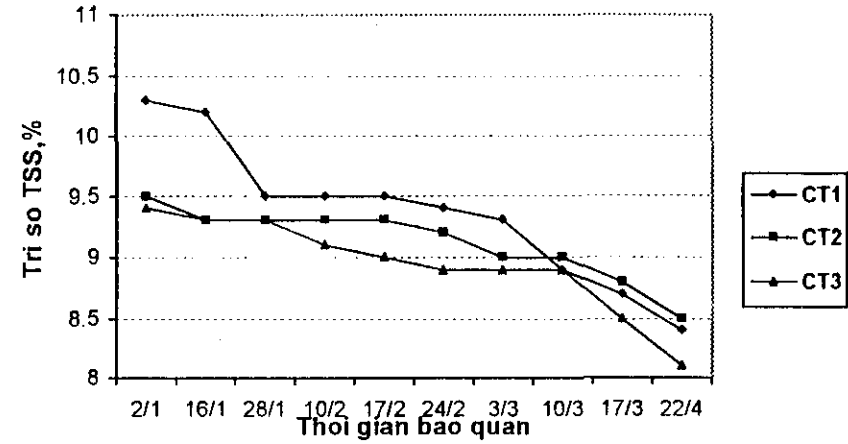
Do thi 4. Thay doi tri so b



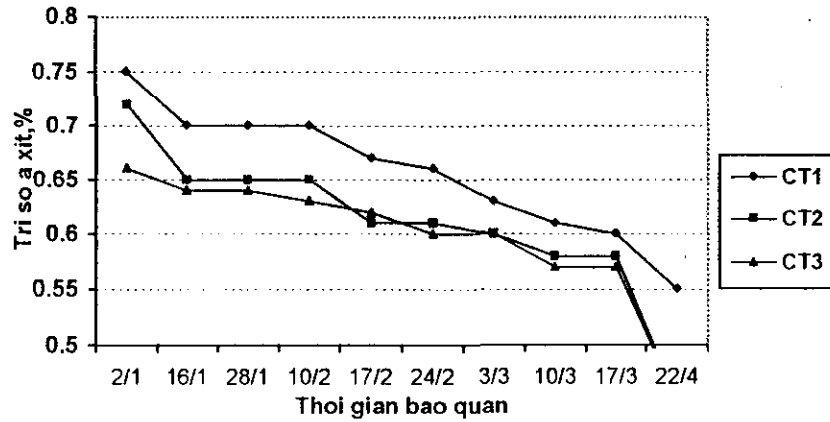
Do thi 5. Thay doi CD ho hap



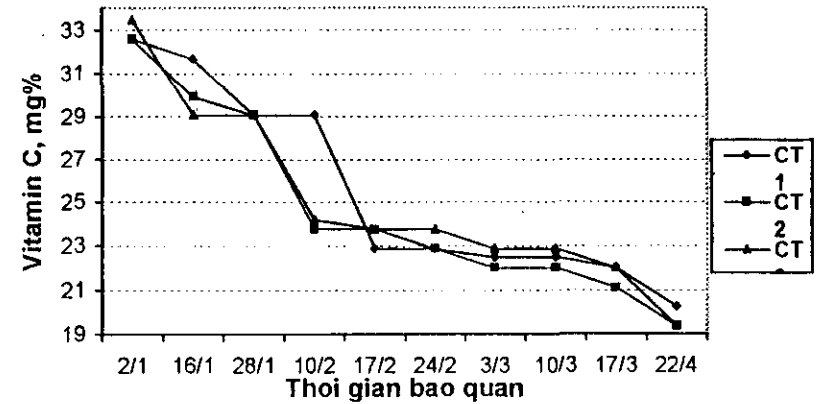
Do thi 6. Thay doi TSS



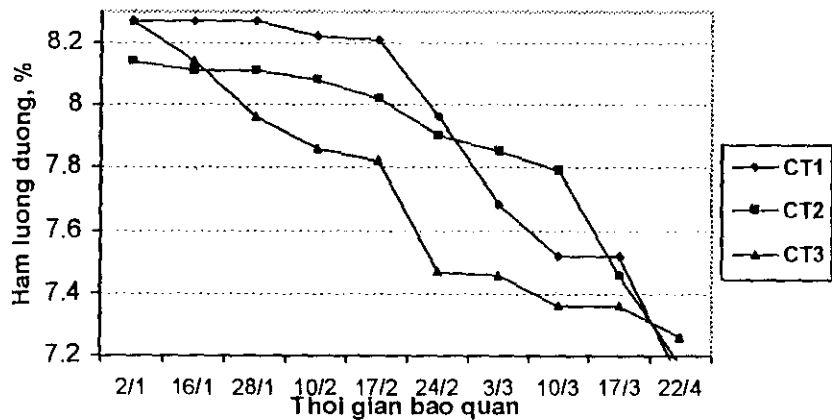
Do thi 7. Thay doi a xit



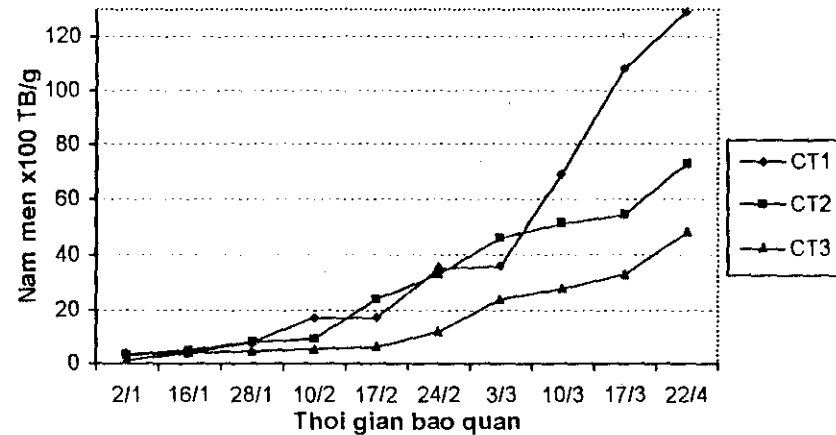
Do thi 8. Thay doi Vitamin C



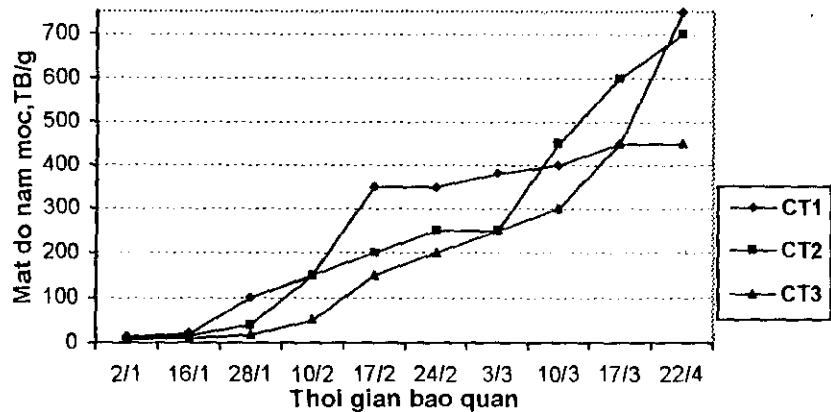
Do thi 9. Thay doi HL duong



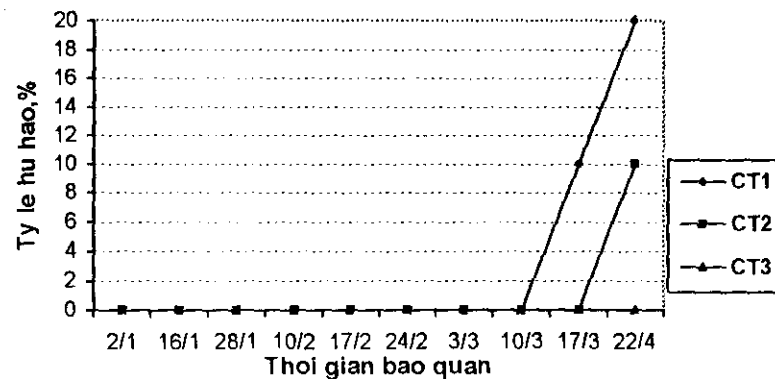
Do thi 10. Mat do nam men



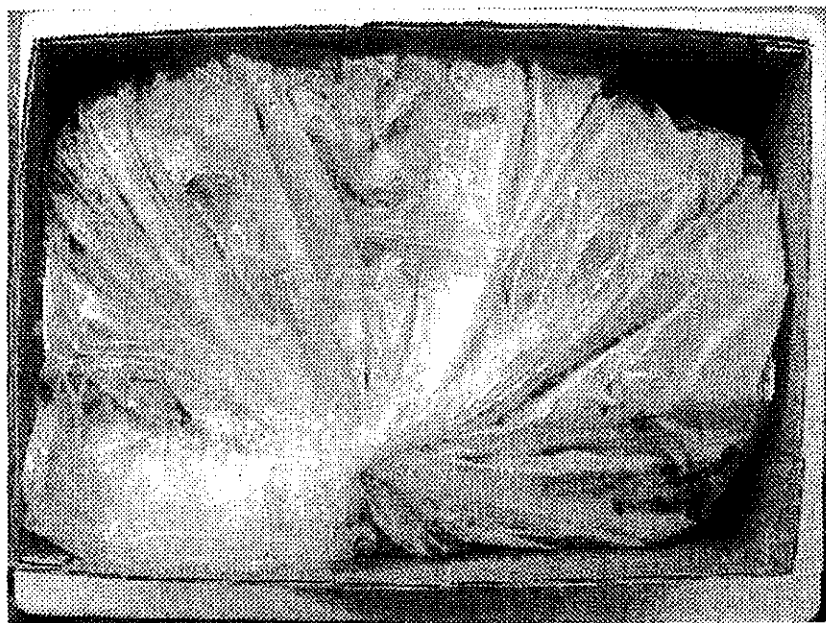
Do thi 11. Mat do nam moc



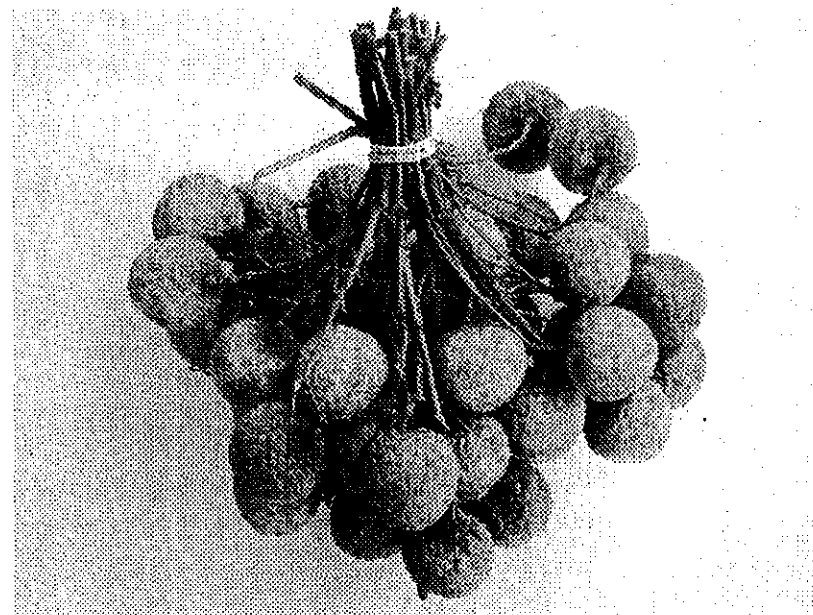
Do thi 12. Ty le hu hao



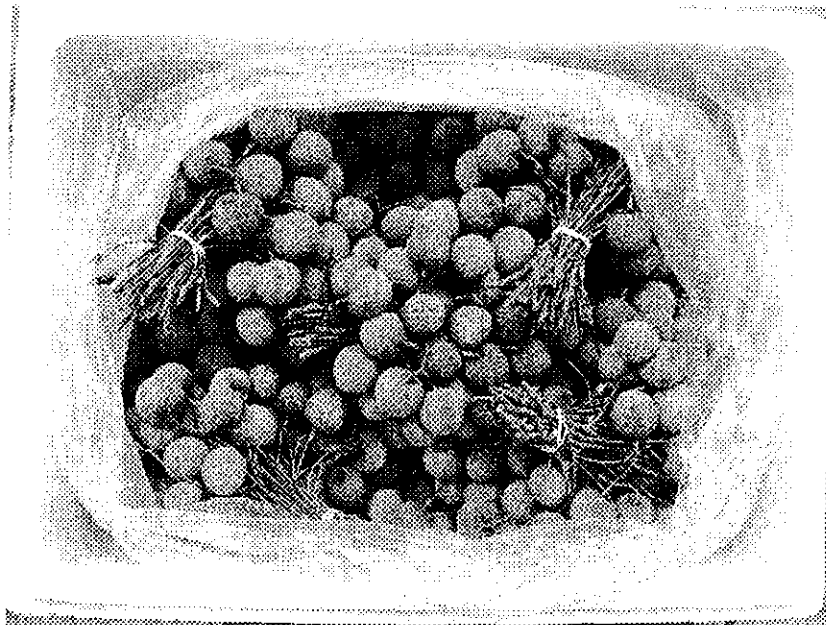
MỘT SỐ HÌNH ẢNH VỀ BẢO QUẢN VẢI



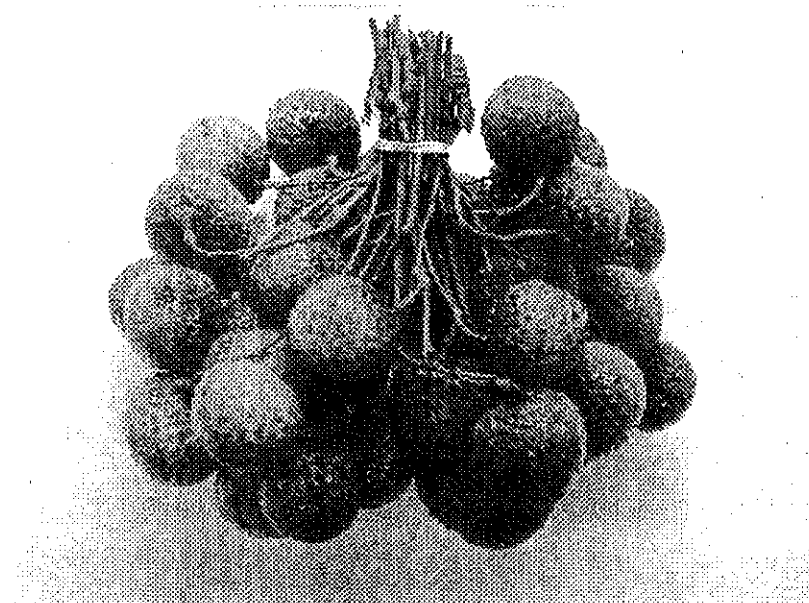
CÔNG THỨC 1
(TRƯỚC BQ)



CÔNG THỨC 1
(SAU 30 NGÀY BQ)



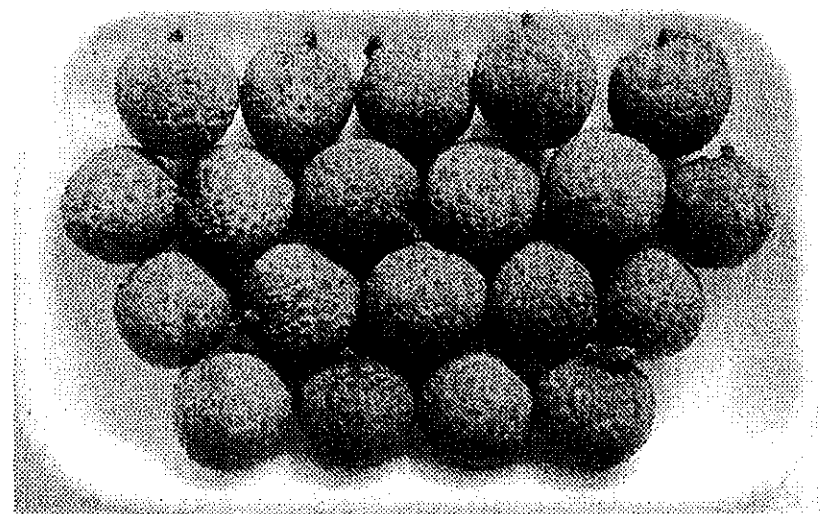
**CÔNG THỨC 3
(TRƯỚC BQ)**



**CÔNG THỨC 3
(SAU 30 NGÀY BQ)**

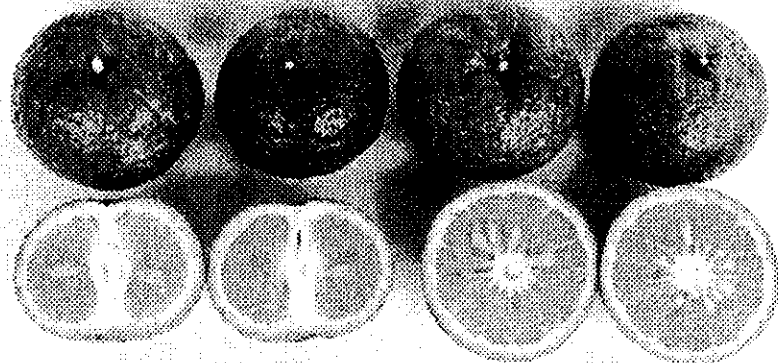


**CÔNG THỨC 7
(TRƯỚC BQ)**



**CÔNG THỨC 7
(SAU 30 NGÀY BQ)**

MỘT SỐ HÌNH ẢNH VỀ BẢO QUẢN CAM



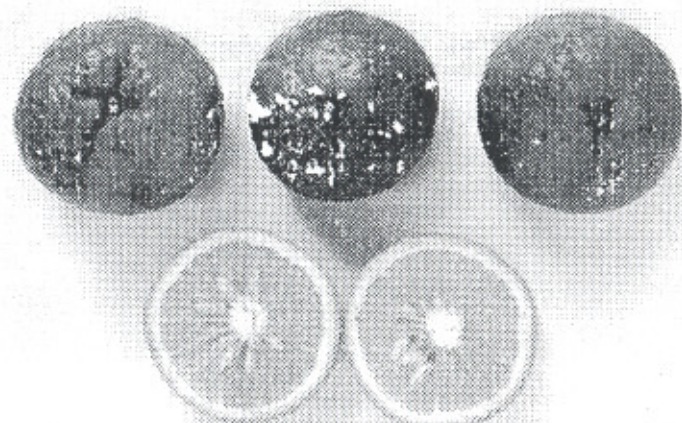
CAM NGUYÊN LIỆU TRƯỚC BQ
CAM NGUYÊN LIỆU TRƯỚC BQ



CT1 VÀ CT3

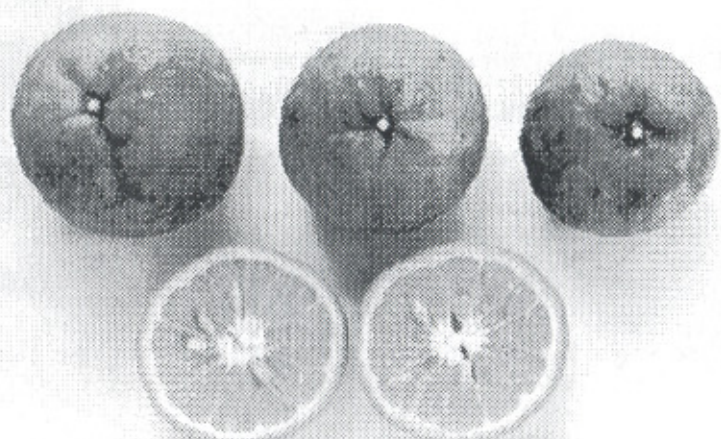


CÔNG THỨC 2



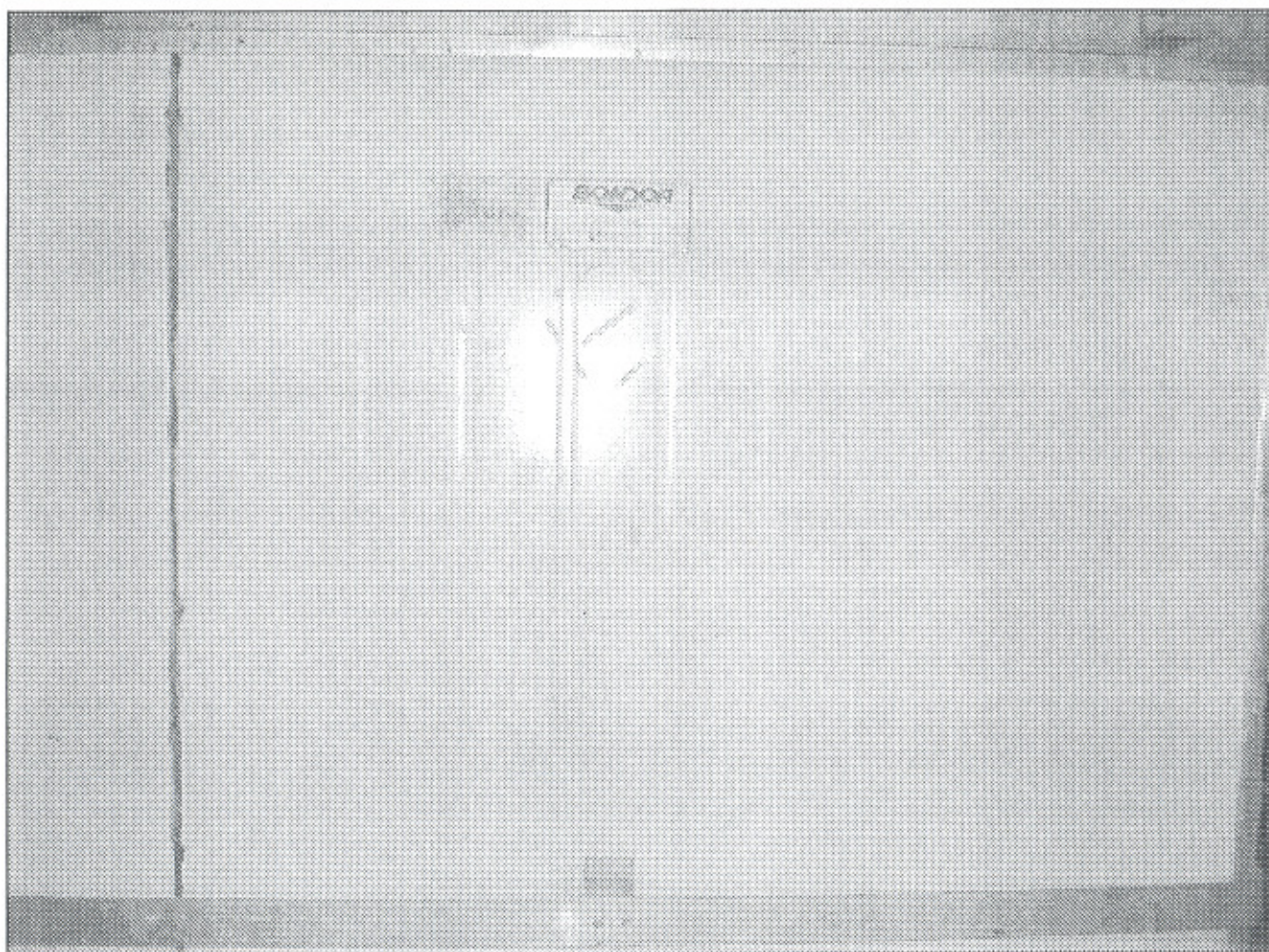
VRQ-CT2 SAU 4 THÁNG BQ

**CÔNG THỨC 2
(SAU 4 THÁNG BQ)**



VRQ-CY3 SAU 4 THÁNG BQ

CÔNG THỨC 3
(SAU 4 THÁNG BQ)



PHÒNG LẠNH 16 M³ PHỤC VỤ THÍ NGHIỆM BQ VẢI VÀ CAM