

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ SINH HỌC**



PHẠM DUY THANH

**KHẢO SÁT QUY TRÌNH CHẾ BIẾN THANH LONG
NƯỚC ÉP DỪA ĐÓNG HỘP**

Luận văn kỹ sư

Chuyên ngành: Công Nghệ Sinh Học

Thành phố Hồ Chí Minh

Tháng 7/2006

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP. HỒ CHÍ MINH
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ SINH HỌC**

**KHẢO SÁT QUY TRÌNH CHẾ BIẾN THANH LONG
NƯỚC ÉP DỨA ĐÓNG HỘP**

Luận văn kỹ sư

Chuyên ngành: Công Nghệ Sinh Học

Giáo viên hướng dẫn:

Th.S ĐÌNH NGỌC LOAN

Sinh viên thực hiện:

PHẠM DUY THANH

Khóa: 2002-2006

Thành phố Hồ Chí Minh

Tháng 7/2006

**MINISTRY OF EDUCATION AND TRAINING
NONG LAM UNIVERSITY, HCMC
DEPARTMENT OF BIOTECHNOLOGY**

*****000*****

**SURVEY PROCEDURE OF CANNED DRAGON FRUIT
AND PINEAPPLE JUICE PROCESSING**

Graduation thesis

Major: Biotechnology

Professor

Master DINH NGOC LOAN

Student

PHAM DUY THANH

Term: 2002 - 2006

**Ho Chi Minh City
09/2006**

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn :

Ban Giám hiệu trường Đại học Nông Lâm Thành phố Hồ Chí Minh, Ban chủ nhiệm Bộ Môn Công nghệ sinh học, cùng tất cả quý thầy cô đã truyền đạt kiến thức cho tôi trong suốt quá trình học tập tại trường.

Thạc sĩ Đinh Ngọc Loan đã hết lòng hướng dẫn, giúp tôi hoàn thành đề tài này.

Cha mẹ cùng anh chị em trong gia đình đã nuôi dạy và giúp đỡ tôi.

Các bạn bè thân yêu của lớp CNSH K28 đã chia sẻ cùng tôi những vui buồn trong thời gian học cũng như hết lòng giúp đỡ tôi trong khi thực hiện đề tài này.

Sinh viên thực hiện

Phạm Duy Thanh

TÓM TẮT

Đề tài chế biến thanh long nước ép dưa đóng hộp được thực hiện bởi sinh viên Phạm Duy Thanh, tại Trung Tâm Bảo Quản và Chế Biến Rau Quả, Khoa Công nghệ Thực phẩm – Trường Đại học Nông Lâm TP.Hồ Chí Minh từ tháng 3/ 2006 đến tháng 6/ 2006. Với mong muốn xây dựng quy trình sản xuất thanh long đóng hộp.

Đề tài được thực hiện với các thí nghiệm và kết quả đạt được như sau:

1. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ clorua canxi và thời gian xử lý lên sự thay đổi cấu trúc của thanh long. Kết quả cho thấy việc ngâm dung dịch CaCl_2 1,5% trong 15 phút đã tác động tích cực đến cấu trúc của sản phẩm, giúp sản phẩm ít bị mềm nhũn sau khi thanh trùng.

2. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ dung dịch phủ đến chất lượng cảm quan của sản phẩm. Nồng độ dung dịch phủ 16 độ Brix tạo vị chua ngọt hài hòa cho sản phẩm.

3. Khảo sát chế độ xử lý nhiệt thanh trùng lên chất lượng sản phẩm. Chế độ thanh trùng $80^{\circ}\text{C}/15$ phút đảm bảo được điều kiện vi sinh, duy trì giá trị dinh dưỡng và cho điểm cảm quan tốt hơn hai nghiệm thức còn lại.

4. Khảo sát chất lượng sản phẩm theo thời gian bảo quản. Sau thời gian 60 ngày, về màu sắc sản phẩm được ghi nhận là có sự thay đổi so với sản phẩm ban đầu. Độ Brix của dung dịch phủ giảm dần trong 30 ngày đầu tiên, trong khi đó hàm lượng chất khô hòa tan của phần cái sản phẩm tăng nhanh trong 30 ngày đầu. Độ Brix của thành phần cái nước đạt tới mức cân bằng sau 30 ngày tiếp theo. Và điểm cảm quan sản phẩm có xu hướng giảm dần theo thời gian bảo quản.

MỤC LỤC

PHẦN	TRANG
Trang tựa	
Lời cảm ơn.....	i
Tóm tắt.....	ii
Mục lục.....	iii
Danh sách các bảng.....	vii
Danh sách các hình.....	ix
Danh sách các chữ viết tắt.....	x
1 MỞ ĐẦU.....	1
1.1 Giới thiệu.....	1
1.2 Mục đích.....	2
1.3 Yêu cầu của đề tài.....	2
1.4 Giới hạn của đề tài.....	2
2 TỔNG QUAN TÀI LIỆU.....	3
2.1 Tình hình sản xuất của thanh long Việt Nam.....	3
2.2 Tổng quan về cây thanh long.....	4
2.2.1 Nguồn gốc, tên gọi.....	4
2.2.2 Đặc điểm sinh học.....	4
2.2.3 Phân loại.....	5
2.2.4 Thành phần dinh dưỡng của trái thanh long.....	6
2.2.5 Ưu điểm nổi bật của thanh long.....	6
2.3 Giới thiệu chung về cây dứa.....	7
2.3.1 Đặc điểm, thành phần dinh dưỡng.....	7
2.3.2. Phân loại.....	8
2.4. Sơ lược về canxi clorua trong chế biến thực phẩm.....	8

2.4.1. Tính chất của muối CaCl_2	8
2.4.2. Vai trò của canxi clorua trong chế biến thực phẩm	8
2.5. Tổng quan về đồ hộp	9
2.5.1. Đồ hộp quả nước ép trái cây	9
2.5.1.1. Định nghĩa	9
2.5.1.2. Vai trò và đặc điểm chung của nước ép trái cây	9
2.5.1.3. Phẩm chất của đồ hộp	10
2.5.2. Thanh trùng đồ hộp	10
2.5.3. Các nguyên nhân gây hư hỏng đồ hộp	12
2.5.3.1. Đồ hộp hư hỏng do vi sinh vật	12
2.5.3.2. Đồ hộp bị hư hỏng do hiện tượng hóa học	13
2.5.3.3. Đồ hộp bị hư hỏng do tác dụng cơ lý	13
3. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	14
3.1. Đối tượng nghiên cứu	14
3.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu	14
3.3. Vật liệu nghiên cứu	14
3.3.1. Nguyên vật liệu	14
3.3.2. Thiết bị và dụng cụ dùng trong nghiên cứu	14
3.4. Phương pháp nghiên cứu	15
3.4.1. Khảo sát đặt tính của thanh long nguyên liệu	16
3.4.2. Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của nồng độ canxi clorua lên chất lượng cảm quan về cấu trúc của sản phẩm	17
3.4.3. Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của nồng độ đường trong dung dịch phủ lên chất lượng cảm quan về vị của sản phẩm	18
3.4.4. Thí nghiệm 3: Xác định chế độ thanh trùng thích hợp cho sản phẩm	19
3.4.5. Thí nghiệm 4: Khảo sát ảnh hưởng của thời gian bảo quản lên chất lượng của sản phẩm	20

3.4.6. Đánh giá chất lượng sản phẩm thanh long	
nước ép dưa đóng hộp	20
3.4.6.1. Chất lượng bao bì	20
3.4.6.2. Kiểm tra vi sinh	21
3.4.6.3. Kiểm tra thành phần hóa lý	21
3.5. Xử lý số liệu	21
4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	22
4.1. Khảo sát thành phần hóa lý của nguyên liệu	22
4.2. Khảo sát ảnh hưởng của chế độ ngâm canxi clorua lên cấu trúc của sản phẩm	23
4.3. Ảnh hưởng của hàm lượng đường trong dung dịch phủ lên chất lượng cảm quan về vị của sản phẩm	27
4.4. Ảnh hưởng của chế độ thanh trùng lên chất lượng sản phẩm	29
4.4.1. Ảnh hưởng của chế độ thanh trùng lên kết quả đánh giá cảm quan	29
4.4.2. Ảnh hưởng của chế độ thanh trùng lên thành phần hóa học của sản phẩm	34
4.5. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản lên chất lượng của thành phẩm ...	40
4.5.1. Sự biến đổi màu sắc của sản phẩm theo thời gian bảo quản	40
4.5.2. Sự biến đổi độ Brix của thành phần cái nước theo thời gian bảo quản	40
4.5.3. Sự thay đổi tính chất cảm quan của sản phẩm theo thời gian bảo quản	41
4.6. Đánh giá chất lượng thành phẩm	44
4.6.1. Chất lượng bao bì	44
4.6.2. Chất lượng vi sinh của thành phẩm	45
4.6.3. Kết quả kiểm tra một số chỉ tiêu hóa lý	45
4.7. Tính toán định mức, chi phí sản xuất	46

4.8. Quy trình chế biến thanh long nước ép dứa đóng hộp.....	47
5 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	48
5.1. Kết luận	48
5.2. Kiến nghị	48
6 TÀI LIỆU THAM KHẢO	48
7 PHỤ LỤC	50

DANH SÁCH CÁC BẢNG

BẢNG	TRANG
Bảng 2.1. Các thành phần chủ yếu có trong trái thanh long	6
Bảng 2.2. Thành phần hóa học có trong quả dứa	7
Bảng 2.3. Nhiệt độ thanh trùng thích hợp theo pH của các loại sản phẩm	11
Bảng 4.1. Đất tính cơ lý của thanh long nguyên liệu	22
Bảng 4.2. Thành phần hóa học của thanh long nguyên liệu	22
Bảng 4.3. Thành phần hóa học của dứa	23
Bảng 4.4. Ảnh hưởng của chế độ ngâm CaCl_2 lên tính cảm quan về cấu trúc của sản phẩm	24
Bảng 4.5. Kết quả đánh giá cảm quan về vị của sản phẩm với các hàm lượng đường khác nhau	27
Bảng 4.6. Kết quả đánh giá cảm quan theo TCVN 3215 – 79 ở thí nghiệm 3	29
Bảng 4.7. Giá trị ΔE của các chế độ xử lý nhiệt	30
Bảng 4.8. Kết quả cảm quan về mùi vị theo TCVN 3215– 79 ở thí nghiệm 3	31
Bảng 4.9. Kết quả đánh giá cảm quan về trạng thái của sản phẩm ở thí nghiệm 3	32
Bảng 4.10. Kết quả đánh giá cảm quan về độ trong của dung dịch phủ trong thí nghiệm 3	33
Bảng 4.11. Kết quả điểm trung bình đã nhân hệ số quan trọng của 2 dạng cắt ...	34
Bảng 4.12. Kết quả đo pH trong thí nghiệm 3	35
Bảng 4.13. Kết quả đo hàm lượng acid trong thí nghiệm 3	36
Bảng 4.14. Kết quả đo độ Brix phần cái trong thí nghiệm 3	37

Bảng 4.15. Kết quả xác định vitamin C còn lại trong sản phẩm ở thí nghiệm 3	37
Bảng 4.16. Sự thay đổi giá trị ΔE của sản phẩm theo thời gian bảo quản	40
Bảng 4.17. Sự thay đổi điểm cảm quan theo thời gian bảo quản	41
Bảng 4.18. Sự thay đổi trọng lượng phần cái và nước sau thời gian bảo ôn	44
Bảng 4.19. Kết quả kiểm tra vi sinh của sản phẩm sau 15 ngày bảo ôn	45
Bảng 4.20. Một số chỉ tiêu hóa lý của thành phẩm	45
Bảng 4.21. Chi phí nguyên vật liệu để sản xuất 10 hộp thanh long nước ép dưa	46

DANH SÁCH CÁC HÌNH

HÌNH	Trang
Hình 2.1 Thanh long nguyên liệu	5
Hình 3.1 Quy trình chế biến thử nghiệm thanh long nước ép dứa đóng hộp	15
Hình 4.1 Ảnh hưởng của chế độ ngâm CaCl_2 lên cấu trúc của sản phẩm	25
Hình 4.2 Kết quả đánh giá cảm quan về vị của sản phẩm với các hàm lượng đường khác nhau	28
Hình 4.3 Giá trị ΔE của các chế độ xử lý nhiệt	30
Hình 4.4 Kết quả cảm quan về mùi vị theo TCVN 3215 – 79 ở thí nghiệm 3.....	31
Hình 4.5 Kết quả đánh giá cảm quan về trạng thái của sản phẩm ở thí nghiệm 3	32
Hình 4.6 Kết quả đánh giá cảm quan về độ trong của dung dịch phủ ở thí nghiệm 3.....	33
Hình 4.7 Kết quả đo pH trong thí nghiệm 3	35
Hình 4.8 Kết quả đo hàm lượng acid trong thí nghiệm 3	36
Hình 4.9 Kết quả đo độ Brix phần cái trong thí nghiệm 3	37
Hình 4.10 Sản phẩm thanh long nước ép dứa đóng hộp.....	39
Hình 4.11 Sự thay đổi độ Brix theo thời gian bảo quản của thành phần cái nước	40
Hình 4.12 Sản phẩm thanh long nước ép dứa đóng hộp sau 1, 2 tháng bảo quản	42
Hình 4.13 Quy trình chế biến thanh long nước ép dứa đóng hộp.....	47

DANH SÁCH CÁC CHỮ VIẾT TẮC

n : Số lần lặp lại

S_D : Độ lệch tiêu chuẩn

TCVN : Tiêu chuẩn Việt Nam

TSTK : Tham số thống kê

X : Số trung bình

NT : Nghiệm thức

Phần 1 MỞ ĐẦU

1.1 Giới thiệu:

Cây thanh long là một loại cây ăn trái xứ nhiệt đới, quả thanh long có hàm lượng dinh dưỡng cao, đặc biệt là khoáng và vitamin. Gần đây, trái thanh long được một số nước như Hồng Kông, Singapore, Đài Loan và Việt kiều một số nước yêu cầu nhập với số lượng lớn, điều này hứa hẹn nhiều triển vọng tốt đẹp cho việc sản xuất, chế biến và tiêu thụ.

Ở Việt Nam, cây thanh long đã được trồng từ lâu, trên vùng đất cát khô hạn, ít mưa của vùng duyên hải Nam Trung Bộ. Diện tích trồng tập trung chủ yếu ở Long An, Tiền Giang và Bình Thuận.

Trong các năm gần đây, sản lượng thanh long tại Bình Thuận bình quân tăng từ 10 – 15.000 tấn/năm. Năm 2003, sản lượng theo thống kê đạt gần 87.000 tấn, trong đó số đủ tiêu chuẩn xuất khẩu từ 40% - 50%. Với tốc độ tăng trưởng này, nếu có những tác động tốt hơn nữa đến sản xuất và tiêu thụ thì sản lượng đạt được vào năm 2010 sẽ là 338.000 tấn. Về hình thức tiêu thụ, hiện nay chủ yếu ở dạng quả tươi, chưa có công nghệ nào chế biến các sản phẩm khác từ trái thanh long.

Đồ hộp quả nước ép trái cây có qui trình chế biến nhanh, đơn giản, nguyên liệu không bị gia nhiệt nhiều nên sản phẩm vẫn giữ được hương vị và màu sắc tự nhiên ban đầu. Sản phẩm đồ hộp có thời gian bảo quản dài, thuận lợi trong quá trình vận chuyển. Tuy nhiên quả thanh long không có hương vị đặc trưng nên việc sử dụng nước ép dứa làm dung dịch phủ sẽ góp phần làm tăng giá trị cảm quan và dinh dưỡng của sản phẩm.

Sự có mặt của thanh long nước dứa đóng hộp sẽ góp phần làm phong phú thị trường sản phẩm trái cây đóng hộp và đáp ứng được nhu cầu thưởng thức của mọi người ở mọi lúc mọi nơi. Được sự đồng ý của Bộ môn Công nghệ sinh học – Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh, chúng tôi thực hiện đề tài: **“KHẢO**

SÁT QUY TRÌNH CHẾ BIẾN THANH LONG NƯỚC ÉP DỨA ĐÓNG HỘP”,
dưới sự hướng dẫn của Thạc sĩ Đinh Ngọc Loan.

1.2. Mục đích:

Tìm hiểu các thông số kỹ thuật để xây dựng quy trình sản xuất thanh long nước ép dứa đóng hộp.

Góp phần giải quyết đầu ra cho trái thanh long, làm phong phú sản phẩm trái cây đóng hộp.

1.3. Yêu cầu của đề tài:

Khảo sát vai trò của canxi clorua lên chất lượng cảm quan về cấu trúc của sản phẩm.

Xác định nồng độ đường thích hợp cho sản phẩm.

Xác định chế độ thanh trùng phù hợp cho sản phẩm.

1.4. Giới hạn của đề tài:

Chỉ khảo sát các thông số kỹ thuật đối với một kích cỡ lon.

Chỉ thực hiện trên hai dạng miếng cắt: hình trụ tròn và hình vuông.

Phần 2 TỔNG QUAN TÀI LIỆU

2.1. Tình hình sản xuất của thanh long Việt Nam:

Với tiềm năng kinh tế và đặc điểm khí hậu, thổ nhưỡng, Bình Thuận những năm trước đây và hiện nay được xem là tỉnh có nhiều lợi thế nhất trong việc phát triển cây thanh long.

Hiện tại cây thanh long được trồng chủ yếu ở hai huyện: Hàm Thuận Nam và Hàm Thuận Bắc của tỉnh Bình Thuận. Từ năm 1996 trở lại đây, nông dân Bình Thuận đã mạnh dạn nghiên cứu, thử nghiệm và áp dụng thành công trong việc xử lý cho thanh long ra trái trái vụ bằng ánh sáng đèn. Bằng phương pháp này thì thời vụ sản xuất thanh long là quanh năm. Với mùa vụ thu hoạch phân bố đều trong các tháng, nên sản phẩm cung cấp cho thị trường tiêu thụ tương đối ổn định.

Thanh long từ một cây trồng không có ý nghĩa trong đời sống kinh tế trước năm 1990, thì nay đã trở thành một cây đặc sản quan trọng của kinh tế nông nghiệp Bình Thuận, hằng năm mang lại nguồn thu nhập từ 150 – 180 tỷ đồng cho hơn 9500 hộ nông dân của 6 huyện, thành phố trong tỉnh, là sản phẩm chủ lực trong việc thực hiện có hiệu quả chủ trương xoá đói giảm nghèo, đồng thời góp phần chuyển dịch cơ cấu cây trồng và phát triển kinh tế nông nghiệp địa phương.

Để đẩy mạnh việc trồng và xuất khẩu cây thanh long, tỉnh Bình Thuận đã tăng diện tích trồng thanh long lên 7760 ha với sản lượng là 190.000 tấn năm 2003. Năm 2010, diện tích trồng thanh long sẽ đạt 11.277 ha với sản lượng 338.000 tấn.

2.2. Tổng quan về cây thanh long:

2.2.1. Nguồn gốc, tên gọi:

Thanh long có tên khoa học là *Hylocereus undulatus* thuộc họ xương rồng *Cactaceau*. Nhiều người cho rằng cây thanh long có nguồn gốc từ Nam Mỹ, nguyên sản từ các vùng từ Mêhicô đến Colombia.

Theo Fonque (tạp chí Fruits của Viện nghiên cứu trái cây hải ngoại Pháp) thanh long được trồng ở Việt Nam thuộc loại *Hylocereus undatus* Brittet Rose.

Ngoài ra, thanh long còn được biết đến dưới dạng các tên gọi khác nhau như: dragon fruit, cactus apple, pitaya, pitahaya.

Vùng tập trung lâu đời nhất là ở Phan Rang, Nha Trang, Buôn Mê Thuật và sau này phong trào trồng thanh long phát triển mạnh ở các tỉnh Tiền Giang, Long An (Nguyễn Thị Ngọc Ân, 1999).

2.2.2. Đặc điểm sinh học:

Cây thanh long thuộc họ xương rồng, có nguồn gốc nhiệt đới nên có khả năng chịu hạn hán cao. Trên thực tế nó có thể chống chịu được nhiệt độ từ 38⁰C đến 40⁰C, chúng thích hợp hơn khi trồng ở những vùng có cường độ ánh sáng mạnh.

Cây thanh long có nhánh thân dài từ 6m đến 12m, có thể sống từ 15 đến 20 năm, nở hoa vào từ tháng 3 đến tháng 11.

Hoa thanh long to, hình ống dài 25 – 30 cm, nở về chiều và ban đêm, ngày héo.

Các bộ phận ngoài cùng của bao hoa màu vàng cong ra phía ngoài. Các bộ phận ở trong nhị và đầu nhụy màu trắng sữa.

Vỏ quả có vảy xanh, khi chín có màu tím đỏ, mặt vỏ quả nhẵn bóng trong giống quả su hào nhưng thon hơn.

Thịt quả trắng trong có nhiều hạt đen như hạt vừng, mềm, có thể cùng ăn cả thịt quả lẫn hạt.

2.2.3. Phân loại:

Quả thanh long gồm có 3 loại: thanh long vỏ đỏ ruột đỏ, thanh long vỏ đỏ ruột trắng và thanh long ruột vàng. Trong 3 loại trên thì thanh long vỏ đỏ ruột trắng được trồng phổ biến ở Việt Nam.

- Thanh long vỏ đỏ ruột đỏ: các tai trái có màu đỏ của rượu vang. Ruột trái màu đỏ và có các hạt màu đen. Vị của trái ngọt dịu. Độ dày trung bình vỏ trái khoảng 3,5 đến 5 mm .

- Thanh long vỏ đỏ ruột trắng: đây là giống thanh long được trồng nhiều nhất tại Việt Nam. Ruột trái có màu trắng nhưng tai trái có màu xanh đến đỏ.

- Thanh long ruột vàng: giống thanh long này có kích thước trung bình, thịt trái màu trắng ngà, hạt nhiều và to. Trọng lượng trung bình của trái từ 150g đến 250g.



Hình 2.1 Thanh long nguyên liệu

2.2.4. Thành phần dinh dưỡng của trái thanh long:

Theo Lê Văn Tố và ctv (2000), trái thanh long ở Bình Thuận có thành phần dinh dưỡng chủ yếu như trong bảng 2.1

Bảng 2.1 : Các thành phần chủ yếu có trong trái thanh long.

Thành phần	Trong 100g thịt trái	Thành phần	Trong 100g thịt trái
Nước (g)	85,3	Vitamin C (mg)	3
Protein (g)	1,1	Niacine (mg)	2,8
Glucose (g)	5,7	Vitamin A (mg)	0,011
Fructose (g)	3,2	Ca (mg)	10,2
Sorbitol (g)	0,33	Fe (mg)	3,37
Carbohydrate (g)	11,2	Mg (mg)	38,9
Chất xơ (g)	1,34	P (mg)	27,5
Tro (g)	0,56	K (mg)	2,72

2.2.5. Ưu điểm nổi bật của thanh long:

Quả thanh long có vị ngọt, mềm, hơi chua dùng để giải khát, ngon mát.

Theo Y học cổ truyền ăn thanh long ruột đỏ giúp cho cơ thể khỏe mạnh, da được cải thiện, giảm huyết áp, giảm béo phì, nhuận tràng và giải nhiệt.

Thanh long quả vàng có chất captin dùng làm thuốc trợ tim.

Ngoài ra, quả thanh long còn có tác dụng chống táo bón, bổ mắt, tăng chất canxi trong xương, tăng trưởng tế bào chống thiếu máu, tăng thêm tiêu hóa, ngon miệng.

Không chỉ để ăn ngon mà quả thanh long còn để chế biến thành mứt quả, rượu vang.

2.3. Giới thiệu chung về cây dứa:

2.3.1. Đặc điểm, thành phần dinh dưỡng:

Dứa là cây ăn quả nhiệt đới. Ở nước ta, hiện nay dứa là một trong ba loại cây ăn quả hàng đầu: chuối, dứa và cam quýt. Dứa được trồng ở nhiều vùng trong cả nước. Quả dứa dùng để ăn tươi hay chế biến thành các sản phẩm khác.

Quả dứa có hương vị thơm ngon và giàu chất dinh dưỡng.

Bảng dưới đây giới thiệu cho chúng ta các thành phần hóa học có trong quả dứa.

Bảng 2.2 Thành phần hóa học có trong quả dứa

Thành phần hóa học	Hàm lượng (%)
Nước	85
Đường	13
Protein	0,06
Cellulose	0,3
Acide	0,6
Vitamin C (mg/100)	0,3

(Bose và Mitra , 1990)

Tuy nhiên, quả dứa còn chứa nhiều loại vitamin như: vitamin A có 130 đơn vị quốc tế, vitamin B1 _ 0,08 mg; B2 _ 0,02 mg; các loại chất khoáng có Ca _ 16 m; P _ 11 mg; Fe _ 0,3 mg; Cu _ 0,07 mg. Và đặc biệt, trong quả dứa còn có enzym bromelin là loại enzym giúp tiêu hóa rất tốt.

2.3.2. Phân loại:

Người ta có thể chia dứa làm 3 nhóm chính:

- Cayenne: quả to nhất, thịt quả màu vàng, vị ít ngọt. Nhóm này là nguồn nguyên liệu rất tốt cho chế biến công nghiệp nên rất phổ biến.

- Queen: quả khá nhỏ, thịt quả màu vàng đậm, giòn, mùi dễ chịu, vị chua ngọt hài hòa. Nhóm này có chất lượng khá tốt thường dùng để ăn tươi.

- Spanish: quả to hơn dứa nhóm Queen, thịt quả màu vàng nhạt, vị hơi chua, giòn hơn dứa Queen, có chất lượng không tốt nên ít phổ biến.

Ngoài ra, còn có nhóm Abacaxi với quả hình thoi, màu sáng, thịt quả màu trắng. Kích thước và màu sắc không phù hợp cho chế biến. (Trần Thế Tục và Vũ Mạnh Hải, 2000)

2.4. Sơ lược về canxi clorua trong chế biến thực phẩm:

2.4.1. Tính chất của muối CaCl_2 :

Canxi clorua (CaCl_2) là một chất rắn màu trắng, rất háo nước, tồn tại dưới dạng tinh thể.

Canxi clorua thương mại có 2 dạng chủ yếu: dạng ngậm nước $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ và dạng khối xốp trắng $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Canxi clorua tan nhiều trong nước và tỏa nhiệt, ít tan trong rượu và axeton.

2.4.2. Vai trò của canxi clorua trong chế biến thực phẩm:

Trong lĩnh vực sản xuất thực phẩm, đặc biệt là sản xuất đồ hộp từ rau quả, dung dịch muối canxi thường được dùng để ngâm một số loại rau quả nhằm gia tăng độ cứng cho sản phẩm rau, quả đóng hộp. Ngoài Canxi clorua là loại thường sử dụng, các loại muối canxi sunfate, canxi citrate, monocanxi phosphate hoặc hỗn hợp của chúng cũng được dùng. Canxi liên kết với acid pectic có trong tế bào của quả để hình thành muối canxi pectate cần thiết cho sự vững chắc của vách tế bào. Nhờ đó, kết cấu của quả không bị mềm nhũn. (Nguyễn Trọng Căn, 2001)

Theo Nguyễn Văn Tiếp, Quách Đĩnh và Ngô Mỹ Vân (2000), trong quá trình chế biến vại, nhãn đóng hộp, quả sau khi xử lý sơ bộ sẽ được ngâm trong dung dịch canxi clorua 0,5 % trong thời gian 10 đến 15 phút để tăng độ cứng.

2.5. Tổng quan về đồ hộp:

Đóng hộp là một trong những phương pháp bảo quản thực phẩm được sử dụng rộng rãi. Đây là biện pháp bảo quản bằng cách cho thực phẩm vào vật chứa kín và dùng nhiệt để tiêu diệt vi sinh vật gây hư hỏng thực phẩm. Như vậy, sản phẩm không còn xảy ra quá trình trao đổi chất với môi trường bên ngoài và vi sinh vật cũng không thể xâm nhập vào bên trong hộp. Phương pháp này đã được Nicolas Appert phát hiện năm 1810.

2.5.1. Đồ hộp quả nước ép trái cây:

2.5.1.1. Định nghĩa:

Đồ hộp quả nước ép trái cây thực chất là loại đồ hộp quả nước đường nhưng có bổ sung thêm nước ép trái cây với nồng độ thích hợp vào dung dịch phủ. Loại đồ hộp này được chế biến từ các loại quả để nguyên hay được cắt định hình, qua xử lý (gọt vỏ, bỏ hạt, chần ...), xếp hộp, rót dung dịch phủ, ghép nắp và thanh trùng.

Đồ hộp quả nước ép trái cây có thể phân thành 2 loại:

- Đồ hộp quả nước ép từ một loại nguyên liệu
- Đồ hộp quả nước ép được phối chế từ nước ép của một loại nguyên liệu khác.

2.5.1.2. Vai trò và đặc điểm chung của nước ép trái cây:

Những chất có giá trị dinh dưỡng cao nhất trong rau quả như đường, acid hữu cơ, vitamin ... đều tập trung trong nước ép quả. Nhờ có đầy đủ và cân đối các chất ấy nên nước ép quả có hương vị rất thơm ngon.

Nước ép quả chủ yếu dùng để uống, ngoài ra còn dùng để chế biến xirô quả, rượu mùi, nước giải khát có nạt khí hay mứt đông ...

Việc bổ sung nước ép quả với nồng độ thích hợp vào quá trình chế biến quả đóng hộp không nhằm mục đích bảo quản mà chủ yếu là tăng thêm hương vị và giá trị dinh dưỡng cho sản phẩm.

2.5.1.3. Phẩm chất của đồ hộp:

Theo Nguyễn Văn Tiếp, Quách Đĩnh và Ngô Mỹ Vân (2000), đồ hộp khi đưa ra ngoài mạng lưới thương nghiệp để cung cấp cho người tiêu dùng phải đạt yêu cầu tối thiểu về các chỉ tiêu: hình thái bề ngoài, về vi sinh vật, về hóa học và cảm quan.

Về hình thái bề ngoài: đồ hộp phải có nhãn hiệu nguyên vẹn, ngay ngắn, sạch sẽ, ghi rõ các hạng mục: cơ quan quản lý, cơ sở chế biến, tên hàng, phẩm cấp, ngày sản xuất, khối lượng tịnh và khối lượng cả bì.

Về vi sinh vật: đồ hộp quả không bị hư hỏng do hoạt động của vi sinh vật, không có vi sinh vật gây bệnh, lượng tạp trùng không quá qui định.

Về hóa học: không vượt quá qui định về hàm lượng kim loại nặng, đảm bảo các chỉ tiêu về các thành phần hóa học chủ yếu như độ đường, độ acid ...

Về cảm quan: phải đảm bảo hình thái, hương vị, màu sắc, độ trong của sản phẩm theo những qui định của từng loại sản phẩm.

2.5.2. Thanh trùng đồ hộp:

Trong sản xuất đồ hộp, thanh trùng là một quá trình quan trọng, có tác dụng quyết định tới khả năng bảo quản và chất lượng của thực phẩm. Thanh trùng hay tiệt trùng để diệt hoàn toàn vi sinh vật và nha bào của chúng, làm triệt để như vậy thì phải đun nóng sản phẩm tới nhiệt độ khá cao hoặc tốn rất nhiều thời gian, và trong điều kiện như vậy thì nhiều thành phần và cấu trúc của thực phẩm bị phá hủy, làm giảm rất nhiều giá trị dinh dưỡng và phẩm chất cảm quan.

Đồ hộp là môi trường dinh dưỡng tốt cho sự phát triển của vi sinh vật. Các loại vi sinh vật có mức độ phát triển khác nhau trong các môi trường có độ acid hay pH khác nhau.

Căn cứ vào chỉ số acid, người ta chia đồ hộp làm 3 nhóm:

- Nhóm không chua có pH trên 6
- Nhóm ít chua có pH 4,5 – 6
- Nhóm chua có pH < 4,5

Hai nhóm trên bao gồm các loại đồ hộp thịt, cá, sữa, rau_thịt, nấm, một số đồ hộp rau. Còn nhóm thứ 3 gồm đồ hộp cà chua, đồ hộp hoa quả, đồ hộp rau (rau dầm dấm, rau muối chua).

Các vi sinh vật phát triển ở môi trường pH > 4,5 lại chịu được sự tác dụng của nhiệt độ cao đều thuộc loại vi sinh vật ưa nóng. Do đó, các đồ hộp không chua hay ít chua hầu hết phải thanh trùng ở nhiệt độ trên 100°C.

Ở các loại đồ hộp có pH dưới 4,5 thì vi khuẩn ưa nóng không phát triển, tính chịu nhiệt của nó giảm đi, nên bị tiêu diệt dễ dàng khi nâng nhiệt. Ngoài ra, các vi khuẩn khác có nha bào hay không có nha bào, nấm men, nấm mốc tuy có thể phát triển được nhưng hầu hết lại kém chịu nhiệt. Do đó, đối với các loại đồ hộp có độ acid cao thì chỉ cần thanh trùng ở 100°C hay dưới 100°C (Nguyễn Văn Tiếp, Quách Đĩnh và Ngô Mỹ Vân (2000)).

Như vậy, với các loại đồ hộp khác nhau người ta phải chọn nhiệt độ thanh trùng khác nhau.

Bảng 2.3 Nhiệt độ thanh trùng thích hợp theo pH của các loại sản phẩm

Loại đồ hộp	pH	Nhiệt độ thanh trùng
Thịt, cá, sữa, thịt_rau, nấm, rau tự nhiên.	> 4,5	100°C – 121°C
Hoa quả, cà chua, rau chua, rau dầm dấm.	< 4,5	80°C – 100°C

(Nguồn: Nguyễn Văn Tiếp, Quách Đĩnh và Ngô Mỹ Vân, 2000)

2.5.3. Các nguyên nhân gây hư hỏng đồ hộp:

2.5.3.1. Đồ hộp hư hỏng do vi sinh vật:

Đồ hộp bị hư hỏng vì vi sinh vật sinh ra các chất khí có thể gây căng phồng nắp hoặc không sinh khí và không phồng nắp, nhưng có dấu hiệu thực phẩm bị hư hỏng như nước bị vẩn đục, vữa nát, có bọt, có mùi lạ (chua, thối). Đồ hộp bị hư hỏng do vi sinh vật do các nguyên nhân sau đây:

- Thanh trùng không đúng chế độ: tức là thanh trùng ở nhiệt độ và thời gian chưa đủ yêu cầu. Mỗi loại đồ hộp khi đưa vào sản xuất đều được nghiên cứu sử dụng một chế độ thanh trùng thích hợp, nhưng trong trường hợp điều kiện vệ sinh sản xuất kém, mức độ nhiễm trùng trong sản phẩm chế biến và trong dây chuyền sản xuất cao nếu không thay đổi chế độ thanh trùng coi như thanh trùng không đúng chế độ.

- Phương pháp làm nguội không thích hợp: các nha bào của vi sinh vật ưa nóng còn lại phát triển mạnh trong khoảng $48,9 - 71,1^{\circ}\text{C}$, nếu làm nguội chậm chúng có điều kiện phát triển, do đó cần làm nguội nhanh xuống dưới 45°C . Làm nguội nhanh còn làm cho sản phẩm không bị mềm nhũn vì quá nhiệt.

- Mối ghép bị hở: do cơ cấu ghép làm việc không đúng nguyên tắc, hoặc do mối hàn dọc bị hở, hoặc do áp suất dư quá cao khi thanh trùng.

- Vi sinh vật phát triển nhiều trước khi thanh trùng: nếu không được thực hiện đúng quy trình công nghệ, chế độ vệ sinh công nghiệp, thì sản phẩm chế biến bị nhiễm trùng nhiều. Mặt khác, nếu sau khi ghép kín, đồ hộp phải chờ đem đi thanh trùng quá lâu, ở nhiệt độ nóng không cao, các vi sinh vật đã phát triển làm hỏng đồ hộp trước khi thanh trùng.

- Bảo quản ở nhiệt độ cao: đa số vi sinh vật phát triển ở nhiệt độ xung quanh 37°C , loại ưa ấm lại phát triển mạnh ở $23^{\circ}\text{C} - 38^{\circ}\text{C}$. Vì thế nhiệt độ bảo quản thường dưới 20°C . Nếu nhiệt độ ở trong kho bảo quản trên 21°C , đặc biệt từ 30°C trở lên sẽ kích thích sự phát triển của vi sinh vật còn sống sót sau khi thanh trùng để làm hỏng đồ hộp.

2.5.3.2. Đồ hộp bị hư hỏng do hiện tượng hóa học:

Hiện tượng ăn mòn lớp mạ của bao bì hộp sắt sinh ra khí hydro có thể làm cho hộp bị phồng. Hiện tượng phồng đó tuy không mạnh bằng phồng do vi sinh vật, nhưng biểu hiện kim loại đã nhiễm khá nhiều vào sản phẩm. Các phản ứng hóa học giữa các thành phần của thực phẩm, giữa thực phẩm với bao bì kim loại, tạo thành các chất làm giảm phẩm chất của đồ hộp về giá trị dinh dưỡng và cảm quan và có trường hợp làm cho đồ hộp bị hư hỏng.

2.5.3.3. Đồ hộp bị hư hỏng do tác dụng cơ lý:

Trong các giai đoạn ghép mí, thanh trùng, bảo quản, và vận chuyển, đồ hộp có thể bị hư hỏng do phồng, bẹp, méo và rỉ.

Đồ hộp có thể bị phồng do xếp sản phẩm quá đầy, do bài khí không đầy đủ, do chuyển chở từ xứ lạnh sang xứ nóng, từ vùng thấp lên vùng cao.

Đồ hộp biến dạng, méo, rỉ do thực hiện không đúng các thao tác kỹ thuật trong quá trình chế biến, vận chuyển, bảo quản hay sử dụng nguyên vật liệu không hợp qui cách (bao bì quá mỏng, vật liệu ẩm ướt...)

Đồ hộp bị hỏng do tác dụng cơ lý chỉ mất giá trị về mặt thương phẩm, mà không mất giá trị dinh dưỡng, có thể chế biến lại hay dùng để chế biến các sản phẩm khác.

Phần 3 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu:

Thí nghiệm được tiến hành trên quả thanh long.

3.2. Thời gian và địa điểm nghiên cứu:

Thời gian: từ tháng 3/2006 đến tháng 6/2006.

Địa điểm: tại Trung Tâm Nghiên Cứu Bảo Quản và Chế Biến Rau Quả, Trường Đại Học Nông Lâm TP.HCM.

3.3. Vật liệu nghiên cứu:

3.3.1. Nguyên vật liệu:

Nguyên liệu chính: thanh long có trọng lượng trung bình một trái khoảng 450 - 550 g, được mua tại chợ đầu mối nông sản thực phẩm Tam Bình, Thủ Đức - Tp.HCM.

Nguyên vật liệu khác:

- Dứa
- Đường
- Acid citric, muối CaCl_2 và các loại hóa chất thí nghiệm được cung cấp từ phòng thí nghiệm Hóa Sinh – Khoa Công Nghệ Thực Phẩm.
- Hộp sắt tây mua tại công ty Tovecan, 310 Lạc Long Quân, Q11, TP.HCM.

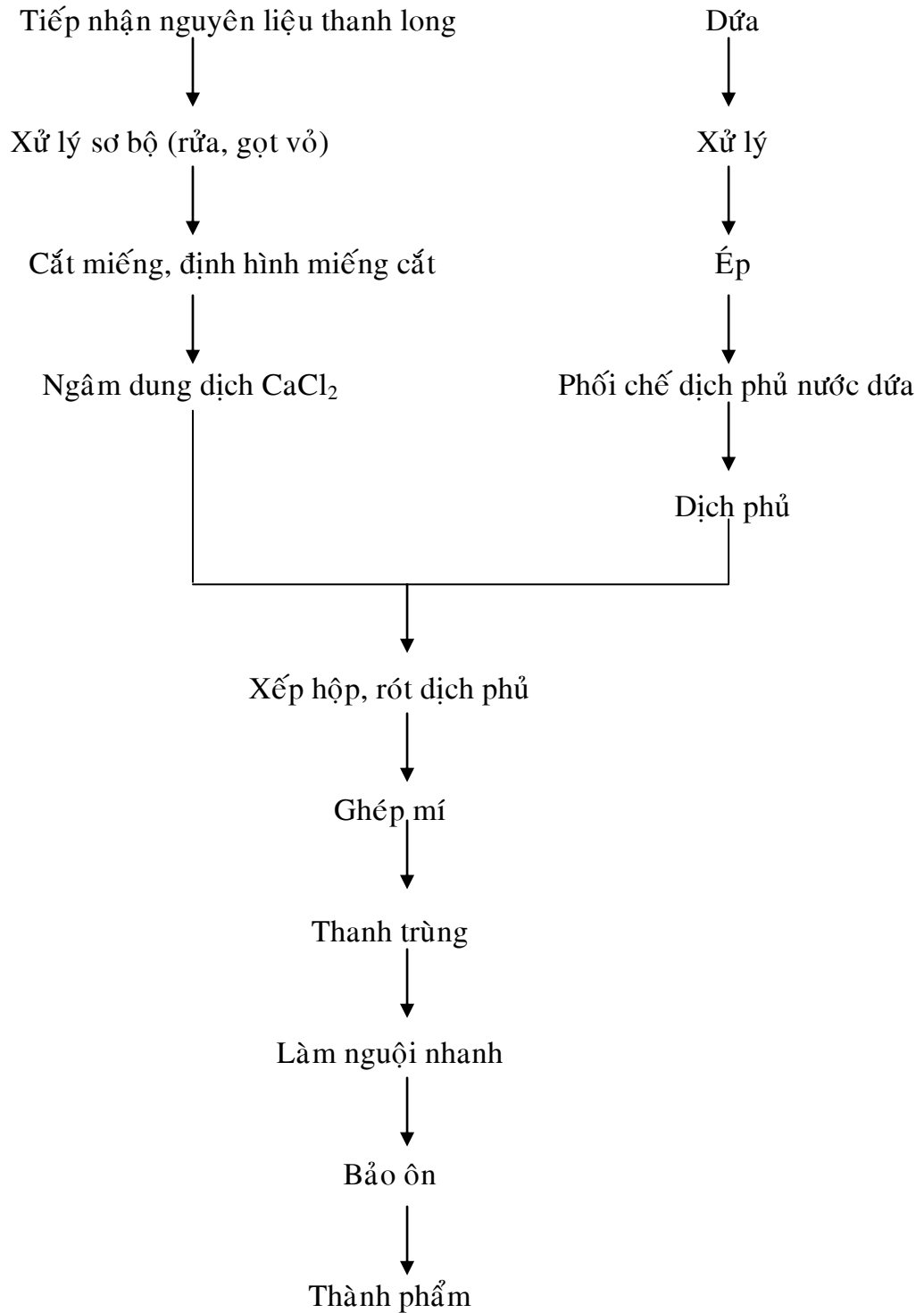
3.3.2. Thiết bị và dụng cụ dùng trong nghiên cứu:

- Nồi autoclave có gắn đầu dò đo nhiệt độ tại tâm sản phẩm.
- Máy ghép mí Lanico.
- Máy đo màu
- Máy đo độ cứng cầm tay
- Máy đo pH
- Khúc xạ kế
- Cân kỹ thuật

- Máy ép nước trái cây
- Các dụng cụ phòng thí nghiệm.

3.4. Phương pháp nghiên cứu:

Quy trình chế biến thử nghiệm thanh long nước ép dứa đóng hộp:



Hình 3.1: Quy trình chế biến thử nghiệm thanh long nước ép dứa đóng hộp

Các thí nghiệm được tiến hành trên cơ sở chọn các thông số tốt nhất của thí nghiệm trước làm cơ sở cho thí nghiệm tiếp theo.

3.4.1. Khảo sát đặc tính của thanh long nguyên liệu :

Thanh long nguyên liệu được mua về và xác định các chỉ tiêu sau:

- Độ ẩm: được xác định bằng phương pháp sấy khô ở 105⁰C đến trọng lượng không đổi bằng tủ sấy Memmert.
- Độ Brix (%): được xác định bằng khúc xạ kế Atago 0 – 32%.
- Hàm lượng acid (%): được xác định bằng phương pháp chuẩn độ với dung dịch NaOH 0,1N với chỉ thị phenolphtalein 1%, tính theo hàm lượng acid citric. Kết quả được tính theo công thức sau:
- Hàm lượng acid (%) = $K.n.V_0.100/V.m$

Trong đó:

n: thể tích NaOH đã dùng

m: trọng lượng mẫu đem phân tích

K: hệ số của loại acid, đối với acid citric K = 0,0064

V₀ = 100 ml: thể tích định mức

V: thể tích dung dịch

- Độ pH: được đo bằng máy đo pH
- Hàm lượng vitamin C: xác định hàm lượng vitamin C theo TCVN 4715 – 89.

Nội dung phương pháp được trình bày trong Phụ lục 4.

- Màu sắc: được xác định bằng máy đo màu Minolta Chroma Meter CR – 200 theo hệ thống không gian màu L, a*, b*. Trong đó:

L : biểu thị mức độ sáng tối, 0 -100.

a* : từ màu xanh lá cây đến màu đỏ, -60 ÷ +60.

b* : từ màu xanh da trời đến màu vàng, -60 ÷ +60.

- Độ cứng được xác định bằng máy đo độ cứng cầm tay Penetrometer loại 5 kg.
- Trọng lượng: Được xác định bằng cân kỹ thuật với sai số nhỏ hơn 0,01 g.

Tương tự, dưa mua về cũng được khảo sát thành phần với các chỉ tiêu pH, độ brix, độ acid.

3.4.2. Thí nghiệm 1: Ảnh hưởng của nồng độ canxi clorua lên chất lượng cảm quan về cấu trúc của sản phẩm.

Mục đích thực hiện: thí nghiệm được thực hiện nhằm tìm ra chế độ ngâm trong dung dịch muối CaCl_2 thích hợp, đạt hiệu quả cao về giá trị cảm quan về cấu trúc của sản phẩm.

Bố trí thí nghiệm: thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên, hai yếu tố với ba lần lặp lại. Số lượng mẫu của mỗi nghiệm thức là 3 hộp .

Yếu tố A: nồng độ muối CaCl_2 với 2 mức độ: A1 = 1%, A2 = 1,5%

Yếu tố B: thời gian ngâm với 2 mức độ: B1 = 15phút, B2 = 20 phút.

Mẫu đối chứng không ngâm trong dung dịch muối CaCl_2 .

Số nghiệm thức : 5

Tổng số mẫu: 90 hộp (gồm cả 2 loại miếng cắt).

Phương pháp thực hiện: nguyên liệu thanh long được rửa sạch, bỏ vỏ, cắt miếng và đem ngâm trong dung dịch muối CaCl_2 với nồng độ và thời gian khác nhau như trên. Sau đó, thanh long được vớt ra, xếp vào hộp và rót dung dịch phủ có nồng độ nước ép dưa nguyên chất là 25% và được bổ sung thêm nước và đường để đạt được 16 độ Brix, acid citric 0,2 %. Nhiệt độ dung dịch phủ lúc rót khoảng 90 – 100⁰C. Tỷ lệ giữa hai thành phần cái : nước là 55 :45 với trọng lượng tịnh của hộp là 450 g. Hộp được ghép mí và được thanh trùng trong nồi autoclave với chế độ nhiệt là 85⁰C trong 15 phút. Sau đó, sản phẩm được làm nguội, lau khô và được bảo quản ở nhiệt độ phòng ở nhiệt độ khoảng 28 – 30⁰C.

Chỉ tiêu theo dõi: đánh giá cảm quan về cấu trúc của sản phẩm sau 15 ngày bảo ôn bằng phương pháp so hàng để chọn ra nghiệm thức tốt nhất để làm cơ sở cho thí nghiệm tiếp theo.

Thí nghiệm được thực hiện lần lượt từng hình dạng miếng cắt: hình trụ tròn đường kính 2,5 cm và chiều cao 2,5 cm, hình vuông 2,5cm x 2,5 cm x 2,5 cm.

Thí nghiệm 1.1: Đối với miếng cắt hình trụ tròn:

Thời gian \ CaCl ₂ (A)	A1	A2
B1	A1B1	A2B1
B2	A1B2	A2B2

Thí nghiệm 1.2: Đối với miếng cắt hình vuông.

Thời gian \ CaCl ₂ (A)	A1	A2
B1	A1B1	A2B1
B2	A1B2	A2B2

3.4.3. Thí nghiệm 2: Ảnh hưởng của nồng độ đường trong dung dịch phủ lên chất lượng cảm quan về vị của sản phẩm.

Mục đích: thí nghiệm được thực hiện nhằm tìm ra công thức của dung dịch phủ đạt giá trị cảm quan cao nhất về vị.

Bố trí thí nghiệm: thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, một yếu tố, với 3 lần lặp lại. Số lượng mẫu cho mỗi lần lặp lại là 3 hộp.

Yếu tố C: nồng độ đường (độ Brix) của dung dịch phủ với 3 mức độ: C1 = 14, C2 = 16, C3 = 18.

Phương pháp thực hiện: lấy kết quả từ thí nghiệm 1 làm cơ sở để thực hiện thí nghiệm 2. Các bước tiến hành tương tự thí nghiệm 1 nhưng bố trí nồng độ đường trong dung dịch phủ khác nhau như trên. Các thông số khác của qui trình được cố định.

Chỉ tiêu theo dõi: sau 15 ngày bảo ôn, sản phẩm được đánh giá cảm quan bằng phương pháp so hàng để chọn ra nghiệm thức tốt nhất về vị.

Miếng cắt \ Nghiệm thức	C1	C2	C3
Trụ tròn	14 %	16 %	18 %
Hình vuông	14 %	16 %	18 %

3.4.4. Thí nghiệm 3: Xác định chế độ thanh trùng thích hợp cho sản phẩm.

Mục đích thí nghiệm: thí nghiệm được thực hiện nhằm xác định được chế độ thanh trùng thích hợp cho sản phẩm thanh long nước ép dứa đóng hộp.

Bố trí thí nghiệm: thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, một yếu tố với ba lần lặp lại. Số lượng mẫu cho mỗi nghiệm thức là 3 hộp

Yếu tố D: chế độ nhiệt thanh trùng với 3 chế độ: 80⁰C/15 phút; 85⁰C/15phút; 90⁰C/15phút

Số nghiệm thức: 3

Tổng số: 54 hộp (gồm cả 2 loại miếng cắt).

Phương pháp thực hiện: lấy kết quả của các thí nghiệm trước làm cơ sở cho thí nghiệm 3. Các bước tiến hành tương tự các thí nghiệm 1, 2 nhưng bố trí chế độ thanh trùng khác nhau như trên.

Chỉ tiêu theo dõi: sản phẩm được tiến hành kiểm tra hàm lượng vitamin C còn lại, sự thay đổi màu sắc của phần cái so với thanh long nguyên liệu ban đầu thông qua giá trị $\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$. Đồng thời kiểm tra hóa lý và đánh giá cảm quan bằng phương pháp cho điểm nhằm tìm ra chế độ xử lý nhiệt phù hợp. Phương pháp đánh giá theo TCVN 3215 – 79 và Bảng hướng dẫn cho điểm được trình bày ở Phụ lục 3.1 và 3.2.

Thí nghiệm 3.1: Đối với miếng cắt hình trụ tròn.

Nghiệm thức	Chế độ nhiệt
1	80 ⁰ C/15 phút
2	85 ⁰ C/15 phút
3	90 ⁰ C/15 phút

Thí nghiệm 3.2: Đối với miếng cắt hình vuông

Nghiệm thức	Chế độ nhiệt
1	80 ⁰ C/15 phút
2	85 ⁰ C/15 phút
3	90 ⁰ C/15 phút

3.4.5. Thí nghiệm 4: Khảo sát ảnh hưởng của thời gian bảo quản lên chất lượng của sản phẩm.

Mục đích thực hiện: thí nghiệm được thực hiện nhằm xem xét sự thay đổi của sản phẩm về mặt cảm quan và hoá lý trong thời kỳ bảo quản.

Bố trí thí nghiệm: thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, một yếu tố với ba lần lặp lại. Số lượng mẫu cho mỗi lần lặp lại là 3 hộp.

Yếu tố E: thời gian bảo quản sản phẩm với 2 mức độ: 30 ngày và 60 ngày.

Phương pháp thực hiện: kết quả của thí nghiệm trên làm cơ sở cho thí nghiệm cuối cùng. Sau khoảng thời gian cố định trên, sản phẩm được tiến hành đánh giá lại.

Chỉ tiêu theo dõi: sự biến đổi màu sắc của sản phẩm theo thời gian bảo quản. Các chỉ tiêu về màu sắc, mùi vị, hình thái của sản phẩm, độ trong của dung dịch phủ và sự thay đổi độ Brix của hai thành phần cái và nước. Phương pháp đánh giá theo TCVN 3215 – 79.

3.4.6. Đánh giá chất lượng sản phẩm thanh long nước ép dứa đóng hộp:

3.4.6.1. Chất lượng bao bì:

Các chỉ tiêu đánh giá gồm:

Mặt trong và mặt ngoài của hộp được xác định theo TCVN 4412 – 87

Các khuyết tật: phồng, hở nắp, rỉ sét, lỗi mí ghép.

Độ kín được xác định theo TCVN 4412 – 87.

3.4.6.2. Kiểm tra vi sinh

Sau thời gian bảo ôn, mẫu được gửi đến viện Pasteur TPHCM, số147 đường Pasteur, Quận 3, TPHCM để đánh giá chất lượng vi sinh.

Các chỉ tiêu đánh giá bao gồm:

Tổng số vi sinh vật hiếu khí

Tổng số vi khuẩn kỵ khí sinh H₂S

Tổng số nấm men

Tổng số nấm mốc

3.4.6.3. Kiểm tra thành phần hóa lý:

Các chỉ tiêu được kiểm tra bao gồm: độ Brix, độ pH, hàm lượng acid, hàm lượng vitamin C.

3.5. Xử lý số liệu :

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Statgraphic version 7.0

Phần 4 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Khảo sát thành phần hóa lý của nguyên liệu:

Trước khi nghiên cứu sản xuất sản phẩm thanh long nước ép dứa đóng hộp, chúng tôi lấy mẫu nguyên liệu và kiểm tra một số chỉ tiêu cần thiết. Kết quả được thể hiện qua bảng 4.1 , 4.2 và 4.3

Bảng 4.1 Đặc tính cơ lý của thanh long nguyên liệu (*)

Chỉ tiêu	Kết quả
Trọng lượng quả nguyên (g)	471,12 ± 25,9
Trọng lượng phần ăn được (g)	315,05 ± 17,31
Trọng lượng vỏ (g)	156,07 ± 8,59
Màu sắc vỏ (L; a; b)	50,96; 15,30; 5,97
Màu sắc thịt quả (L; a; b)	65,93; 0,25; 2,37
Độ cứng (KgF/cm ²)	0,58

Bảng 4.2 Thành phần hóa học của thanh long nguyên liệu (*)

Chỉ tiêu	Kết quả
Hàm lượng nước (%)	86,12
Độ Brix (%)	11,2
Độ acid (%)	0,21
Chỉ số Brix/acid	53,33
pH	4,23
Vitamin C (mg/100g)	4,2

Bảng 4.3 Thành phần hóa học của dứa (*)

Chỉ tiêu	Kết quả
Hàm lượng nước (%)	84,56
pH	3,40
Độ acid (%)	0,85
Độ Brix (%)	12,6
Vitamin C (mg/100g)	3

(*) Số liệu trong bảng chỉ có giá trị tham khảo

Kết quả thể hiện ở bảng 4.2 cho thấy lượng đường, acid, vitamin C trong thanh long không cao, nên trong quá trình chế biến, sản phẩm được bổ sung thêm đường, nước, nước ép dứa vào trong dung dịch phủ nhằm làm tăng thêm mùi vị và giá trị dinh dưỡng cho thành phẩm. Tuy nhiên, thanh long lại chứa hàm lượng nước cao (86,12 %), cấu trúc thịt quả mềm nên sản phẩm dễ bị mềm nhũn vì trong quá trình chế biến có qua giai đoạn xử lý nhiệt.

Từ bảng 4.3 chúng tôi nhận thấy nồng độ acid của dứa khá cao, hàm lượng đường tương đối thấp, chỉ khoảng 12,6 độ Brix, do đó cần thiết phải phối chế để đạt được hàm lượng đường và nồng độ acid sao cho phù hợp, tạo hương vị hài hòa nhằm đạt chất lượng cảm quan cao cho sản phẩm. Như vậy, nước ép dứa có thể bổ sung vào nước đường với tỷ lệ phù hợp sao cho thành phẩm cuối cùng vừa có hương vị đặc trưng vừa tăng giá trị dinh dưỡng.

4.2. Khảo sát ảnh hưởng của chế độ ngâm canxi clorua lên cấu trúc của sản phẩm:

Cấu trúc tự nhiên của thịt quả thanh long rất mềm và hàm lượng nước cao, nên sau khi được gọt vỏ, cắt tạo hình, thanh long sẽ được ngâm trong dung dịch muối CaCl_2 với nồng độ và thời gian thích hợp nhằm cải thiện cấu trúc sản phẩm sau quá trình xử lý nhiệt. Việc ngâm trong dung dịch muối CaCl_2 được chúng tôi thực hiện với 2 dạng miếng cắt: dạng trụ tròn có đường kính 2,5 cm, chiều cao 2,5

cm và dạng khối vuông có kích thước 2,5 cm x 2,5 cm x 2,5 cm, nhằm mục đích tìm hiểu về ảnh hưởng của CaCl_2 đến cấu trúc giữa 2 dạng miếng cắt này.

Thí nghiệm được bố trí với nồng độ CaCl_2 1% ; 1,5 % trong thời gian 15 phút, 20 phút, đồng thời thực hiện với mẫu đối chứng không ngâm trong dung dịch muối CaCl_2 .

Kết quả đánh giá cảm quan về cấu trúc của sản phẩm được trình bày trong Bảng 4.4 (số liệu thô ở Phụ lục 5.1 và 5.2) và Hình 4.1.

Bảng 4.4 Ảnh hưởng của chế độ ngâm CaCl_2 lên tính cảm quan về cấu trúc của sản phẩm

Miếng cắt		Dạng trụ tròn		Dạng vuông	
NT	TSTK	X	S _D	X	S _D
A1	B1	-0,35	0,58	-0,22	0,07
	B2	0,83	0,19	0,87	0,04
A2	B1	-0,12	0,45	-0,18	0,17
	B2	0,30	0,38	0,36	0,17
Đối chứng		-0,67	0,36	-0,86	0,08

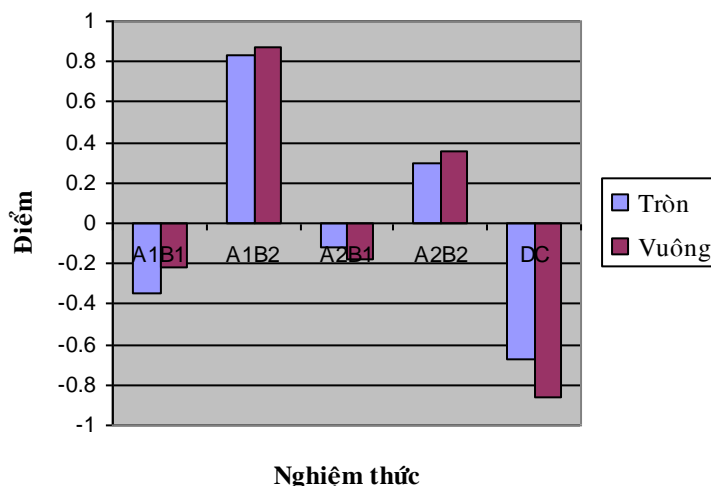
Trong đó:

A1: thời gian 15 phút.

A2: thời gian 20 phút.

B1: nồng độ CaCl_2 1%.

B2: nồng độ CaCl_2 1,5%.



Hình 4.1 Ảnh hưởng của chế độ ngâm CaCl_2 lên tính cảm quan về cấu trúc của sản phẩm.

Qua xử lý thống kê (Phụ lục 16) cho kết quả như sau:

Đối với miếng cắt dạng trụ tròn:

Giữa các nồng độ CaCl_2 thử nghiệm, sự khác biệt cảm quan về cấu trúc là rất có ý nghĩa về mặt thống kê với $P < 0,001$ (phụ lục 16.1)

Giữa các thời gian ngâm thử nghiệm, sự khác biệt cảm quan về cấu trúc là không có ý nghĩa.

Sự tương tác giữa thời gian ngâm và nồng độ CaCl_2 là có ý nghĩa về mặt thống kê với $P < 0,05$.

Giữa nghiệm thức đối chứng và các nghiệm thức có xử lý, sự khác biệt là rất có ý nghĩa với $P < 0,001$ (phụ lục 16.4)

Đối với miếng cắt dạng vuông:

Giữa các nồng độ CaCl_2 thử nghiệm, sự khác biệt cảm quan về cấu trúc là rất có ý nghĩa về mặt thống kê với $P < 0,001$ (phụ lục 16.1)

Giữa các thời gian ngâm thử nghiệm, sự khác biệt cảm quan về cấu trúc là có ý nghĩa với $P < 0,05$.

Sự tương tác giữa thời gian ngâm và nồng độ CaCl_2 là có ý nghĩa về mặt thống kê với $P < 0,01$.

Giữa nghiệm thức đối chứng và các nghiệm thức có xử lý, sự khác biệt là rất có ý nghĩa với $P < 0,001$ (phụ lục 16.4)

Qua Bảng 4.4 cho thấy điểm cảm quan trung bình của nghiệm thức A1B2 là 0,83 và 0,87 điểm cao hơn so với các nghiệm thức còn lại. Nghiệm thức đối chứng có điểm trung bình thấp nhất $-0,67$ và $-0,86$. Như vậy, việc ngâm CaCl_2 có ảnh hưởng đến cảm quan về cấu trúc của sản phẩm, và đã hạn chế được sự mềm nhũn của sản phẩm sau khi xử lý nhiệt. Trong quá trình ngâm, ion Ca^{++} đã khuếch tán vào trong gian bào để hình thành muối canxi pectate. Từ đó, hình thành mạng lưới không gian, cấu trúc màng tế bào và khoảng không gian bào trở nên chặt chẽ hơn. Nhờ đó, kết cấu của sản phẩm sẽ ít bị mềm nhũn hơn.

Thông thường việc ngâm quả trong dung dịch CaCl_2 ở nồng độ cao thường gây nên vị đắng cho sản phẩm trong công nghệ sản xuất đồ hộp quả nước đường (Arthey và Ashurst, 2001). Tuy nhiên, trong điều kiện thí nghiệm của chúng tôi, 100 % cảm quan viên đều không nhận ra được sự khác biệt về vị đắng giữa nghiệm thức đối chứng và các nghiệm thức có ngâm CaCl_2 . Như vậy, việc ngâm trong dung dịch muối CaCl_2 không ảnh hưởng lên vị của sản phẩm.

Qua xử lý thống kê (phụ lục 16.6), kết quả cho thấy không có sự khác biệt giữa 2 dạng miếng cắt.

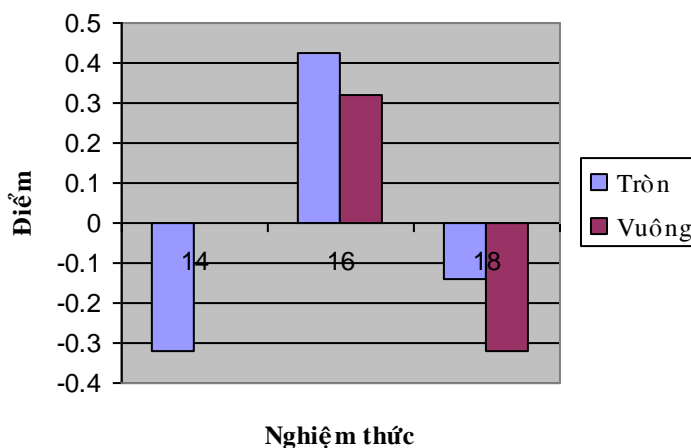
Tóm lại, với 2 dạng miếng cắt, nghiệm thức A1B2 (CaCl_2 nồng độ 1,5 % ngâm trong 15 phút) đều cho kết quả cảm quan về cấu trúc cao hơn có ý nghĩa với các nghiệm thức còn lại. Giữa 2 dạng miếng cắt, sự khác biệt về điểm là tương đối thấp 0,83 điểm và 0,87 điểm. Do đó, nghiệm thức A1B2 (dung dịch CaCl_2 1,5 % và thời gian ngâm 15 phút) được chọn làm kết quả cho các thí nghiệm tiếp theo.

4.3. Ảnh hưởng của hàm lượng đường trong dung dịch phủ lên chất lượng cảm quan về vị của sản phẩm

Theo Nguyễn Đại Chí Thành (2005) sản phẩm thanh long nước đường đóng hộp cho điểm cảm quan về vị cao nhất khi dung dịch phủ có hàm lượng chất khô hòa tan là 16 độ Brix và nồng độ acid citric 0,2 %. Tuy nhiên, trong phạm vi đề tài này, phần dung dịch phủ được bổ sung thêm nước ép dứa có nồng độ acid cao, nên chúng tôi tiến hành thử nghiệm trên các mức nồng độ đường khác nhau (14 độ Brix, 16 độ Brix, 18 độ Brix) với điều kiện là cố định nồng độ acid của dung dịch phủ là 0,2 %. Sản phẩm được đánh giá là tốt thì có vị hài hòa, đặc trưng của sản phẩm, không chua quá cũng không ngọt quá. Vị ngọt được đánh giá bằng phương pháp thử nếm. Kết quả đánh giá cảm quan về vị được ghi nhận trong Bảng 4.5 (số liệu đầy đủ trong phụ lục 6.1 và 6.2) và Hình 4.2.

Bảng 4.5 Kết quả đánh giá cảm quan về vị của sản phẩm với các hàm lượng đường khác nhau.

Dạng cắt		Dạng trụ tròn		Dạng khối vuông	
NT	TSTK	X	S _D	X	S _D
	14	-0,318	0,10	0	0,10
	16	0,425	0	0,318	0,18
	18	-0,141	0,16	-0,318	0,10



Hình 4.2 Kết quả đánh giá cảm quan về vị của sản phẩm với các hàm lượng đường khác nhau.

Qua các thí nghiệm khảo sát về vị của sản phẩm, chúng tôi nhận thấy nồng độ đường 16 độ Brix trong dung dịch phủ cho điểm cảm quan cao nhất, với điểm cảm quan ở dạng trụ tròn là 0,425 điểm và 0,318 điểm ở dạng khối vuông.

Kết quả xử lý thống kê (xem phụ lục 17) ở cả 2 dạng miếng cắt đều cho thấy sự khác biệt về chất lượng cảm quan của sản phẩm giữa các nồng độ đường sử dụng là có ý nghĩa về mặt thống kê với $P < 0,05$. Hai nghiệm thức 14 độ Brix và 18 độ Brix cho kết quả không khác biệt (Bảng trắc nghiệm LSD ở phụ lục 17.2).

Hàm lượng đường ở các nghiệm thức khác nhau thì giá trị về vị của sản phẩm cũng khác nhau. Đối với nghiệm thức 18 độ Brix sản phẩm có vị ngọt nhiều hơn chua, do lượng đường bổ sung vào nhiều và điểm cảm quan trung bình là (-0,141 _ dạng trụ tròn); (-0,318 _ dạng khối vuông). Đối với nghiệm thức 14 độ Brix, sản phẩm lại có vị nhạt, nên điểm cảm quan thấp. Đặc biệt, nghiệm thức 16 độ Brix cho điểm cảm quan về vị cao nhất, vị sản phẩm có độ chua ngọt hài hòa dễ chịu, và được ưa thích nhất. Qua xử lý thống kê (Phụ lục 17.3), kết quả cho thấy không có sự khác biệt giữa 2 dạng miếng cắt. Do đó, nghiệm thức 16 độ Brix được chọn làm kết quả để thực hiện các thí nghiệm tiếp theo.

4.4. Ảnh hưởng của chế độ thanh trùng lên chất lượng sản phẩm

Mục đích chính của quá trình thanh trùng là nhằm tiêu diệt hoặc ức chế đến mức tối đa hoạt động của vi sinh vật trong thời gian bảo quản. Quá trình thanh trùng được thực hiện trong nồi autoclave dạng kín. Do sản phẩm có pH < 4,5 nên cho phép thanh trùng ở nhiệt độ dưới 100°C. Ở đây, chúng tôi tiến hành thanh trùng thử nghiệm ở 3 chế độ là: 80°C ; 85°C; 90°C. Thời gian thanh trùng cố định là 15 phút.

4.4.1. Ảnh hưởng của chế độ thanh trùng lên kết quả đánh giá cảm quan:

Sau quá trình xử lý nhiệt, chúng tôi tiến hành đánh giá cảm quan theo TCVN 3215 – 79 gồm 4 chỉ tiêu: màu sắc, mùi vị, trạng thái, độ trong của dung dịch phủ. (Phụ lục 7.1 và 7.2 trình bày điểm cảm quan của thí nghiệm 3)

Bảng 4.6 Kết quả đánh giá cảm quan theo TCVN 3215 – 79 về màu sắc ở thí nghiệm 3

Dạng cắt		Dạng trụ tròn		Dạng khối vuông	
NT	TSTK	X	S _D	X	S _D
80 ⁰ C/15phút		3,75	0,125	3,88	0,125
85 ⁰ C/15phút		2,83	0,190	3,21	0,190
90 ⁰ C/15phút		2,42	0,314	2,54	0,314

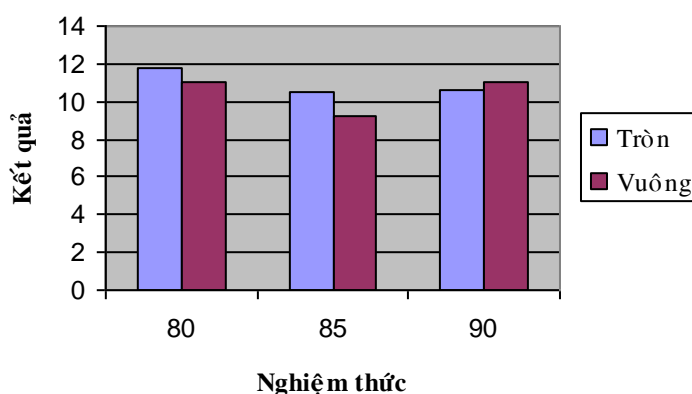
Điểm đánh giá cảm quan về màu sắc dao động trong khoảng từ 2,42 đến 3,75 điểm đối với dạng trụ tròn và 2,54 đến 3,88 điểm đối với dạng khối vuông. Trong đó, ở nghiệm thức có chế độ thanh trùng 80°C/ 15 phút thì sản phẩm ở cả hai dạng miếng cắt đều có màu trắng hơi vàng của thanh long và dứa, điều này có thể chấp nhận được vì sản phẩm vẫn còn giữ được màu trắng tự nhiên và đặc trưng của thanh long. Kết quả xử lý thống kê (xem phụ lục 18.1) cho thấy giữa các nghiệm thức có sự khác biệt rất có ý nghĩa với P < 0,001. Như vậy, chế độ nhiệt làm cho sản phẩm có sự khác biệt về màu sắc.

Thông thường , nhiệt độ cao thường làm cho sản phẩm bị thay đổi màu sắc, nên nghiệm thức 90°C/ 15 phút ở 2 dạng miếng cắt đều không được ưa thích về

màu sắc. Giá trị ΔE thể hiện sự khác biệt về màu sắc của 3 nghiệm thức so với nguyên liệu ban đầu (Bảng 4.7 và số liệu đầy đủ ở phụ lục 12.1 và 12.2) và Hình 4.3

Bảng 4.7 Giá trị ΔE của các chế độ xử lý nhiệt

Dạng cắt		Dạng trụ tròn		Dạng khối vuông	
NT	TSTK	X	S _D	X	S _D
80 ⁰ C/15 phút		11,74	2,29	10,99	2,34
85 ⁰ C/15phút		10,51	5,3	9,231	1,93
90 ⁰ C/15phút		10,65	3,04	10,985	2,72



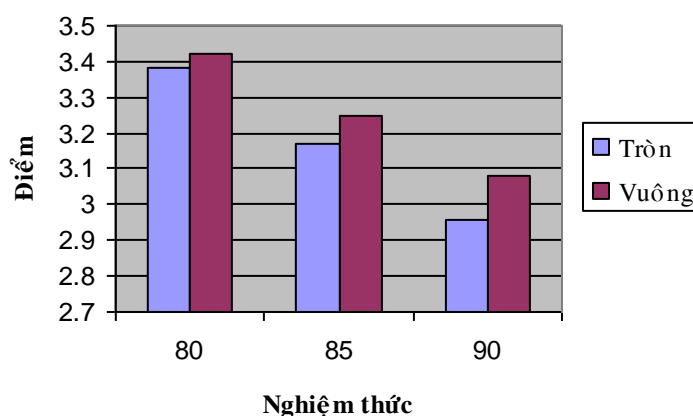
Hình 4.3 Giá trị ΔE của các chế độ xử lý nhiệt

Kết quả xử lý thống kê (Phụ lục 18.3) cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê đối với giá trị ΔE giữa các chế độ xử lý nhiệt. Tuy nhiên, sản phẩm đều có sự biến đổi màu sắc so với nguyên liệu ban đầu là do nhiệt độ cao thường làm cho cấu trúc của sản phẩm bị thay đổi so với ban đầu.

Về mùi vị, chế độ nhiệt cũng ảnh hưởng đến chỉ tiêu này rất nhiều, điểm cảm quan về chỉ tiêu này ở các nghiệm thức dao động trong khoảng (3,38 ; 2,96) đối với dạng trụ tròn và (3,42 ; 3,08) đối với dạng hình vuông(Bảng 4.8, số liệu đầy đủ ở phụ lục 7.1 và 7.2) và Hình 4.4.

Bảng 4.8 Kết quả cảm quan về mùi vị theo TCVN 3215 – 79 ở thí nghiệm 3

Dạng cắt		Dạng trụ tròn		Dạng khối vuông	
NT	TSTK	X	S _D	X	S _D
80 ⁰ C/15phút		3,38	0,125	3,42	0,144
85 ⁰ C/15phút		3,17	0,19	3,25	0,125
90 ⁰ C/15phút		2,96	0,072	3,08	0,19

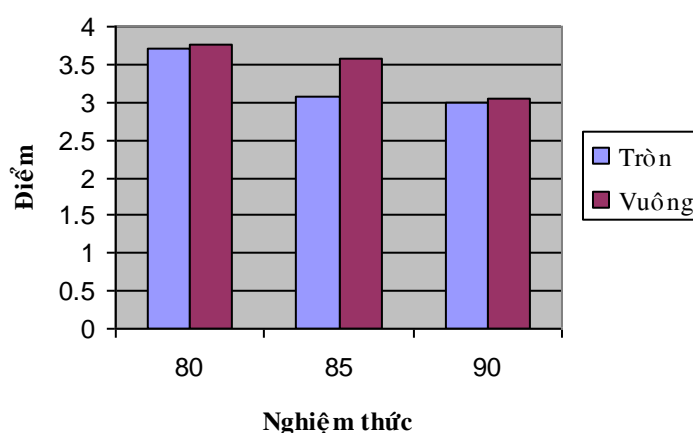
**Hình 4.4** Kết quả cảm quan về vị theo TCVN 3215 – 79 ở thí nghiệm 3

Thông thường nhiệt độ cao thường làm cho sản phẩm có mùi nấu, nên nghiệm thức 90⁰C/15 phút không được ưa thích về mùi vị, điểm đánh giá cảm quan lại thấp nhất (2,96 và 3,08 điểm). Nghiệm thức có chế độ thanh trùng 80⁰C/ 15 phút có điểm đánh giá cảm quan cao nhất ở cả 2 dạng miếng cắt, sản phẩm có mùi tương đối dễ chịu, đặc trưng của dưa, vị chua ngọt hài hòa của thanh long ban đầu. Để tăng tính hấp dẫn cho sản phẩm, thông thường nhà sản xuất thường bổ sung thêm một lượng hương nhất định với nồng độ và loại hương cho phép. Tuy nhiên, trong thí nghiệm này chúng tôi không bổ sung mùi, chỉ sử dụng mùi tự nhiên của nước ép dưa.

Chế độ xử lý nhiệt cũng ảnh hưởng đến tính chất cảm quan về trạng thái của sản phẩm. Số liệu ở Bảng 4.9 thể hiện điều này (số liệu đầy đủ ở phụ lục 7.1 và 7.2) và Hình 4.5.

Bảng 4.9 Kết quả đánh giá cảm quan về trạng thái của sản phẩm ở thí nghiệm 3

Dạng cắt		Dạng trụ tròn		Dạng khối vuông	
NT	TSTK	X	S _D	X	S _D
		80 ⁰ C/15phút	3,71	0,19	3,75
85 ⁰ C/15phút		3,08	0,144	3,58	0,190
90 ⁰ C/15phút		3,00	0,33	3,04	0,473

**Hình 4.5** Kết quả đánh giá cảm quan về trạng thái của sản phẩm ở thí nghiệm 3

Qua xử lý thống kê (phụ lục 18.6) cho kết quả như sau:

Với dạng trụ tròn, ảnh hưởng của chế độ thanh trùng đến điểm cảm quan về trạng thái của sản phẩm là khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê với $P < 0,01$. Chế độ nhiệt 80⁰C/15 phút cho điểm cảm quan cao nhất 3,71 điểm, khác biệt có ý nghĩa so với 2 nghiệm thức còn lại. (Bảng LSD ở phụ lục 18.7)

Với miếng cắt vuông, ảnh hưởng của chế độ thanh trùng lên điểm cảm quan về trạng thái của sản phẩm là khác biệt rất có ý nghĩa với $P < 0,001$. Do quả thanh long có cấu trúc khá mềm nên không thể thanh trùng ở nhiệt độ cao, vì vậy chế độ 90⁰C/15 phút có điểm cảm quan thấp nhất 3,04 điểm, khác biệt có ý nghĩa so với 2 nghiệm thức còn lại. Tuy nhiên, giữa 2 nghiệm thức 80⁰C và 85⁰C lại không có sự

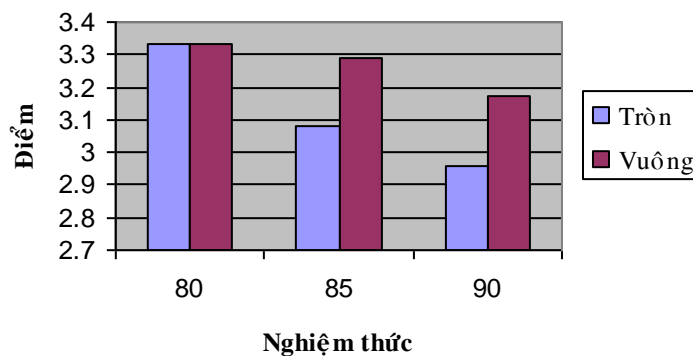
khác biệt có ý nghĩa, điểm cảm quan biến động tương đối ít trong khoảng (3,58 ; 3,75 điểm).

Như vậy, nhiệt độ thanh trùng cao sẽ ảnh hưởng đến cấu trúc của sản phẩm nên kết quả đánh giá cảm quan sẽ thấp.

Về độ trong của dung dịch phủ, kết quả cảm quan được trình bày trong Bảng 4.10 (số liệu đầy đủ ở Phụ lục 7.1 và 7.2) và Hình 4.6.

Bảng 4.10. Kết quả đánh giá cảm quan về độ trong của dung dịch phủ trong thí nghiệm 3

Dạng cắt		n	Trụ tròn		Vuông	
NT	TSTK		X	S _D	X	S _D
	80 ⁰ C	3	3,33	0,31	3,33	0,14
	85 ⁰ C	3	3,08	0,28	3,29	0,26
	90 ⁰ C/	3	2,96	0,19	3,17	0,31



Hình 4.6 Kết quả đánh giá cảm quan về độ trong của dung dịch phủ trong thí nghiệm 3

Qua xử lý thống kê (phụ lục 18.8), cả 2 dạng miếng cắt đều cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa về độ trong dung dịch phủ giữa các chế độ thanh trùng. Như vậy, các chế độ nhiệt thử nghiệm đều không ảnh hưởng đến điểm cảm quan về độ trong của dung dịch phủ.

Tổng điểm về các chỉ tiêu màu sắc, mùi vị, trạng thái, độ trong dung dịch ở các nghiệm thức thể hiện ở bảng 4.11:

Bảng 4.11 Kết quả điểm trung bình đã nhân hệ số quan trọng của 2 dạng cắt

Nghiệm thức	Điểm trung bình	
	Trụ tròn	Vuông
80 ⁰ C	14,26	14,5
85 ⁰ C	12,22	13,38
90 ⁰ C	11,34	11,77

Như vậy, nghiệm thức có chế độ thanh trùng 80⁰C/15 phút có tổng điểm cảm quan các chỉ tiêu là cao nhất với cả 2 dạng miếng cắt: 14,26 và 14,5 điểm. Hai nghiệm thức còn lại, tuy có tổng điểm cảm quan thấp nhưng được ghi nhận là không có biểu hiện hư hỏng nào do vi sinh vật gây ra trong thời gian bảo ôn.

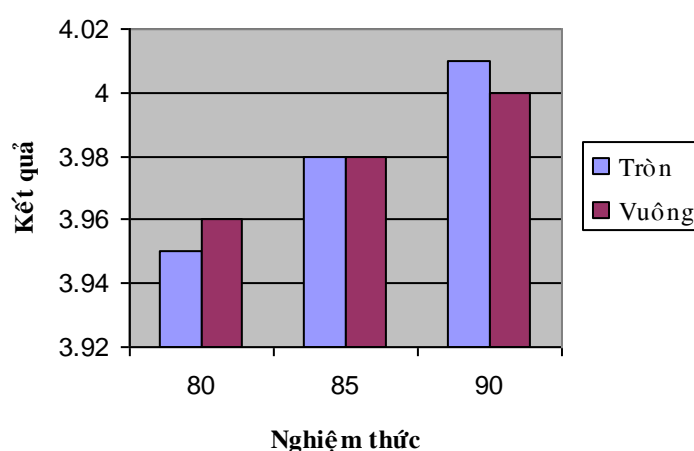
4.4.2. Ảnh hưởng của chế độ thanh trùng lên thành phần hóa học của sản phẩm

Nói đến thành phần hóa học của sản phẩm là phải kể đến nhiều chỉ tiêu khác nhau, trong phạm vi đề tài này chúng tôi chỉ khảo sát các chỉ tiêu cơ bản có ảnh hưởng lớn đến chất lượng của sản phẩm thanh long nước ép dứa đóng hộp như pH, acid và hàm lượng vitamin C.

Giá trị pH biểu thị độ chua ngọt của sản phẩm, pH càng thấp thì sản phẩm càng chua và ngược lại pH càng cao thì độ chua càng giảm. Quá trình thanh trùng nhìn chung có ảnh hưởng đến pH của sản phẩm. Điều này được thể hiện qua Bảng 4.12 (số liệu đầy đủ ở Phụ lục 8.1 và 8.2) và Hình 4.7.

Bảng 4.12 Kết quả đo pH trong thí nghiệm 3

Dạng cắt		Dạng trụ tròn		Dạng khối vuông	
NT	TSTK	X	S _D	X	S _D
80 ⁰ C/15phút		3,95	0,05	3,96	0,04
85 ⁰ C/15phút		3,98	0,03	3,98	0,02
90 ⁰ C/15phút		4,01	0,03	4,00	0,02

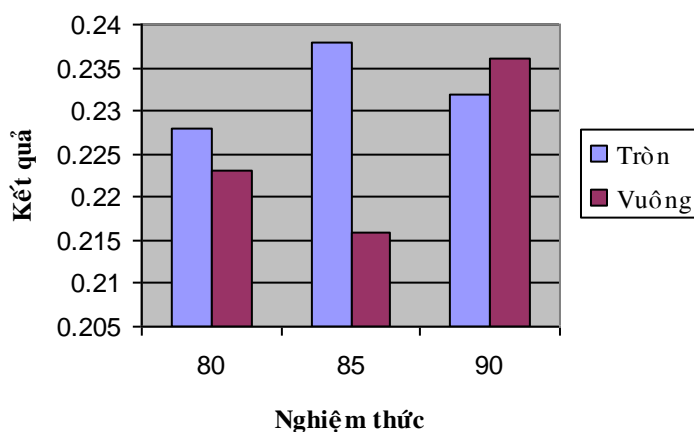
**Hình 4.7** Kết quả đo pH trong thí nghiệm 3

Từ kết quả ở bảng 4.12, chúng tôi nhận thấy giá trị pH ở các thí nghiệm có chế độ thanh trùng khác nhau thay đổi tương đối ít, trong khoảng (3,95 ; 4,01) với dạng trụ tròn và với miếng cắt vuông là (3,96 ; 4,00). Và giá trị pH như trên được xem là phù hợp với sản phẩm thanh long nước ép dứa đóng hộp.

Kết quả về hàm lượng acid của các thí nghiệm được trình bày trong Bảng 4.13 (số liệu cụ thể trong Phụ lục 9.1 và 9.2) và Hình 4.8.

Bảng 4.13 Kết quả đo hàm lượng acid trong thí nghiệm 3

Dạng cắt		Dạng trụ tròn		Dạng khối vuông	
NT	TSTK	X	S _D	X	S _D
80 ⁰ C/15phút		0,228	0,01	0,223	0,02
85 ⁰ C/15phút		0,238	0,01	0,216	0,01
90 ⁰ C/15phút		0,232	0,01	0,236	0,01

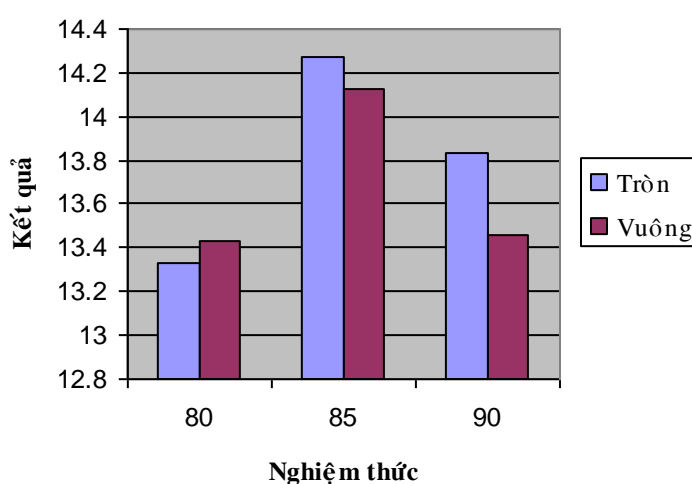
**Hình 4.8** Kết quả đo hàm lượng acid trong thí nghiệm 3

Từ những kết quả ghi nhận được như trên, cho thấy hàm lượng acid trong sản phẩm ở các thí nghiệm có chế độ thanh trùng khác nhau thay đổi tương đối ít trong khoảng (0,228 ; 0,238) với dạng trụ tròn và với miếng cắt vuông là (0,216; 0,236). Về mặt cảm quan, hàm lượng acid ở các thí nghiệm đều tạo được vị chua ngọt hài hòa, cân đối cho sản phẩm.

Kết quả đo độ Brix của phần cái được trình bày trong Bảng 4.14 (số liệu đầy đủ ở Phụ lục 10.1 và 10.2) và Hình 4.9.

Bảng 4.14 Kết quả đo độ Brix phần cái trong thí nghiệm 3

Dạng cắt		Dạng trụ tròn		Dạng khối vuông	
NT	TSTK	X	S _D	X	S _D
	80 ⁰ C/15phút	13,33	0,20	13,43	0,37
	85 ⁰ C/15phút	14,27	0,25	14,13	0,20
	90 ⁰ C/15phút	13,83	0,20	13,46	0,40

**Hình 4.9** Kết quả đo độ Brix phần cái trong thí nghiệm 3

Nhìn chung, chế độ nhiệt khi thanh trùng ít ảnh hưởng đến hàm lượng chất khô hòa tan trong phần cái của sản phẩm, độ Brix dao động trong khoảng (13,33 ; 14,27).

Ngoài những chỉ tiêu hóa lý trên, chế độ nhiệt thanh trùng cũng ảnh hưởng đáng kể đến hàm lượng vitamin C trong thành phẩm. Ở nhiệt độ cao, lượng vitamin C thường hay bị thất thoát. Điều này được thể hiện trong Bảng 4.15 (số liệu cụ thể ở phụ lục 11).

Bảng 4.15 Kết quả xác định vitamin C còn lại trong sản phẩm ở thí nghiệm 3

TSTK	NT	80 ⁰ C/15phút	85 ⁰ C/15phút	90 ⁰ C/15phút
	X	0,591	0,516	0,39
	S _D	0,05	0,05	0,07

Qua bảng trên, cho thấy rằng hàm lượng vitamin C còn lại trong thành phẩm giảm dần ở nhiệt độ thanh trùng cao. Tuy nhiên, giữa các nghiệm thức sự khác biệt về lượng vitamin C tương đối ít. Nghiệm thức có nhiệt độ thanh trùng 80°C / 15 phút thì hàm lượng vitamin C còn lại cao nhất (0,591 mg/100), do ít bị biến đổi. Kết quả xử lý thống kê (phụ lục 19) cho thấy hàm lượng vitamin C còn lại trong sản phẩm khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê với $P < 0,05$.

Nghiệm thức 80°C / 15 phút có sự khác biệt có ý nghĩa so với 2 nghiệm thức 85°C và 90°C trong 15 phút. Trong thực tế sản xuất, để đảm bảo lượng vitamin C đúng lượng, nhà sản xuất thường bổ sung thêm một lượng vitamin C với liều lượng cho phép.

Nhìn chung, trong khoảng thời gian thanh trùng cố định 15 phút, nhiệt độ thanh trùng khác nhau, đối với cả 2 dạng miếng cắt trụ tròn, vuông thì nghiệm thức có chế độ xử lý nhiệt 80°C / 15 phút đều có tổng điểm đánh giá cảm quan về các chỉ tiêu màu sắc, mùi vị, trạng thái, độ trong là cao nhất (14,26 với dạng trụ tròn và 14,45 với dạng khối vuông) và lượng vitamin C còn lại nhiều nhất. Trong khi đó, quá trình thanh trùng ở nhiệt độ cao thường làm tổn thất nhiều lượng vitamin C ban đầu, đồng thời cũng làm cho sản phẩm có mùi nấu, điều này ảnh hưởng đến kết quả đánh giá cảm quan.

Tóm lại, lựa chọn chế độ thanh trùng nào là thích hợp đối với sản phẩm đồ hộp là một yêu cầu quan trọng. Quá trình thanh trùng phải vừa đảm bảo tiêu diệt hoặc ức chế đến mức tối thiểu hoạt động của vi sinh vật, nhưng đồng thời phải đảm bảo được rằng sản phẩm tạo thành vẫn còn duy trì chất dinh dưỡng và giá trị cảm quan của sản phẩm. Do đó, chế độ nhiệt 80°C trong 15 phút được chọn làm kết quả cho các thí nghiệm tiếp theo.



Hình 4.10 Sản phẩm thanh long nước ép dứa đóng hộp

4.5. Ảnh hưởng của thời gian bảo quản lên chất lượng của thành phẩm

4.5.1. Sự biến đổi màu sắc của sản phẩm theo thời gian bảo quản:

Sự thay đổi màu sắc của sản phẩm theo thời gian bảo quản được thể hiện trong Bảng 4.16 (số liệu đầy đủ ở Phụ lục 13).

Bảng 4.16. Sự thay đổi giá trị ΔE của sản phẩm theo thời gian bảo quản

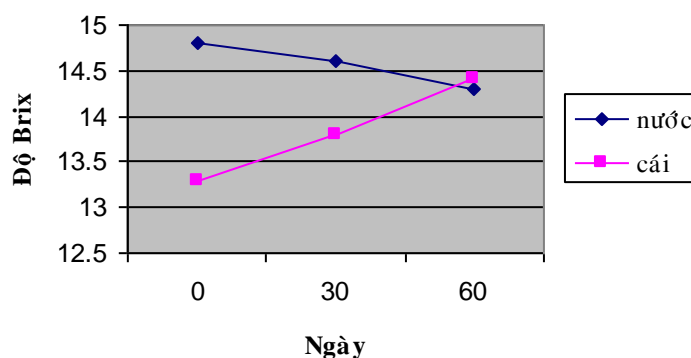
Dạng cắt		Trụ tròn		Vuông	
NT	TSTK	n	X	X	S _D
	0 ngày	3	11,74	11,001	2,34
	30 ngày	3	12,875	12,73	2,89
	60 ngày	3	14,06	14,421	3,02

Đối với miếng cắt dạng trụ tròn, kết quả xử lý thống kê (Phụ lục 20.1) cho thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa về giá trị ΔE theo thời gian bảo quản.

Đối với miếng cắt vuông, kết quả xử lý thống kê cho thấy có sự khác biệt có ý nghĩa về giá trị ΔE theo thời gian bảo quản với $P < 0,05$.

4.5.2. Sự biến đổi độ Brix của thành phần cái nước theo thời gian bảo quản:

Trong thời gian bảo quản, chúng tôi tiếp tục theo dõi sự thay đổi độ Brix của dung dịch phủ và phần cái. Sự biến đổi này được thể hiện rõ qua hình 4.11 (số liệu cụ thể ở Phụ lục 14.1 và 14.2).



Hình 4.11. Sự thay đổi độ Brix theo thời gian bảo quản của thành phần cái nước

Hình 4.11 cho thấy độ Brix của dung dịch phủ giảm dần trong 30 ngày đầu tiên, sau đó đi vào ổn định. Trong khi đó, hàm lượng chất khô hòa tan của phần cái

tăng nhanh trong 30 ngày đầu và ổn định dần trong 30 ngày tiếp theo. Như vậy, quá trình thẩm thấu đã đạt tới mức cân bằng sau 30 ngày bảo quản nên sự thay đổi độ Brix của dung dịch phủ và phần cái được ghi nhận là rất ít trong những ngày tiếp theo.

4.5.3. Sự thay đổi tính chất cảm quan của sản phẩm theo thời gian bảo quản:

Sau khoảng thời gian 30 ngày, sản phẩm được đánh giá lại tính chất cảm quan theo TCVN 3215 – 79. Kết quả đánh giá cảm quan được ghi nhận trong Bảng 4.17 (số liệu điểm cụ thể ở Phụ lục 15.1 và 15.2).

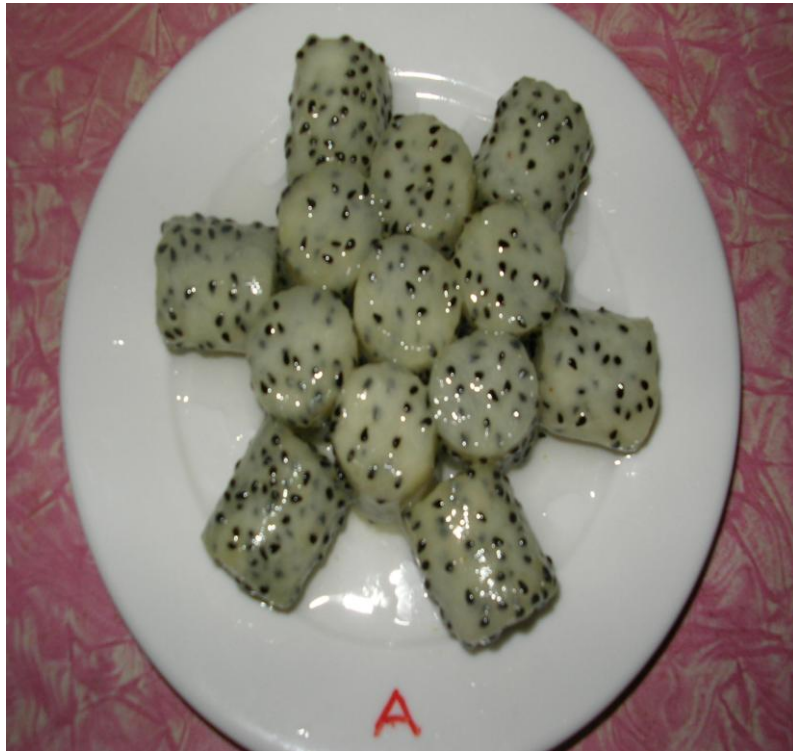
Bảng 4.17. Sự thay đổi điểm cảm quan theo thời gian bảo quản.

Dạng cắt		n	Trụ tròn		Vuông	
NT	TSTK		X	S _D	X	S _D
0 ngày		3	14,26	0,65	14,5	0,39
30 ngày		3	14,08	0,43	13,49	0,29
60 ngày		3	12,31	0,39	13,14	0,15

Qua xử lý thống kê (phụ lục 22), cho thấy:

Đối với cả 2 dạng miếng cắt đều cho kết quả không có sự khác biệt có ý nghĩa về điểm cảm quan sản phẩm. Điều này cho thấy tính chất cảm quan của sản phẩm không bị biến đổi nhiều theo thời gian bảo quản. Tuy nhiên, điểm cảm quan sản phẩm có xu hướng giảm dần theo thời gian bảo quản. Tuy nhiên, kết quả trên chỉ có tính chất tham khảo vì mới thực hiện được 60 ngày. Muốn có kết quả chính xác thì cần tiếp tục theo dõi lâu hơn.

Hình 4.12 Sản phẩm thanh long nước ép đừa đóng hộp sau 1, 2 tháng bảo quản.



Sản phẩm sau 1 tháng bảo quản



Sản phẩm sau 2 tháng bảo quản

4.6. Đánh giá chất lượng thành phẩm

4.6.1. Chất lượng bao bì:

Về mặt trong và ngoài của hộp: kết quả kiểm tra cho thấy không có hiện tượng rỉ sét, không có trường hợp nào bị phồng hoặc móp hộp.

Về độ kín của hộp: kết quả kiểm tra xác định độ kín của sản phẩm bằng cách ngâm trong nước nóng ở nhiệt độ 85⁰C, cho thấy không có trường hợp nào mối ghép bị hở, không có nước chảy ra.

Bảng 4.18. Sự thay đổi trọng lượng phần cái và nước sau thời gian bảo ôn

Trọng lượng tịnh (g)	Trọng lượng cái ban đầu (g)	Trọng lượng nước ban đầu (g)	Trọng lượng cái sau bảo ôn (g)	Trọng lượng nước sau bảo ôn (g)
450	244	206	225	225
450	241	206	219	224
450	242	208	224	225
450	243	208	216	232
450	244	200	232	212
450	244	204	220	228
450	244	206	230	218
450	242	205	220	225
450	243	202	225	220
450	241	206	224	225
X	242,8	205,1	224,5	227
S_D	1,23	2,51	4,49	5,54

Về sự thay đổi tỉ lệ cái nước: trọng lượng hộp trước khi thanh trùng có khối lượng tịnh là 450 g với tỉ lệ cái nước là: 244 g ± 1,23 thanh long nguyên liệu (54,22 %) và 206 g ± 2,51 dung dịch phủ (45,78 %). Kết quả kiểm tra cho thấy khối lượng cái giảm, còn lại 224,5 g ± 4,49 trong khi đó khối lượng dung dịch phủ tăng lên là 227 g ± 5,54. Như vậy, sau thời gian bảo ôn thì tỉ lệ cái nước đã có sự thay đổi. Nguyên nhân của hiện tượng này là do trong quá trình thanh trùng và thời gian bảo ôn, sự chuyển dịch của một số hợp chất hòa tan và nước trong nguyên liệu vào trong dung dịch phủ nhanh hơn tốc độ thâm nhập của đường vào trong sản phẩm.

4.6.2. Chất lượng vi sinh của thành phẩm

Vệ sinh luôn là yêu cầu quan trọng trong chế biến thực phẩm. Chất lượng về vệ sinh an toàn thực phẩm chủ yếu được kiểm tra thông qua các chỉ tiêu vi sinh tương ứng tùy sản phẩm.

Với thành phẩm thanh long nước ép dưa đóng hộp, sau thời gian bảo ôn ở nhiệt độ phòng, chúng tôi gửi mẫu đến Viện Pasteur Thành Phố Hồ Chí Minh để kiểm tra một số chỉ tiêu vi sinh. Kết quả kiểm tra được trình bày trong Bảng 4.19 (Phụ lục 23)

Bảng 4.19. Kết quả kiểm tra vi sinh của sản phẩm sau 15 ngày bảo ôn.

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Kết quả
Tổng số vi sinh vật hiếu khí	Cfu / g	< 10
Tổng số vi sinh vật kỵ khí sinh H ₂ S	Cfu / ml	< 10
Tổng số nấm men	Cfu / g	5
Tổng số nấm mốc	Cfu / g	< 10

Như vậy, do sản phẩm có pH thấp (< 4,5) nên chỉ cần thanh trùng 80⁰C/ 15 phút là đảm bảo vệ sinh mà vẫn giữ được giá trị dinh dưỡng và cảm quan tốt cho sản phẩm trong điều kiện thí nghiệm.

4.6.3. Kết quả kiểm tra một số chỉ tiêu hóa lý

Một số chỉ tiêu hóa lý của thành phẩm được trình bày trong Bảng 4.20

Bảng 4.20. Một số chỉ tiêu hóa lý của thành phẩm

Chỉ tiêu	Kết quả
Độ Brix (%)	13,3
Độ pH	3,95
Hàm lượng acid (%)	0,23
Hàm lượng vitamin c (mg %)	0,591

Bảng 4.20 cho thấy, hàm lượng chất khô hòa tan 13,3 độ Brix và hàm lượng acid 0,23 % trong sản phẩm đủ tạo nên vị chua ngọt hài hòa. Tuy nhiên, lượng vitamin C còn lại trong thành phẩm rất ít 0,591 (mg %). Như vậy, quá trình chế

biến (gọt vỏ, cắt miếng, ngâm CaCl_2 ...) và quá trình thanh trùng đã làm giảm hàm lượng vitamin C có trong nguyên liệu ban đầu. Trong thực tế sản xuất, để đảm bảo lượng vitamin C đúng lượng, nhà sản xuất thường bổ sung thêm một lượng vitamin C với liều lượng cho phép.

4.7. Tính toán định mức, chi phí sản xuất

Trước khi xuất một sản phẩm gì, dù qui mô lớn hay nhỏ, nhà sản xuất cần tính toán thật kỹ càng những khoản thu và chi của từng công đoạn trong quy trình sản xuất: máy móc thiết bị, nhân công, nguyên vật liệu v.v... Trong quá trình thực hiện đề tài, với quy mô phòng thí nghiệm, chúng tôi chỉ ghi nhận được những số liệu sơ bộ về định mức sử dụng nguyên liệu thanh long, dứa và chi phí sản xuất 10 hộp thanh long nước ép dứa không tính khấu hao thiết bị, nhân công, điện nước.

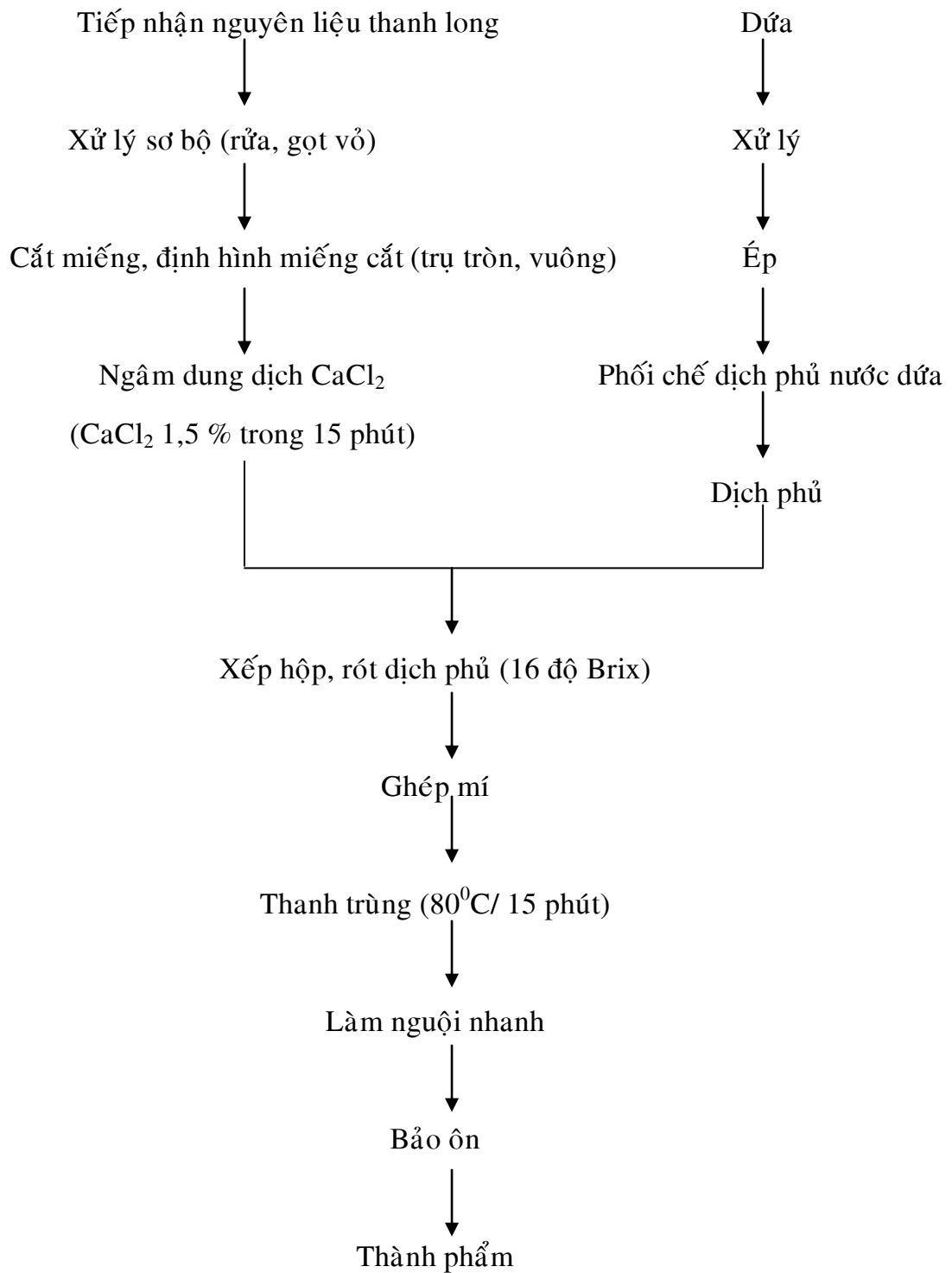
Với trọng lượng phần ăn được là 315,05 g (Bảng 4.1) thì định mức sử dụng nguyên liệu: dạng trụ tròn là 38,54 % và dạng khối vuông là 30,95 %.

Bảng 4.21. Chi phí nguyên vật liệu để sản xuất 10 hộp thanh long nước ép dứa

Nguyên vật liệu	Đơn giá	Lượng dùng	Giá thành
Thanh long	6.000đ/1kg	10 kg	60.000 đ
Nước ép dứa	4.500đ/1trái	1 trái	4.500 đ
Đường	12.000đ/1kg	255 g	3.200 đ
Acid citric	45.000đ/500g	1 g	90 đ
CaCl_2	26.000đ/500g	90 g	4.680 đ
Hộp sắt	2.300đ/1 hộp	10 hộp	23.000 đ
Chi phí cho 10 hộp			95.470 đ (*)
Chi phí cho 1 hộp			9.547 đ (*)

(*) giá trên chỉ mang tính chất tham khảo.

4.8. Quy trình chế biến thanh long nước ép dưa đóng hộp:



Hình 4.13: Quy trình chế biến thanh long nước ép dưa đóng hộp

Phần 5 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1 Kết luận

Sau quá trình thực hiện đề tài, chúng tôi rút ra được một số kết luận như sau:

- Việc ngâm thanh long trong dung dịch muối CaCl_2 có thể cải thiện tính chất cảm quan về cấu trúc của sản phẩm. Chế độ ngâm 1,5 % CaCl_2 trong 15 phút cho kết quả cảm quan về cấu trúc cao nhất ở cả 2 dạng miếng cắt.

- Dung dịch phủ nước ép dứa có nồng độ chất khô hòa tan là 16 độ Brix cho kết quả cảm quan tốt nhất về vị.

- Chế độ thanh trùng $80^{\circ}\text{C}/15$ phút tại tâm sản phẩm giữ được hàm lượng vitamin C nhiều nhất. Đồng thời, cho kết quả cảm quan cao nhất mà vẫn đảm bảo được chất lượng vi sinh.

- Giữa 2 dạng miếng cắt, tuy không có sự khác biệt về mặt thống kê, nhưng dạng trụ tròn được các cảm quan viên thích nhất, và có định mức sử dụng nguyên liệu cao (38,54%).

- Thanh long có thể được sử dụng để chế biến đồ hộp. Tuy nhiên, sản phẩm có sự thay đổi nhiều về màu sắc sau 2 tháng bảo quản.

5.2 Kiến nghị

Để có thể ứng dụng vào thực tiễn sản xuất, những vấn đề sau cần được tiếp tục nghiên cứu:

Tiếp tục theo dõi lâu hơn sự biến đổi của sản phẩm về mặt cảm quan và vi sinh.

Thử nghiệm sản xuất ở quy mô pilot sản phẩm thanh long nước ép dứa đóng hộp nhằm có kết quả chính xác hơn.

Bổ sung thêm một lượng vitamin C trong giới hạn cho phép nhằm bù đắp vào sự mất mát vitamin C có trong nguyên liệu do quá trình xử lý nhiệt gây ra.

Bổ sung thêm nước ép trái thanh long vào dung dịch phủ nhằm tận dụng bán thành phẩm còn lại sau giai đoạn cắt tạo hình.

Phần 6 TÀI LIỆU THAM KHẢO

TIẾNG VIỆT

1. Nguyễn Thị Ngọc Ân, 1999. Kỹ thuật trồng, chăm sóc cây và các vấn đề liên quan. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh, 175 trang.
2. Trần Thế Tục và Vũ Mạnh Hải, 2002. Kỹ Thuật trồng Dứa, NXB Nông Nghiệp Hà Nội, 158 trang.
3. Nguyễn Văn Kế, 1997. Cây Thanh long. Nhà Xuất bản Nông Nghiệp TP.HCM, 23 trang.
4. Nguyễn Trọng Cẩn, 2001. Công nghệ sản xuất đồ hộp rau quả. Trường Đại học Thủy Sản Nha Trang, 271 trang.
5. Nguyễn Đại Chí Thành, 2005. Bước đầu thử nghiệm chế biến thanh long nước đường đóng hộp từ vùng nguyên liệu tỉnh Bình Thuận. Luận văn tốt nghiệp Kỹ sư Bảo quản và chế biến nông sản thực phẩm, Trường Đại Học Nông Lâm TPHCM.
6. Nguyễn Văn Tiếp, Quách Đĩnh và Ngô Mỹ Vân, 2000. Kỹ thuật sản xuất đồ hộp rau quả. Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật, Hà Nội, 423 trang.
7. Ngô Thị Hồng Thư, 1989. Kiểm nghiệm thực phẩm bằng phương pháp cảm quan. Nhà xuất bản Khoa Học và Kỹ Thuật, 234 trang.
8. <http://www.agroviet.gov.vn/hoithao/hochuat/060204/Sotm.pdf>
9. <http://www.tiengiangtrade.gov.vn/vie/tincaphai.asp?idtin=1169&idchon=961>
10. <http://www.rauqua19-5nghean.com.vn/product/index.asp?mid=112&sid=540>

TIẾNG NƯỚC NGOÀI

11. David Arthey, Philip R. Ashurts, 2001. Fruits processing. Aspen Publication, pp 25-27.
12. Lê Văn Tố et al, 2000. Dragon fruit quality and storage life: effect of harvesting time, use of plant growth regulator and modified atmosphere packaging, June 2005. http://www.acrahort.org/books/575/575_72.htm

PHỤ LỤC

Phụ lục 1 Phiếu đánh giá cảm quan thí nghiệm 1

PHIẾU ĐÁNH GIÁ CẢM QUAN

Phép thử: So hàng

Tên sản phẩm: Thanh long nước ép dứa đóng hộp

Họ và tên:

Ngày thử:.....

Năm mẫu thanh long sau đây được giới thiệu. Các mẫu này đã được mã hóa và sắp xếp một cách ngẫu nhiên. Bạn hãy nếm các mẫu từ trái sang phải và sắp xếp theo mức độ ưa thích về cấu trúc: mẫu thích nhất được xếp thứ nhất và mẫu ít thích nhất được xếp thứ năm.

Thứ tự 1 2 3 4 5

Mẫu:

Bình luận:

.....

.....

.....

.....

Xin cảm ơn.

Phụ lục 2 Phiếu đánh giá cảm quan thí nghiệm 2**PHIẾU ĐÁNH GIÁ CẢM QUAN**

Phép thử: So hàng

Tên sản phẩm: Thanh long nước ép dứa đóng hộp

Họ và tên:

Ngày thử:.....

Ba mẫu thanh long sau đây được giới thiệu. Các mẫu này đã được mã hóa và sắp xếp một cách ngẫu nhiên. Bạn hãy nếm các mẫu từ trái sang phải và sắp xếp theo mức độ ưa thích về cấu trúc: mẫu thích nhất được xếp thứ nhất và mẫu ít thích nhất được xếp thứ năm.

Thứ tự	1	2	3
--------	---	---	---

Mẫu:

Bình luận:

.....

.....

.....

.....

Xin cảm ơn.

Phụ lục 3.1 Phiếu đánh giá cảm quan thí nghiệm 3**PHIẾU ĐÁNH GIÁ CẢM QUAN**

Phép thử: Cho điểm theo TCVN 3215 - 79

Tên sản phẩm: Thanh long nước ép dứa đóng hộp

Họ và tên:

Ngày thử:.....

Hướng dẫn:

Ba mẫu thanh long đóng hộp sau đây được giới thiệu. Mời anh (chị) hãy nhận mẫu và đọc kỹ hướng dẫn ở trang sau. Sau đó, tiến hành cho điểm đối với từng sản phẩm theo các chỉ tiêu sau:

Mẫu \ Chỉ tiêu	Màu sắc	Mùi vị	Hình thái	Độ trong
987				
321				
654				

Bình luận:

.....

.....

.....

.....

.....

Xin cảm ơn.

Phụ lục 3.2 Bảng hướng dẫn cho điểm theo TCVN 3215 – 79

BẢNG HƯỚNG DẪN CHO ĐIỂM
Theo TCVN 3215 – 79

Chỉ tiêu	Điểm	Hệ số quan trọng	Yêu cầu
Màu sắc	5 4 3 2 1 0	1.0	Màu sắc tự nhiên, đồng đều, rất đặc trưng. Màu sắc tự nhiên, tương đối đồng đều, đặc trưng. Màu sắc tự nhiên, tương đối đặc trưng. Màu sắc kém tự nhiên, không đồng đều, ít đặc trưng. Màu sắc không tự nhiên, không đặc trưng. Màu sắc của sản phẩm bị hư hỏng.
Mùi vị	5 4 3 2 1 0	1.4	Mùi vị thơm ngon, rất đặc trưng, hài hòa. Mùi vị thơm đặc trưng. Mùi thơm, vị bình thường. Mùi vị ít đặc trưng, thoáng mùi vị lạ. Mùi vị không đặc trưng, có mùi vị lạ. Mùi vị của sản phẩm bị hư hỏng.
Hình thái	5 4 3 2 1 0	1.2	Kích thước miếng cắt đồng đều, hơi mềm, đúng yêu cầu kỹ thuật. Kích thước đạt và tương đối đồng đều, hơi mềm, đạt yêu cầu kỹ thuật. Kích thước đạt nhưng không đều, mềm, có khuyết tật nhẹ trong giới hạn cho phép. Kích thước không đều, mềm, hơi nhũn, bị nhiều khuyết tật. Kích thước rất không đồng đều, mềm nhũn, có nhiều khuyết tật. Kích thước rất không đồng đều, sản phẩm bị nhũn nát và hư hỏng.
Dung dịch	5 4 3 2 1 0	0.4	Rất trong và trong. Trong, lẫn ít thịt quả. Tương đối trong, lẫn ít thịt quả. Đục, lẫn ít thịt quả, có tạp chất. Rất đục, có nhiều thịt quả và tạp chất. Rất đục, biểu hiện của dung dịch bị hư hỏng.

Chú ý: Nếu người thử nếm cảm thấy không thỏa mãn với điểm nguyên về một trong hai phía thì có thể cho điểm lẻ (0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5). Phần hướng dẫn chỉ

tiêu miêu tả điểm nguyên. Phần thập phân sẽ được vận dụng theo kinh nghiệm và sự cảm nhận của người thử nếm, mức sai khác là 0,5 điểm.

Phụ lục 4 Phương pháp xác định hàm lượng vitamin C (acid ascorbic) theo TCVN 4715 – 89

4.1 Nội dung phương pháp:

Chiết vitamin C của mẫu bằng acid clohydric, sau đó chuẩn độ, acid ascorbic ở dạng khử bằng dung dịch Natri 2,6 – Diclophenolindophenol (Na 2,6 D).

4.2 Dụng cụ, hóa chất:

- Cân phân tích chính xác đến 0,0001 g .
- Bình định mức, dung tích 100ml, 1000ml.
- Micro burette, dung tích 2ml.
- Bình tam giác 50 ml.
- Micro pipet dung tích 1ml và 2ml.
- Dung dịch acid ascorbic 0,001g/ml và 0,0001 g/ml: cân 0,1 g acid ascorbic với sai số không lớn hơn 0,0001g, chuyển vào bình định mức 100ml, hòa tan bằng HCl 2%, lắc kỹ, thêm HCl đến vạch mức, lắc đều được dung dịch 0.001 g/ml; hút 10 ml dung dịch trên cho vào bình định mức 100ml, thêm HCl đến vạch mức, lắc đều được dung dịch 0,0001 g/ml, dung dịch này được chuẩn bị trước khi thử.

- Dung dịch Natri – 2,6 D: cân 0,2g Natri – 2,6 D chính xác đến 0,001g, hòa tan bằng 400ml nước cất mới đun sôi, để nguội, lọc vào bình định mức 1000ml, thêm nước cất mới đun sôi, để nguội đến vạch mức, lắc đều. Dung dịch này bảo quản trong tủ lạnh dùng được bảy ngày.

4.3 Chuẩn bị thử:

Ngay trước khi thử cần xác định độ chuẩn F của dung dịch Natri – 2,6 D, dùng micro pipet hút 1ml dung dịch acid ascorbic 0,0001 g/l chuyển vào bình tam giác dung tích 50 ml, thêm 14 ml nước cất. Chuẩn độ dung dịch trên bằng dung dịch Natri – 2,6 D cho đến khi xuất hiện màu hồng nhạt bền trong 30 giây.

Độ chuẩn của N 2,6 D tính bằng g/ml theo công thức:

$$F=0,1 \times 10^{-3}/V$$

Trong đó:

- V: thể tích dung dịch Na 2,6 D dùng chuẩn độ, ml.
- $0,1 \cdot 10^{-3}$: khối lượng acid ascorbic có trong 1 ml, mg.

4.4 Tiến hành thử:

Cân 10g mẫu chính xác đến 0,001 g. Nếu là mẫu lỏng thì hút trực tiếp vào bình định mức. Chuyển mẫu vào cối sứ, thêm 5g cát thạch anh sạch, nghiền nhỏ mẫu với 15 ml HCl 2%, chuyển nhanh toàn bộ lượng mẫu vào bình định mức dung tích 100ml, thêm HCl đến vạch mức, để 10 phút trong bóng tối, lắc đều, lọc.

Hút 5 – 10 ml dung dịch lọc cho vào bình tam giác dung tích 50 ml, thêm nước cất đến 15 ml, chuẩn độ bằng dung dịch Na 2,6 D đến khi xuất hiện màu hồng nhạt bền trong 30 giây.

Thời gian chuẩn không quá 2 phút. Thể tích dịch chiết lấy sao cho dùng hết 1 – 2 ml dịch chuẩn.

Đồng thời tiến hành mẫu chuẩn kiểm tra.

Hút 5 – 10 ml HCl 2% (tương ứng với lượng dung dịch lọc lấy để chuẩn độ) cho vào bình tam giác dung tích 50 ml. Chuẩn độ bằng Na 2,6 D cho đến khi xuất hiện màu hồng nhạt bền trong 30 giây.

5.5 Tính kết quả:

Hàm lượng vitamin C tính bằng % theo công thức:

$$X= (X-B).F.V.100 / Y.P$$

Trong đó:

- X: số ml Na 2,6 D trung bình khi định chuẩn mẫu vật.
- B: số ml Na 2,6 D trung bình khi định chuẩn dung dịch đối chứng
- F: số mg vitamin C tương đương với 1 ml dung dịch chuẩn Na 2,6 D
- V: thể tích dịch chiết ban đầu
- Y: thể tích dịch chiết lấy để định chuẩn

- P: trọng lượng mẫu vật cân lúc đầu.

Phụ lục 5 Số liệu điểm chuyển điểm so hàng Thí nghiệm 1

Phụ lục 5.1 Dạng trụ tròn

Lặp lại	CQV	ĐC	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2
Lần 1	A	-0,5	0,5	-1,16	1,16	0
	B	0	-1,16	1,16	0,5	-0,5
	C	-0,5	-1,16	1,16	0,5	0
	D	0	-1,16	1,16	0,5	-0,5
	E	-0,5	-1,16	1,16	0,5	0
	F	-0,5	-1,16	1,16	0,5	0
	G	-0,5	-1,16	1,16	0,5	0
	H	-0,5	-0,5	1,16	-1,16	0
Lần 2	A	-1,16	-0,5	0,5	0	1,16
	B	0	-0,5	1,16	-1,16	0,5
	C	-1,16	0,5	1,16	0	-0,5
	D	-1,16	0,5	0	-0,5	1,16
	E	-0,5	1,16	0,5	-1,16	0
	F	-1,16	0	1,16	-0,5	0,5
	G	-1,16	1,16	0	0,5	-0,5
	H	-0,5	0	0,5	-1,16	1,16
Lần 3	A	-1,16	-0,5	1,16	0	0,5
	B	-0,5	0	0,5	-1,16	1,16
	C	-1,16	-0,5	1,16	0	0,5
	D	-1,16	-0,5	1,16	0	0,5
	E	-0,5	-1,16	1,16	0	0,5
	F	-1,16	-0,5	0,5	0	1,16
	G	-1,16	-0,5	1,16	0,5	0
	H	-0,5	0	1,16	1,16	0,5
X		-0,67	-0,35	0,83	-0,12	0,30
S_D		0,36	0,58	0,19	0,45	0,38

Phụ lục 5 .2 Dạng khối vuông

Lặp lại	CQV	ĐC	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2
Lần 1	A	-1,16	0,5	0	1,16	-0,5
	B	-1,16	-0,5	1,16	0	0,5
	C	-1,16	0,5	1,16	-0,5	0
	D	-1,16	0,5	1,16	-0,5	0
	E	-1,16	-0,5	1,16	0,5	0
	F	-0,5	0	1,16	-1,16	0,5
	G	-0,5	-1,16	0,5	0	1,16
	H	-0,5	-1,16	1,16	0,5	0
Lần 2	A	-0,5	-1,16	1,16	0	0,5
	B	-0,5	0	0,5	-1,16	1,16
	C	-1,16	-0,5	1,16	0	0,5
	D	-0,5	1,160	0,5	-1,16	0
	E	-1,16	0	0,5	1,16	-0,5
	F	-1,16	0	1,16	-0,5	0,5
	G	-1,16	0,5	1,16	-0,5	0
	H	0	-1,16	1,16	-0,5	0,5
Lần 3	A	-0,5	-1,16	0,5	0	1,16
	B	-1,16	0	1,16	-0,5	0,5
	C	-1,16	0	1,16	-0,5	0,5
	D	-0,5	0,5	1,16	-1,16	0
	E	-1,16	-0,5	0,5	0	0,5
	F	-1,16	0	1,16	0,5	0
	G	-0,5	-1,16	0	0,5	1,16
	H	-1,16	0	1,16	-0,5	0,5
X		-0,86	-0,22	0,87	-0,18	0,36
S_D		0,08	0,07	0,04	0,17	0,17

Phụ lục 6 Số liệu chuyển điểm so hàng thí nghiệm 2

Phụ lục 6.1 Dạng trụ tròn

CQV	14 độ Brix		16 độ Brix		18 độ Brix	
	Hạng	Điểm	Hạng	Điểm	Hạng	Điểm
1	3	-0,85	1	0,85	2	0
2	3	-0,85	2	0	1	0,85
3	2	0	1	0,85	3	-0,85
4	2	0	3	-0,85	1	0,85
5	3	-0,85	1	0,85	2	0
6	3	-0,85	1	0,85	2	0
7	1	0,85	2	0	3	-0,85
8	2	0	1	0,85	3	-0,85
1	2	0	1	0,85	3	-0,85
2	3	-0,85	1	0,85	2	0
3	3	-0,85	1	0,85	2	0
4	3	-0,85	2	0	2	0
5	2	0	1	0,85	3	-0,85
6	1	0,85	3	-0,85	2	0
7	1	0,85	2	0	3	-0,85
8	3	-0,85	1	0,85	2	0
1	3	-0,85	2	0	1	0,85
2	3	-0,85	2	0	1	0,85
3	3	-0,85	1	0,85	2	0
4	3	-0,85	2	0	1	0,85
5	2	0	1	0,85	3	-0,85
6	2	0	1	0,85	3	-0,85
7	1	0,85	2	0	3	-0,85
8	3	-0,85	1	0,85	2	0
X		-0,318		0,425		-0,142
S_D		0,10		0,0		0,16

Phụ lục 6.2 Dạng khối vuông

CQV	14 độ Brix		16 độ Brix		18 độ Brix	
	Hạng	Điểm	Hạng	Điểm	Hạng	Điểm
1	2	0	1	0,85	3	-0,85
2	2	0	1	0,85	3	-0,85
3	3	-0,85	2	0	1	0,85
4	1	0,85	2	0	3	-0,85
5	3	-0,85	2	0	1	0,85
6	2	0	1	0,85	3	-0,85
7	2	0	1	0,85	3	-0,85
8	1	0,85	2	0	3	-0,85
1	2	0	3	-0,85	1	0,85
2	2	0	1	0,85	3	-0,85
3	2	0	3	-0,85	1	0,85
4	1	0,85	2	0	3	-0,85
5	2	0	1	0,85	3	-0,85
6	1	0,85	2	0	3	-0,85
7	2	0	1	0,85	3	-0,85
8	3	-0,85	2	0	1	0,85
1	2	0	1	0,85	3	-0,85
2	3	-0,85	2	0	1	0,85
3	2	0	3	-0,85	1	0,85
4	1	0,85	2	0	3	-0,85
5	2	0	1	0,85	3	-0,85
6	3	-0,85	1	0,85	2	0
7	2	0	1	0,85	3	-0,85
8	2	0	1	0,85	3	-0,85
X		0,0		0,318		-0,318
S_D		0,10		0,18		0,10

Phụ lục 7 Kết quả cảm quan Thí nghiệm 3 theo TCVN 3215 – 79

Phụ lục 7.1 Dạng trụ tròn

Lặp lại	CQ V	Nghiệm thức											
		80 ⁰ C				85 ⁰ C				90 ⁰ C			
		MS	MV	HT	ĐT	MS	MV	HT	ĐT	MS	MV	HT	ĐT
Lần 1	A	4	3	4	4	3	2	3	3	3	2	2	3
	B	4	4	4	3	3	4	3	5	3	4	3	3
	C	3	4	4	3	2	3	4	3	1	2	4	3
	D	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3
	E	2	2	4	3	2	3	3	3	2	3	4	3
	F	4	3	3	4	3	4	2	3	3	4	3	3
	G	4	3	4	3	2	3	2	3	2	3	2	3
	H	5	4	4	4	4	5	4	3	3	3	3	3
Lần 2	A	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2
	B	4	3	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3
	C	3	3	4	3	2	3	3	2	2	3	3	2
	D	3	3	3	3	3	3	2	4	2	4	2	4
	E	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3
	F	4	4	3	3	3	4	4	3	2	3	3	3
	G	4	3	3	3	3	3	4	3	2	3	2	3
	H	4	3	2	3	3	3	2	3	2	3	4	2
Lần 3	A	4	3	4	4	3	2	4	3	3	3	4	3
	B	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3
	C	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	3	3
	D	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2	3
	E	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	F	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3
	G	4	3	4	3	3	3	4	4	2	3	4	4
	H	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3
Điểm trung bình	3,7 5	3,3 8	3,7 1	3,3 3	2,8 3	3,1 7	3,0 8	3,0 8	2,4 2	2,9 6	3,0	2,9 6	
Hệ số quan trọng	1,0	1,4	1,2	0,4	1,0	1,4	1,2	0,4	1,0	1,4	1,2	0,4	
Điểm có trọng lượng	3,7 5	4,7 3	4,4 5	1,3 3	2,8 3	4,4 4	3,7	1,2 3	2,4 2	4,1 4	3,6	1,1 8	
Điểm chung	14,26				12,2				11,34				

Phụ lục 7.2 Dạng khối vuông

Lặp lại	CQ V	Nghiệm thức											
		80°C				85°C				90°C			
		MS	MV	HT	ĐT	MS	MV	HT	ĐT	MS	MV	HT	ĐT
Lần 1	A	5	3	5	3	4	3	4	4	2	4	3	3
	B	4	4	4	3	2	4	4	4	3	4	3	4
	C	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3
	D	4	4	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3
	E	4	4	4	3	3	3	4	3	2	2	3	3
	F	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3
	G	3	2	3	3	3	3	3	3	1	3	2	2
	H	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	2	2
Lần 2	A	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	2
	B	4	4	4	3	4	4	3	3	2	3	2	4
	C	4	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3
	D	4	4	4	3	2	4	4	3	3	3	4	4
	E	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2	4
	F	4	2	3	4	3	4	4	2	2	3	2	3
	G	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3
	H	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2
Lần 3	A	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3
	B	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4
	C	4	4	4	3	4	3	3	4	2	3	3	3
	D	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4
	E	4	3	4	4	3	3	4	3	2	2	3	4
	F	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3
	G	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4
	H	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3
Điểm trung bình	3,8 8	3,4 2	3,7 5	3,3 3	3,2 1	3,2 5	3,5 8	3,2 9	2,5 4	3,0 8	3,0 4	3,1 7	
Hệ số quan trọng	1,0	1,4	1,2	0,4	1,0	1,4	1,2	0,4	1,0	1,4	1,2	0,4	
Điểm có trọng lượng	3,8 8	4,7 9	4,5	1,3 3	3,2 1	4,5 5	4,3	1,3 2	2,5 4	4,3 1	3,6 5	1,2 7	
Điểm chung	14,5				13,38				11,77				

Trong đó:

CQV: cảm quan viên

MS: màu sắc

MV: mùi vị

HT: hình thái

ĐT: độ trong

Phụ lục 8 Kết quả đo pH trong thí nghiệm 3

Phụ lục 8.1 Dạng trụ tròn

	80⁰C/15 phút	85⁰C/15 phút	90⁰C/15 phút
Lần 1	3,95	4,00	3,98
Lần 2	3,90	4,00	4,04
Lần 3	4,01	3,95	4,01
X	3,95	3,98	4,01
S_D	0,05	0,03	0,03

Phụ lục 8.2 Dạng khối vuông

	80⁰C/15 phút	85⁰C/15 phút	90⁰C/15 phút
Lần 1	3,92	3,98	4,02
Lần 2	4,00	3,95	3,97
Lần 3	3,97	4,00	4,00
X	3,96	3,98	4,00
S_D	0,04	0,02	0,02

Phụ lục 9 Kết quả đo hàm lượng acid trong thí nghiệm 3**Phụ lục 9.1** Dạng trụ tròn

	80⁰C/15 phút	85⁰C/15 phút	90⁰C/15 phút
Lần 1	0,23	0,243	0,243
Lần 2	0,237	0,249	0,236
Lần 3	0,217	0,224	0,217
X	0,228	0,238	0,232
S_D	0,01	0,01	0,01

Phụ lục 9.2 Dạng khối vuông

	80⁰C/15 phút	85⁰C/15 phút	90⁰C/15 phút
Lần 1	0,243	0,224	0,243
Lần 2	0,20	0,224	0,243
Lần 3	0,236	0,217	0,224
X	0,223	0,216	0,236
S_D	0,02	0,01	0,01

Phụ lục 10 Kết quả đo độ Brix phần cái trong thí nghiệm 3**Phụ lục 10.1** Dạng trụ tròn

	80⁰C/15 phút	85⁰C/15 phút	90⁰C/15 phút
Lần 1	13,1	14,3	13,6
Lần 2	13,5	14	13,9
Lần 3	13,4	14,5	14
X	13,33	14,27	13,83
S_D	0,20	0,25	0,20

Phụ lục 10.2 Dạng khối vuông

	80 ⁰ C/15 phút	85 ⁰ C/15 phút	90 ⁰ C/15 phút
Lần 1	13	13,9	13,1
Lần 2	13,6	14,2	13,4
Lần 3	13,7	14,3	13,9
X	13,43	14,13	13,46
S_D	0,37	0,20	0,40

Phụ lục 11. Hàm lượng vitamin C còn lại sau quá trình xử lý nhiệt ở các chế độ nhiệt trong Thí nghiệm 3

	80 ⁰ C/15 phút	85 ⁰ C/15 phút	90 ⁰ C/15 phút
Lần 1	0,633	0,504	0,412
Lần 2	0,601	0,569	0,316
Lần 3	0,538	0,475	0,443
X	0,591	0,516	0,39
S_D	0,05	0,05	0,07

Phụ lục 12 Kết quả đo màu phần cái của các nghiệm thức trong Thí nghiệm 3

Phụ lục 12.1 Dạng trụ tròn

NT	80 ⁰ C				85 ⁰ C				90 ⁰ C			
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE
Lần 1	54,32	-1,07	1,8	11,7	49,23	-1,12	1,84	16,76	59,83	-1,66	9,6	9,65
	54,48	-1,53	5,26	11,94	52,26	-1,28	5,38	14,08	52,34	-1,84	4,58	13,93
	56,73	-1,67	4	9,538	58,28	-1,44	3,33	7,893	56,95	-1,84	7,34	10,47
Lần 2	51,2	0,24	3,86	14,81	49,7	0,25	2,17	16,23	60,23	0,09	3,76	5,87
	53,21	0,56	2,95	12,74	49,65	0,09	1,38	16,31	56,32	0,63	2,62	9,62
	56,6	0,23	4,14	9,496	60,25	0,16	3,1	5,73	58,28	-1,63	6,18	8,75
Lần 3	51,78	0,13	1,15	14,2	59,86	0,25	4,03	6,292	54,32	0,17	2,14	11,61
	57,89	0,14	1,59	8,078	57,89	0,14	1,59	8,078	49,68	-0,34	4,16	16,36
	52,77	0,05	2,77	13,17	63,23	-0,05	4,13	3,236	59,1	-0,26	9,12	9,616
X	54,33	-0,32	3,06	11,74	55,59	-0,33	2,994	10,51	56,34	-0,74	5,5	10,65
S_D	2,33	0,85	1,37	2,29	5,39	,072	1,36	5,3	3,6	0,99	2,72	3,04

Phụ lục 12.2 Dạng khối vuông

NT	80°C				85°C				90°C			
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE
Lần 1	60,28	-1,44	5,63	6,74	59,1	-2,06	9,12	9,87	56,6	0,23	4,14	9,456
	53,96	-0,79	2,83	12,02	58,23	-1,79	6,56	8,99	58,64	0,29	4,13	7,499
	53,09	-1,37	4,31	13,09	58,28	-1,63	6,18	8,75	53,73	0,21	1,3	12,24
Lần 2	54,32	0,17	2,14	11,61	56,32	-0,01	2,44	9,62	51,26	0,3	0,22	14,82
	51,95	0,18	1,06	14,04	59,3	0,12	2,44	6,63	52,76	-0,05	2,44	13,17
	57,15	0,24	1,09	8,872	53,92	0,13	3,82	12,1	52,44	0,06	2,29	13,49
Lần 3	54,62	0,12	4,13	11,45	59,56	0,15	3,16	6,42	58,23	0,33	2,46	7,70
	57,03	-0,07	2,16	8,91	54,36	0,03	4,12	11,7	57,36	0,16	2,09	8,58
	53,7	0,05	1,28	12,28	58,23	-1,76	6,56	8,99	54,2	0,12	4,1	11,86
X	55,1	-0,3	2,74	10,99	57,5	-0,8	4,93	9,23	55	0,18	2,57	10,98
S_D	2,57	0,69	1,63	2,34	2,11	1,00	2,29	1,93	2,73	0,12	1,36	2,72

Phụ lục 13 Giá trị L; a; b; ΔE của phần cái trong thời gian bảo quản**Phụ lục 13.1** Miếng cắt tròn

NT	30 ngày				60 ngày			
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE
Lần 1	52,98	0,09	2,18	12,952	56,2	-1,22	2,95	9,85
	52,83	0,08	2,19	13,102	54,36	-0,04	2,49	11,574
	53,79	0,37	2,68	12,145	52,4	-0,03	0,29	13,692
Lần 2	57,15	-1,41	3,56	9,014	49,43	-0,06	0,61	16,597
	57,05	-1,41	3,43	9,095	52,31	0,15	2,26	13,621
	51,95	0,18	1,06	14,041	50,88	0,3	0,67	15,146
Lần 3	52,61	-0,1	1,58	13,348	53,7	0,12	2,42	12,231
	49,37	0,15	1,31	16,594	48,08	0,12	0,67	17,931
	50,45	-0,01	0,64	15,579	50,07	0,32	1,33	15,894
X	53,131	-0,23	2,07	12,875	51,94	-0,04	1,52	14,06
S_D	2,62	6,68	1,02	2,56	2,58	0,46	1,01	2,59

Phụ lục 13.2 Miếng cắt vuông

NT	30 ngày				60 ngày			
	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE
Lần 1	56,79	-1,8	4,69	9,65	57,39	-1,69	6,91	9,86
	54,97	-0,04	2,05	10,968	54,36	0,03	4,12	11,704
	54,32	-0,65	5,87	12,159	55,65	0,12	5,02	10,618
Lần 2	50,37	-0,02	0,67	15,65	51,07	0,08	7,34	15,67
	49,18	-0,42	5,63	17,077	51,75	0,29	2,95	14,192
	49,68	-0,3	2,42	16,259	49,57	0,26	3,62	16,408
Lần 3	56,63	0,25	3,67	9,39	49,18	-0,46	5,93	17,139
	53,23	0,2	1,38	12,739	50,07	0,42	1,53	15,883
	54,97	-0,05	2	10,968	47,69	-0,02	0,75	18,314
X	53,35	-0,303	3,15	12,76	51,859	-0,11	4,24	14,421
S_D	2,92	0,63	1,89	2,89	3,26	0,64	2,29	3,02

Phụ lục 14 Sự thay đổi độ Brix của sản phẩm theo thời gian bảo quản

Phụ lục 14.1 Miếng cắt tròn

Lặp lại	Dung dịch phủ			Phần cái		
	0 ngày	30 ngày	60 ngày	0 ngày	30 ngày	60 ngày
Lần 1	15,2	14,6	14,2	13,1	13,4	14,3
Lần 2	14,8	14,6	14,2	13,5	13,9	14,2
Lần 3	14,5	14,5	14,4	13,4	14	14,8
X	14,8	14,6	14,3	13,3	13,8	14,4
S_D	0,35	0,06	0,12	0,21	0,32	0,32

Phụ lục 14.2 Miếng cắt vuông

Lặp lại	Dung dịch phủ			Phần cái		
	0 ngày	30 ngày	60 ngày	0 ngày	30 ngày	60 ngày
Lần 1	14,9	14,0	13,9	13,6	13,7	14,6
Lần 2	14,2	14,4	13,8	13,0	13,8	14,1
Lần 3	14,3	13,8	13,5	13,7	14,0	13,9
X	14,5	14,1	13,7	13,4	13,8	14,2
S_D	0,38	0,3	0,21	0,37	0,15	0,36

Phụ lục 15 Điểm cảm quan của sản phẩm sau 1; 2 tháng bảo quản

Phụ lục 15.1 Dạng trụ tròn

		Nghiệm thức							
Lặp lại	CQV	30 ngày				60 ngày			
		MS	MV	HT	ĐT	MS	MV	HT	ĐT
Lần 1	A	3	3	4	4	3	3	4	4
	B	4	3	4	3	4	3	4	4
	C	4	3	4	4	4	4	3	3
	D	4	4	4	3	3	4	2	3
	E	3	4	4	3	3	3	3	4
	F	4	3	4	4	3	4	3	3
	G	4	4	4	3	4	3	4	3
	H	4	3	3	3	3	4	2	3
Lần 2	A	4	4	4	4	4	3	4	4
	B	2	3	4	2	3	3	3	3
	C	4	4	3	2	4	3	3	3
	D	3	2	4	4	3	4	2	3
	E	2	4	3	3	2	4	3	3
	F	3	2	4	4	2	3	3	4
	G	2	4	3	4	4	4	2	4
	H	4	3	4	3	3	3	2	3
Lần 3	A	4	4	4	4	4	3	4	4
	B	3	3	4	3	3	3	3	4
	C	4	3	4	3	4	3	3	3
	D	3	3	4	4	3	4	2	3
	E	3	4	3	3	3	4	3	3
	F	4	3	4	4	2	3	3	3
	G	3	4	4	4	4	3	3	3
	H	4	3	4	3	3	3	2	4
Điểm trung bình		3,42	3,33	3,875	3,38	3,25	3,25	2,63	3,37
Hệ số quan trọng		1,00	1,40	1,20	0,40	1,00	1,40	1,20	0,40
Điểm có trọng lượng		3,42	4,66	4,65	1,35	3,25	4,55	3,16	1,35
Điểm chung		14,08				12,31			

Phụ lục 15.2 Dạng khối vuông

		Nghiệm thức							
Lặp lại	CQV	30 ngày				60 ngày			
		MS	MV	HT	ĐT	MS	MV	HT	ĐT
Lần 1	A	3	3	4	4	4	3	3	3
	B	3	4	4	4	3	4	4	4
	C	3	3	4	4	3	3	2	4
	D	4	3	4	3	4	3	2	4
	E	3	3	4	3	3	3	3	3
	F	3	3	4	3	3	3	3	3
	G	3	4	4	3	3	4	4	3
	H	3	3	3	3	3	4	3	4
Lần 2	A	3	3	3	4	3	3	3	2
	B	4	3	4	3	3	3	3	3
	C	3	4	4	2	3	4	3	3
	D	3	3	4	3	3	3	3	3
	E	3	3	4	3	3	4	4	4
	F	3	4	4	4	3	3	4	4
	G	3	4	5	4	4	4	3	3
	H	3	3	3	3	3	3	3	3
Lần 3	A	3	3	4	3	4	3	3	3
	B	3	4	4	3	3	4	3	4
	C	3	3	4	3	3	4	2	3
	D	3	3	4	3	4	3	3	2
	E	3	3	3	4	3	3	4	4
	F	3	3	4	4	3	3	3	3
	G	3	4	4	3	3	4	3	3
	H	3	2	3	2	4	4	4	3
Điểm trung bình		3,08	3,33	3,71	3,25	3,29	3,42	3,13	3,25
Hệ số quan trọng		1,00	1,40	1,20	0,40	1,00	1,40	1,20	0,40
Điểm có trọng lượng		3,08	4,66	4,45	1,3	3,29	4,75	3,76	1,3
Điểm chung		13,49				13,14			

Phụ lục 16 Kết quả xử lý thống kê Thí nghiệm 1

Phụ lục 16.1 Bảng ANOVA về ảnh hưởng của chế độ ngâm CaCl_2 lên kết quả đánh giá cảm quan về cấu trúc

Miếng cắt tròn:

Analysis of Variance for HTRON.diem - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:HTRON.thgian	.525104	1	.525104	1.256	.2653
B:HTRON.CaCl2	15.280104	1	15.280104	36.547	.0000
INTERACTIONS					
AB	3.4126042	1	3.4126042	8.162	.0053
RESIDUAL	38.464883	92	.4180966		
TOTAL (CORRECTED)	57.682696	95			

0 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Miếng cắt vuông

Analysis of Variance for HVUONG.diem - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:HVUONG.tgian	1.485038	1	1.485038	4.596	.0347
B:HVUONG.cacl	16.517004	1	16.517004	51.115	.0000
INTERACTIONS					
AB	2.0126042	1	2.0126042	6.228	.0144
RESIDUAL	29.728317	92	.3231339		
TOTAL (CORRECTED)	49.742963	95			

0 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Phụ lục 16.2 Bảng LSD về ảnh hưởng của sự khác biệt giữa các nồng độ muối CaCl_2 trong dung dịch ngâm lên chất lượng cảm quan về cấu trúc

Miếng cắt tròn

Multiple range analysis for HTRON.diem by HTRON.CaCl2

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
1	48	-.2312500	X
1.5	48	.5666667	X

contrast	difference	limits
1 - 1.5	-0.79792	0.26220 *

* denotes a statistically significant difference.

Miếng cắt vuông

Multiple range analysis for HVUONG.diem by HVUONG.cacl

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
1	48	-.2004167	X
1.5	48	.6291667	X

contrast	difference	limits
1 - 1.5	-0.82958	0.23051 *

* denotes a statistically significant difference.

Phụ lục 16.3 Bảng LSD về ảnh hưởng của sự khác biệt thời gian ngâm lên chất lượng cảm quan về cấu trúc của sản phẩm

Miếng cắt tròn

Multiple range analysis for HTRON.diem by HTRON.thgian

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
20	48	.0937500	X
15	48	.2416667	X

contrast	difference	limits
15 - 20	0.14792	0.26220

* denotes a statistically significant difference.

Miếng cắt vuông

Multiple range analysis for HVUONG.diem by HVUONG.tgian

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
20	48	.0900000	X
15	48	.3387500	X

contrast	difference	limits
15 - 20	0.24875	0.23051 *

* denotes a statistically significant difference.

Phụ lục 16.4 Bảng ANOVA về sự khác biệt giữa nghiệm thức đối chứng và các nghiệm thức có xử lí ngâm dung dịch muối CaCl_2

Miếng cắt tròn

Analysis of Variance for TRONDC.diem - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:TRONDC.nongdo	32.718333	4	8.1795833	21.442	.0000
RESIDUAL	43.870467	115	.3814823		
TOTAL (CORRECTED)	76.588800	119			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Miếng cắt vuông

Analysis of Variance for VUOGDC.DIEM - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VUOGDC.NONGDO	42.349087	4	10.587272	37.014	.0000
RESIDUAL	32.893900	115	.2860339		
TOTAL (CORRECTED)	75.242987	119			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Phụ lục 16.5 Bảng so sánh LSD về sự khác biệt giữa các nghiệm thức

Miếng cắt tròn

Multiple range analysis for TRONDC.diem by TRONDC.nongdo

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
DC	24	-.6708333	X
A1B1	24	-.3458333	XX
A2B1	24	-.1166667	X
A2B2	24	.3041667	X
A1B2	24	.8291667	X

contrast	difference	limits
DC - A1B1	-0.32500	0.35325
DC - A1B2	-1.50000	0.35325 *
DC - A2B1	-0.55417	0.35325 *
DC - A2B2	-0.97500	0.35325 *
A1B1 - A1B2	-1.17500	0.35325 *
A1B1 - A2B1	-0.22917	0.35325
A1B1 - A2B2	-0.65000	0.35325 *
A1B2 - A2B1	0.94583	0.35325 *
A1B2 - A2B2	0.52500	0.35325 *
A2B1 - A2B2	-0.42083	0.35325 *

* denotes a statistically significant difference.

Miếng cắt vuông

Multiple range analysis for VUOGDC.DIEM by VUOGDC.NONGDO

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
DC	24	-.8641667	X
A1B1	24	-.2208333	X
A2B1	24	-.1800000	X
A2B2	24	.3600000	X
A1B2	24	.8983333	X

contrast	difference	limits
DC - A1B1	-0.64333	0.30588 *
DC - A1B2	-1.76250	0.30588 *
DC - A2B1	-0.68417	0.30588 *
DC - A2B2	-1.22417	0.30588 *
A1B1 - A1B2	-1.11917	0.30588 *
A1B1 - A2B1	-0.04083	0.30588
A1B1 - A2B2	-0.58083	0.30588 *
A1B2 - A2B1	1.07833	0.30588 *
A1B2 - A2B2	0.53833	0.30588 *
A2B1 - A2B2	-0.54000	0.30588 *

* denotes a statistically significant difference.

Phụ lục 16.6 Bảng ANOVA về sự khác biệt cấu trúc giữa 2 dạng miếng cắt

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	.168033	1	.1680333	.279	.6057
Within groups	27.730067	46	.6028275		
Total (corrected)	27.898100	47			

0 missing value(s) have been excluded.

Phụ lục 17 Kết quả xử lý thống kê thí nghiệm 2

Phụ lục 17.1 Bảng ANOVA về sự khác biệt giữa nồng độ đường trong dung dịch phủ lên chất lượng cảm quan về vị của sản phẩm

Dạng trụ tròn

Analysis of Variance for TN2TRON.diem - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:TN2TRON.duong	7.2450694	2	3.6225347	8.433	.0006
B:TN2TRON.cqv	.0702431	7	.0100347	.023	1.0000
RESIDUAL	26.632153	62	.4295509		
TOTAL (CORRECTED)	33.947465	71			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Dạng khối vuông

Analysis of Variance for TN2VUG.kqua - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:TN2VUG.duong	4.8768750	2	2.4384375	5.073	.0091
B:TN2VUG.cqv	.0000000	7	.0000000	.000	1.0000
RESIDUAL	29.803125	62	.4806956		
TOTAL (CORRECTED)	34.680000	71			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Phụ lục 17.2 Bảng trắc nghiệm LSD về ảnh hưởng của sự khác biệt giữa nồng độ đường trong dung dịch phủ lên chất lượng cảm quan về vị của sản phẩm

Dạng trụ tròn

Multiple range analysis for TN2TRON.diem by TN2TRON.duong

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
14	24	-.3187500	X
18	24	-.1416667	X
16	24	.4250000	X

contrast	difference	limits
14 - 16	-0.74375	0.37829 *
14 - 18	-0.17708	0.37829
16 - 18	0.56667	0.37829 *

* denotes a statistically significant difference.

Dạng khối vuông

Multiple range analysis for TN2VUG.kqua by TN2VUG.duong

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
18	24	-.3187500	X
14	24	.0000000	XX
16	24	.3187500	X

contrast	difference	limits
14 - 16	-0.31875	0.40017
14 - 18	0.31875	0.40017
16 - 18	0.63750	0.40017 *

* denotes a statistically significant difference.

Phụ lục 17.3 Bảng ANOVA về sự khác biệt về vị giữa 2 dạng miếng cắt

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	.135469	1	.1354687	.399	.5375
Within groups	15.624063	46	.3396535		
Total (corrected)	15.759531	47			

0 missing value(s) have been excluded.

Phụ lục 18 Kết quả xử lý thống kê Thí nghiệm 3

Phụ lục 18.1 Bảng ANOVA về ảnh hưởng của chế độ nhiệt lên điểm cảm quan về màu sắc của sản phẩm

Miếng cắt tròn

Analysis of Variance for TRON.msdiem - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:TRON.mschedo	20.861111	2	10.430556	56.922	.0000
B:TRON.msccqv	12.763889	7	1.823413	9.951	.0000
RESIDUAL	11.361111	62	.1832437		
TOTAL (CORRECTED)	44.986111	71			

0 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Miếng cắt vuông

Analysis of Variance for VUONG1.msdiem - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VUONG1.mschedo	21.333333	2	10.666667	40.767	.0000
B:VUONG1.msccqv	6.319444	7	.902778	3.450	.0035
RESIDUAL	16.222222	62	.2616487		
TOTAL (CORRECTED)	43.875000	71			

0 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Phụ lục 18.2 Bảng LSD về sự khác biệt giữa các chế độ nhiệt lên điểm cảm quan về màu sắc của sản phẩm

Miếng cắt tròn

Multiple range analysis for TRON.msdiem by TRON.mschedo

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
90	24	2.4166667	X
85	24	2.8333333	X
80	24	3.7083333	X

contrast	difference	limits
80 - 85	0.87500	0.24708 *
80 - 90	1.29167	0.24708 *
85 - 90	0.41667	0.24708 *

- denotes a statistically significant difference.

Miếng cắt vuông

Multiple range analysis for VUONG1.msdiem by VUONG1.mschedo

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
-------	-------	---------	--------------------

90	24	2.5416667	X
85	24	3.2083333	X
80	24	3.8750000	X

contrast	difference	limits
80 - 85	0.66667	0.29524 *
80 - 90	1.33333	0.29524 *
85 - 90	0.66667	0.29524 *

* denotes a statistically significant difference.

Phụ lục 18.3 Bảng ANOVA về ảnh hưởng của chế độ nhiệt lên giá trị ΔE của phần cái sản phẩm

Miếng cắt tròn

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	8.10005	2	4.050026	.286	.7540
Within groups	340.26622	24	14.177759		
Total (corrected)	348.36627	26			

0 missing value(s) have been excluded.

Miếng cắt vuông

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	121.74482	2	60.872411	13.314	.0001
Within groups	109.73264	24	4.572194		
Total (corrected)	231.47747	26			

Phụ lục 18.4 Bảng ANOVA về ảnh hưởng của chế độ nhiệt lên điểm cảm quan về mùi vị của sản phẩm

Miếng cắt tròn

Analysis of Variance for TRON2.mvdiem - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:TRON2.mvchedo	1.6944444	2	.8472222	2.941	.0602
B:TRON2.mvcqv	5.7638889	7	.8234127	2.858	.0119
RESIDUAL	17.861111	62	.2880824		
TOTAL (CORRECTED)	25.319444	71			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Miếng cắt vuông

Analysis of Variance for VUONG2.mvdiem - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VUONG2.mvchedo	1.3333333	2	.6666667	1.979	.1469
B:VUONG2.mvcqv	9.2777778	7	1.3253968	3.934	.0013
RESIDUAL	20.888889	62	.3369176		
TOTAL (CORRECTED)	31.500000	71			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Phụ lục 18.5 Bảng LSD về sự khác biệt giữa các chế độ nhiệt lên điểm cảm quan về mùi vị của sản phẩm

Miếng cắt tròn

Multiple range analysis for TRON2.mvdiem by TRON2.mvchedo

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
90	24	2.9583333	X
85	24	3.1666667	XX
80	24	3.3333333	X

contrast	difference	limits
80 - 85	0.16667	0.30979
80 - 90	0.37500	0.30979 *
85 - 90	0.20833	0.30979

denotes a statistically significant difference.

Miếng cắt vuông

Multiple range analysis for VUONG2.mvdiem by VUONG2.mvchedo

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
90	24	3.0833333	X
85	24	3.2500000	X
80	24	3.4166667	X

contrast	difference	limits
80 - 85	0.16667	0.33502
80 - 90	0.33333	0.33502
85 - 90	0.16667	0.33502

* denotes a statistically significant difference.

Phụ lục 18.6 Bảng ANOVA về ảnh hưởng của chế độ nhiệt lên điểm cảm quan về trạng thái của sản phẩm

Miếng cắt tròn

Analysis of Variance for TRON3.htdiem - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:TRON3.htchedo	4.7777778	2	2.3888889	5.486	.0064
B:TRON3.htcq	4.6666667	7	.6666667	1.531	.1736
RESIDUAL	27.000000	62	.4354839		
TOTAL (CORRECTED)	36.444444	71			

0 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Miếng cắt vuông

Analysis of Variance for VUONG3.htdiem - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VUONG3.htchedo	6.5833333	2	3.2916667	11.149	.0001
B:VUONG3.htcq	6.9861111	7	.9980159	3.380	.0040
RESIDUAL	18.305556	62	.2952509		
TOTAL (CORRECTED)	31.875000	71			

0 missing values have been excluded.
All F-ratios are based on the residual mean square error.

Phụ lục 18.7 Bảng LSD về sự khác biệt giữa các chế độ nhiệt lên điểm cảm quan về trạng thái của sản phẩm

Miếng cắt tròn

Multiple range analysis for TRON3.htdiem by TRON3.htchedo

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
90	24	3.0000000	X
85	24	3.0833333	X
80	24	3.5833333	X

contrast	difference	limits
80 - 85	0.50000	0.38089 *
80 - 90	0.58333	0.38089 *
85 - 90	0.08333	0.38089

* denotes a statistically significant difference.

Miếng cắt vuông

Multiple range analysis for VUONG3.htdiem by VUONG3.htchedo

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
-------	-------	---------	--------------------

90	24	3.0416667	X
85	24	3.5833333	X
80	24	3.7500000	X

contrast	difference	limits
80 - 85	0.16667	0.31362
80 - 90	0.70833	0.31362 *
85 - 90	0.54167	0.31362 *

* denotes a statistically significant difference.

Phụ lục 18.8 Bảng ANOVA về ảnh hưởng của chế độ nhiệt lên điểm cảm quan về độ trong của sản phẩm

Miếng cắt tròn

Analysis of Variance for TRON4.dtdiem - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:TRON4.dtchedo	1.7500000	2	.8750000	2.868	.0644
B:TRON4.dtcqv	3.2083333	7	.4583333	1.502	.1832
RESIDUAL	18.916667	62	.3051075		
TOTAL (CORRECTED)	23.875000	71			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Miếng cắt vuông

Analysis of Variance for VUONG4.dtdiem - Type III Sums of Squares

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
MAIN EFFECTS					
A:VUONG4.dtchedo	.3611111	2	.1805556	.564	.5720
B:VUONG4.dtcqv	3.7638889	7	.5376984	1.679	.1309
RESIDUAL	19.861111	62	.3203405		
TOTAL (CORRECTED)	23.986111	71			

0 missing values have been excluded.

All F-ratios are based on the residual mean square error.

Phụ lục 18.9 Bảng LSD về sự khác biệt giữa các chế độ nhiệt lên điểm cảm quan về độ trong của sản phẩm

Miếng cắt tròn

Multiple range analysis for TRON4.dtdiem by TRON4.dtchedo

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
-------	-------	---------	--------------------

90	24	2.9583333	X
85	24	3.0833333	XX
80	24	3.3333333	X

contrast	difference	limits
80 - 85	0.25000	0.31882
80 - 90	0.37500	0.31882 *
85 - 90	0.12500	0.31882

* denotes a statistically significant difference.

Miếng cắt vuông

Multiple range analysis for VUONG4.dtdiem by VUONG4.dtchedo

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	LS Mean	Homogeneous Groups
-------	-------	---------	--------------------

90	24	3.1666667	X
85	24	3.2916667	X
80	24	3.3333333	X

contrast	difference	limits
80 - 85	0.04167	0.32668
80 - 90	0.16667	0.32668
85 - 90	0.12500	0.32668

* denotes a statistically significant difference.

Phụ lục 19 Kết quả phân tích thống kê hàm lượng vitamin C còn lại sau quá trình xử lý nhiệt

Phụ lục 19.1 Bảng ANOVA về ảnh hưởng của các chế độ nhiệt lên hàm lượng vitamin C còn lại sau quá trình xử lý nhiệt

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	.0615007	2	.0307503	10.207	.0117
Within groups	.0180753	6	.0030126		
Total (corrected)	.0795760	8			

0 missing value(s) have been excluded.

Phụ lục 19.2 Bảng so sánh LSD giữa các nghiệm thức

Multiple range analysis for VITAMINC.ketqua by VITAMINC.nhiet

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	Average	Homogeneous Groups
90	3	.3903333	X
85	3	.5160000	X
80	3	.5906667	X

contrast	difference	limits
80 - 85	0.07467	0.10969
80 - 90	0.20033	0.10969 *
85 - 90	0.12567	0.10969 *

* denotes a statistically significant difference.

Phụ lục 20.1 Bảng ANOVA về ảnh hưởng của thời gian bảo quản lên giá trị ΔE của phần cái sản phẩm

Dạng trụ tròn

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	24.18775	2	12.093875	1.962	.1624
Within groups	147.91115	24	6.162965		
Total (corrected)	172.09890	26			

0 missing value(s) have been excluded.

Dạng vuông

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	52.63579	2	26.317897	3.436	.0487
Within groups	183.84053	24	7.660022		
Total (corrected)	236.47633	26			

0 missing value(s) have been excluded.

Phụ lục 20.2 Bảng so sánh LSD về ảnh hưởng của thời gian bảo quản lên giá ΔE trị của phân cái sản phẩm

Dạng vuông

Multiple range analysis for VUGBQUAN.E by VUGBQUAN.TYHOIGIAN

Method: 95 Percent LSD

Level	Count	Average	Homogeneous Groups
-------	-------	---------	--------------------

0	9	11.001333	X
30	9	12.762222	XX
60	9	14.420889	X

contrast	difference	limits
0 - 30	-1.76089	2.69340
0 - 60	-3.41956	2.69340 *
30 - 60	-1.65867	2.69340

* denotes a statistically significant difference.

Phụ lục 21 Bảng ANOVA về ảnh hưởng của thời gian bảo quản lên điểm cảm quan của sản phẩm

Dạng trụ tròn

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	.580650	2	.2903250	.133	.8772
Within groups	19.654375	9	2.1838194		
Total (corrected)	20.235025	11			

0 missing value(s) have been excluded.

Dạng vuông

Analysis of variance

Source of variation	Sum of Squares	d.f.	Mean square	F-ratio	Sig. level
Between groups	.249350	2	.1246750	.053	.9485
Within groups	21.085275	9	2.3428083		
Total (corrected)	21.334625	11			

0 missing value(s) have been excluded.

Phụ lục 22 Kết quả kiểm tra các chỉ tiêu vi sinh sau 15 ngày bảo ôn