



**ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH AN GIANG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG
KHOA NÔNG NGHIỆP – TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN**

**PHẠM THỊ BÍCH TRANG
MSSV: DTP010916**

**CHẾ BIẾN SẢN PHẨM THÓT LÓT
ĐÓNG HỘP**

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC NGÀNH CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN
Thạc sĩ: Lê Mỹ Hồng
Kĩ sư: Nguyễn Hữu Thanh**

Tháng 6/2005

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG
KHOA NÔNG NGHIỆP – TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN**

**CHẾ BIẾN SẢN PHẨM THÓT LÓT
ĐÓNG HỘP**

**Do sinh viên : PHẠM THỊ BÍCH TRANG thực hiện và đệ nạp
Kính trình Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp xét duyệt**

Long Xuyên, ngày.....tháng.....năm 2005

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

Thạc sĩ: Lê Mỹ Hồng

Kĩ sư: Nguyễn Hữu Thanh

TRƯỜNG ĐẠI HỌC AN GIANG
KHOA NÔNG NGHIỆP – TÀI NGUYÊN THIÊN NHIÊN

Hội đồng chấm luận văn tốt nghiệp đã chấp thuận luận văn đính kèm với tên đề tài: **CHẾ BIẾN SẢN PHẨM THÓT LÓT ĐÓNG HỘP**

Do sinh viên : **PHẠM THỊ BÍCH TRANG**

Thực hiện và bảo vệ trước Hội đồng ngày:

Luận văn đã được hội đồng đánh giá ở mức:.....

Ý kiến của Hội đồng

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Long Xuyên, ngày.....tháng.....năm 2005

DUYỆT

Chủ Tịch Hội Đồng

BAN CHỦ NHIỆM KHOA NN – TNTN

TIỂU SỬ CÁ NHÂN

Họ và tên: **PHẠM THỊ BÍCH TRANG**

Ngày tháng năm sinh: **11 – 01 – 1983**

Nơi sinh: **Rạch Giá - Kiên Giang**

Con ông: **PHẠM THÀNH NHƠN**

và Bà: **TRƯƠNG NGỌC HƯƠNG**

Địa chỉ: **106 Ấp Cạn Ngọn, xã Thạnh Yên, huyện An Biên, tỉnh Kiên Giang**

Đã tốt nghiệp phổ thông năm: **2000**

Vào Trường ĐH An Giang năm **2001** học lớp **ĐH₂TP₂** khóa **II** thuộc Khoa
NN- TNTN và đã tốt nghiệp kỹ sư ngành Công Nghệ Thực Phẩm năm **2005**

LỜI CẢM TẠ

Qua thời gian học tập tại trường kết hợp với thời gian thực hiện đề tài tại công ty đã giúp em trau dồi, học hỏi được những kiến thức cơ bản của ngành cũng như kinh nghiệm thực tế

Em xin trân trọng gửi lời cảm ơn đến:

- Cô Lê Mỹ Hồng và Thầy Nguyễn Hữu Thanh đã rất nhiệt tình hướng dẫn và giúp đỡ để em hoàn thành luận văn tốt nghiệp

- Quý Thầy Cô trường ĐH An Giang và trường ĐH Cần Thơ, đặc biệt là Thầy Cô trong bộ môn CNTP đã truyền đạt cho em những kiến thức quý báu ngày hôm nay

- Ban Giám Đốc và tập thể cán bộ, nhân viên trong công ty CBTPXK Kiên Giang đã tạo điều kiện thuận lợi và giúp đỡ nhiệt tình chu đáo trong thời gian em thực hiện đề tài tại công ty

- Thầy Nguyễn Duy Tân và các bạn đã đồng viên, giúp đỡ em trong suốt quá trình làm luận văn

Em chân thành cảm ơn

Phạm Thị Bích Trang

TÓM LƯỢC

Đồ hộp là loại hàng hoá được trao đổi rộng rãi trên thị trường quốc tế. Cùng với các sản phẩm khác thì sản phẩm thốt lột đóng hộp ra đời góp phần làm phong phú mặt hàng đồ hộp, đáp ứng phần nào nhu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng. Mục tiêu nghiên cứu nhằm tạo ra sản phẩm thốt lột có chất lượng cao, thời gian bảo quản lâu và an toàn vệ sinh thực phẩm.

Giai đoạn đầu của quá trình thí nghiệm, thốt lột được chọn lựa và xử lí sạch trước khi đưa vào tách vỏ, tách vỏ lựa.

Để giữ cấu trúc, tránh hiện tượng hoá nâu và hồ hoá khi thanh trùng, cơm quả sau khi tách vỏ lựa được rửa sạch và chần trong dung dịch CaCl_2 với các nồng độ khác nhau và thời gian khác nhau

Sau khi định hình và chần thì cơm thốt lột được cho vào hộp và rót dịch với tỉ lệ phối chế đường – acid - tỉ lệ cái: nước khác nhau. Sau đó sản phẩm được đem đi thanh trùng với nhiệt độ và thời gian khác nhau

Kết quả thí nghiệm cho thấy nồng độ CaCl_2 trong nước ở 0,3% kết hợp với thời gian chần 1 phút có thể phá hủy enzym gây phản ứng hoá nâu và giữ được cấu trúc tốt

Tỉ lệ phối chế với độ khô thành phẩm 18%, nồng độ acid 0,08% và tỉ lệ cái: nước = 40%: 60% tạo giá trị cảm quan tốt nhất

Thanh trùng ở nhiệt độ 100°C trong 4 phút không ảnh hưởng đến giá trị cảm quan mà vẫn bảo quản được lâu.

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
CẢM TẠ	i
TÓM LƯỢC	ii
MỤC LỤC	iii
DANH SÁCH BẢNG	v
DANH SÁCH HÌNH	vi
Chương 1. GIỚI THIỆU	1
Chương 2. LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU	3
2.1 Giới thiệu nguyên liệu	3
2.1.1 Thốt nốt	3
2.1.2 Đường	4
2.1.3 Axit citric	4
2.1.4 Mùi	4
2.2 Những quá trình chế biến cơ bản	5
2.2.1 Quá trình chần hấp nguyên liệu	5
2.2.2 Sự hoá nâu - Biện pháp ức chế sự hoá nâu	5
2.2.3 Bài khí	6
2.2.4 Thanh trùng	6
2.2.5 Bao bì	9
2.3 Tính toán tỉ lệ phối chế	9
Chương 3 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	11
3.1 Phương tiện	11
3.2 Phương pháp nghiên cứu	12
3.2.1 Phương pháp thí nghiệm	12
3.2.2 Lấy mẫu, chuẩn bị mẫu	12
3.2.3 Phương pháp phân tích	12
3.3 Nội dung bố trí thí nghiệm	13

Chương 4. KẾT QUẢ - THẢO LUẬN	18
4.1 Kết quả khảo sát của mức độ chín của nguyên liệu đến giá trị cảm quan của sản phẩm	18
4.2 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nồng độ CaCl_2 và thời gian chần đến cấu trúc sản phẩm	19
4.3 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ phối chế đến chất lượng sản phẩm	21
4.4 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của các chế độ thanh trùng	22
Chương 5. KẾT LUẬN - ĐỀ NGHỊ	26
5.1 Kết luận	26
5.2 Đề nghị	26
TÀI LIỆU THAM KHẢO	27
PHỤ CHƯƠNG	

DANH SÁCH BẢNG

Bảng số	Tựa bảng	Trang
1	Phương pháp phân tích	12
2	Phương pháp đánh giá cảm quan	12
3	Bố trí thí nghiệm thời gian chần và nồng độ CaCl_2	15
4	Bố trí thí nghiệm các tỉ lệ phối chế	16
5	Bố trí thí nghiệm các chế độ thanh trùng	16
6	Phân tích thành phần nguyên liệu	18
7	Đánh giá ảnh hưởng của mức độ chín của nguyên liệu đến giá trị cảm quan của sản phẩm	18
8	Đánh giá ảnh hưởng của CaCl_2 và thời gian chần đến cấu trúc của sản phẩm	19
9	Đánh giá ảnh hưởng của CaCl_2 và thời gian chần đến giá trị cảm quan của sản phẩm	20
10	Ảnh hưởng của tỉ lệ phối chế đến chất lượng sản phẩm	21
11	Giá trị thanh trùng F của các chế độ thanh trùng	22
12	Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến cấu trúc sản phẩm	22
13	Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến giá trị cảm quan sản phẩm	23
14	Biến đổi hàm lượng đường trong thời gian bảo quản sản phẩm	23
	PHỤ CHƯƠNG	pc-1
15	Phân tích 1 số thành phần và tính chất của sản phẩm	pc-1
16	Bảng ANOVA của thí nghiệm 1	pc-1
17	Bảng ANOVA của thí nghiệm 2	pc-2
18	Bảng ANOVA của thí nghiệm 3	pc-3
19	Bảng ANOVA của thí nghiệm 4	pc-4

DANH SÁCH HÌNH

Hình số	Tựa hình	Trang
1	Quả thốt nốt	3
2	Máy ghép nắp	11
3	Sơ đồ quy trình tham khảo	13
4	Đồ thị biểu diễn biến đổi độ brix sản phẩm trong thời gian bảo quản khi thanh trùng ở nhiệt độ 90°C _ 95°C _ 100°C trong thời gian 2 phút	24
5	Đồ thị biểu diễn biến đổi độ brix sản phẩm trong thời gian bảo quản khi thanh trùng ở nhiệt độ 90°C _ 95°C _ 100°C trong thời gian 4 phút	24
6	Đồ thị biểu diễn biến đổi độ brix sản phẩm trong thời gian bảo quản khi thanh trùng ở nhiệt độ 90°C _ 95°C _ 100°C trong thời gian 4 phút	24
7	Thành phẩm	25
	PHỤ CHƯƠNG	pc_6
8	Đồ thị thanh trùng ở nhiệt độ 90°C, giữ nhiệt trong 2 phút	pc_6
9	Đồ thị thanh trùng ở nhiệt độ 90°C, giữ nhiệt trong 4 phút	pc_7
10	Đồ thị thanh trùng ở nhiệt độ 90°C, giữ nhiệt trong 6 phút	pc_7
11	Đồ thị thanh trùng ở nhiệt độ 95 °C, giữ nhiệt trong 2 phút	pc_7
12	Đồ thị thanh trùng ở nhiệt độ 95 °C, giữ nhiệt trong 4 phút	pc_8
13	Đồ thị thanh trùng ở nhiệt độ 95 °C, giữ nhiệt trong 6 phút	pc_8
14	Đồ thị thanh trùng ở nhiệt độ 100°C, giữ nhiệt trong 2 phút	pc_8
15	Đồ thị thanh trùng ở nhiệt độ 100°C, giữ nhiệt trong 4 phút	pc_9
16	Đồ thị thanh trùng ở nhiệt độ 100°C, giữ nhiệt trong 6 phút	pc_9

Chương 1 GIỚI THIỆU

1.1 Đặt vấn đề

Công nghiệp sản xuất đồ hộp đóng 1 vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân và quốc phòng. Nó góp phần điều hòa thực phẩm giữa các vùng trong nước và tăng nguồn hàng xuất khẩu với nước ngoài, hạn chế sự khan hiếm thực phẩm khi giáp hạt và sự thừa ứ khi vụ rộ, góp phần sử dụng tiết kiệm nguyên liệu thực phẩm, hợp lí hoá việc tổ chức ăn uống, thúc đẩy nền sản xuất nông nghiệp và đảm bảo dự trữ thức ăn lâu dài

Công nghiệp đồ hộp phát triển có ý nghĩa lớn cải thiện đời sống nhân dân, giảm nhẹ việc nấu nướng, giải quyết nhu cầu thực phẩm các vùng công nghiệp, thành phố. Tuy nhiên, việc trồng trọt các loại rau quả chưa được quy hoạch, không tập trung mà phân tán nhiều nơi nên không đảm bảo đầy đủ và thường xuyên cho nhu cầu công nghiệp.

Qua khảo sát và nghiên cứu, thốt lốt là loại cây có nhiều ở Đông Nam Á, là cây lâu năm, có giá trị kinh tế, nhưng từ lâu, nhân dân ta chỉ khai thác thốt lốt lấy nước làm đường, trái ăn tươi, hầu như không được chú trọng trong ngành công nghệ thực phẩm.

Vì vậy, để đa dạng hóa các sản phẩm trong ngành công nghệ thực phẩm và đáp ứng nhu cầu thị trường tiêu dùng trong nước, cũng như xuất khẩu ra nước ngoài thì cơm thốt lốt đóng hộp là một trong những sản phẩm cần được quan tâm nghiên cứu

Hiện nay ở ĐBSCL, thốt lốt được trồng nhiều ở Tịnh Biên thuộc tỉnh An Giang, đây là nơi có tiềm năng rất lớn về trữ lượng cây thốt lốt hàng năm, ngoài ra còn có 1 ít ở Kiên Giang, Sóc Trăng, Trà Vinh....., để tăng giá trị kinh tế cây thốt lốt thì đề tài nghiên cứu chế biến sản phẩm thốt lốt đóng hộp được thực hiện để tạo ra sản phẩm có chất lượng cao, thời gian bảo quản lâu góp phần tạo việc làm cho người dân ở ĐBSCL. Việc phát triển cây thốt lốt còn góp phần phủ xanh đất trống, đồi trọc, cải tạo và chống suy thoái môi trường khu vực. Thốt lốt đóng hộp thuộc đồ hộp quả nước đường, qua các quá trình xử lí sơ bộ, rồi ngâm trong dung dịch nước đường, loại đồ hộp này còn giữ được tính chất đặc trưng của nguyên liệu

1.2 Mục tiêu nghiên cứu

Tạo ra sản phẩm mới từ thốt lốt có chất lượng cao, thời gian bảo quản lâu và đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm đáp ứng nhu cầu thị trường.

1.3 Nội dung nghiên cứu cơ bản

Khảo sát ảnh hưởng của mức độ chín của nguyên liệu đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Khảo sát thời gian chần và nồng độ CaCl_2 trong nước chần ảnh hưởng đến cấu trúc sản phẩm

Khảo sát tỉ lệ phối chế ảnh hưởng đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ thanh trùng và thời gian giữ nhiệt đến chất lượng sản phẩm và thời gian bảo quản

Chương 2 LƯỢC KHẢO TÀI LIỆU

2.1 Giới thiệu nguyên liệu

2.1.1 Thốt nốt (*Borassus flabellifer L*)

Cây mọc nhiều ở Campuchia và rải rác ở Nam Bộ Việt Nam. Là cây nhiệt đới lấy đường lâu năm, họ dừa, cây gỗ lớn, thân trục thẳng đứng, cao 25m lá mọc tập trung ở đầu thân, hình quạt, rộng 2 – 3m, xẻ chân vịt. Cụm hoa rất lớn, mang hoa đơn tính khác góc, quả hạch hình cầu màu nâu sẫm, có 3 hạt, chia 3 thùy ở đỉnh. Cây lúc đầu mọc chậm, 5 – 6 năm mới có thân rõ, 20 năm mới khai thác dịch ngọt để làm đường và lên men làm rượu uống. Bẹ cho lá cho sợi dùng làm bàn chải, lá dùng đan lát, mỗi cây sản xuất được khoảng 66 kg đường/ năm



Hình 1: Quả thốt nốt

2.1.2 Đường

Đường là một trong những thành phần quan trọng của đồ hộp quả nước đường. Nó điều chỉnh, làm hài hòa giữa vị chua, độ ngọt và mùi thơm. Trong quá trình chế biến người ta thường sử dụng saccharose. Saccharose là 1 loại disaccharide có công thức $C_{12}H_{22}O_{11}$ ở dạng tinh thể trong suốt không màu, không mùi, dễ hoà tan trong nước, vị ngọt không có vị lạ. Do có đặc tính này và vì nó rất phổ biến nên saccharose thường được sử dụng hơn các loại đường khác

Đường saccharose thường sử dụng là loại RE với các tiêu chuẩn sau:

- Hàm lượng đường saccharose > 99.5%
- Độ ẩm < 0.25%
- Độ tro sulphat < 0.14%

2.1.3 Acid citric

Để tạo vị chua ngọt hài hòa cùng với đường, acid thực phẩm là một thành phần không thể thiếu để tăng giá trị cảm quan cho sản phẩm. Bên cạnh đó, việc bổ sung acid cũng giúp làm giảm pH của sản phẩm, giúp giảm được nhiệt độ thanh trùng, từ đó ít gây ra những biến đổi không mong muốn về màu sắc và mùi vị của sản phẩm

Có nhiều loại acid thực phẩm thường được sử dụng như: acid citric, acid ascorbic, acid lactic... Tuy nhiên trong chế biến người ta thường sử dụng acid citric vì nó tạo vị chua dịu hài hòa hơn các loại acid khác

2.1.4 Mùi

Các thành phần bốc hơi trong thực phẩm tác động vào mũi cho ta cảm giác về mùi. Các chất gây mùi là các nhóm định chức: este, ceton, acid... Hiện nay người ta chưa phân loại được mùi thực phẩm 1 cách hoàn chỉnh

2.2 Những quá trình chế biến cơ bản

2.2.1 Quá trình chần hấp nguyên liệu

Trong quá trình chế biến đồ hộp thực phẩm, nhiều loại nguyên liệu cần được chế biến sơ bộ bằng nhiệt với nhiều cách: chần, hấp,.... Trong đó thì quá trình chần hấp được sử dụng phổ biến hơn. Người ta nhúng nguyên liệu vào nước hay dung dịch, hay xử lý nguyên liệu bằng hơi nước ở nhiệt độ từ 75 –

100°C, trong khoảng thời gian tùy theo tính chất nguyên liệu và yêu cầu chế biến

Sau khi chần hấp xong cần làm nguội nhanh nhằm ngăn ngừa những biến đổi hóa học tiếp theo và hạn chế sự phát triển của vi sinh vật chịu nhiệt. Quá trình hấp thì tổn thất nguyên liệu ít hơn chần, nhưng trong thực tế sản xuất người ta thường chần vì thao tác thuận tiện, thiết bị đơn giản, truyền nhiệt tốt hơn.

Chần hấp nguyên liệu nhằm mục đích:

- Đình chỉ các phản ứng xảy ra trong nguyên liệu, giữ màu sắc của nguyên liệu không hoặc ít bị biến đổi.
- Làm thay đổi trọng lượng và thể tích của nguyên liệu để các quá trình chế biến tiếp theo được thuận lợi.
- Giảm tỉ lệ tổn thất nguyên liệu và nâng cao hiệu suất chế biến.
- Đuổi khí có trong gian bào của nguyên liệu, nhằm hạn chế tác dụng của oxy vì oxy làm giảm thành phần hóa học và là một trong nhiều yếu tố gây hư hỏng và giảm chất lượng sản phẩm trong thời gian bảo quản
- Làm cho rau quả có màu sáng hơn.
- Làm giảm lượng vi sinh vật bám trên bề mặt nguyên liệu.

2.2.2 Sự hoá nâu - Biện pháp ức chế sự hoá nâu

Phản ứng hoá nâu xảy ra rất phổ biến trong chế biến thực phẩm, là nguyên nhân làm giảm phẩm chất thực phẩm trong quá trình chế biến cũng như bảo quản sản phẩm. Ảnh hưởng của hoá nâu có thể kể đến: sự thay đổi màu sắc, trạng thái cũng như giá trị dinh dưỡng của sản phẩm. Phản ứng hoá nâu được ứng dụng trong chế biến để làm gia tăng màu sắc, mùi vị của cà phê, bia ... Có 2 loại phản ứng hoá nâu: có enzym và không có enzym

- Phản ứng hoá nâu có enzym xảy ra sau khi rau quả bị cắt gọt do hợp chất phenol bị chuyển hoá. Enzym thúc đẩy khởi tạo cho phản ứng này là polyphenol oxydase. Để tạo phản ứng này các ion kim loại và oxy phải hiện diện.

- Phản ứng hoá nâu không enzym là hiện tượng thay đổi màu sắc trong quá trình gia nhiệt hay bảo quản sản phẩm.

Ức chế sự hoá nâu bằng cách:

- Tránh cho nguyên liệu tiếp xúc với oxy
- Phá hủy enzym gây phản ứng hoá nâu bằng phương pháp:
 - + Sử dụng nhiệt: quá trình chân hấp
 - + Dùng hoá chất chống phản ứng hoá nâu: acid citric, acid ascorbic...

2.2.3 Bài khí

Sản phẩm cho vào bao bì không hoàn toàn chiếm đầy cả dung tích của hộp mà còn lại một khoảng không gian trong hộp kín, chứa không khí và hơi nước. Trước khi ghép kín đồ hộp, cần đuổi bớt các chất khí tồn tại trong đồ hộp đi, quá trình này gọi là bài khí

Mục đích bài khí nhằm:

- Giảm áp suất bên trong đồ hộp khi thanh trùng
- Hạn chế sự oxy hoá các chất dinh dưỡng của thực phẩm
- Hạn chế sự phát triển của các vi khuẩn hiếu khí còn tồn tại trong đồ hộp
- Hạn chế hiện tượng ăn mòn sắt tây
- Tạo độ chân không trong đồ hộp khi đã làm nguội

Trong sản xuất đồ hộp người ta dùng nhiều phương pháp bài khí khác nhau, nhưng chủ yếu là dùng phương pháp bài khí bằng nhiệt và dùng thiết bị chân không

2.2.4 Thanh trùng

Các hệ vi sinh vật trong đồ hộp

Các hệ vi sinh vật tồn tại trong đồ hộp nguy hiểm nhất là các loại vi khuẩn, sau đó mới đến nấm men và nấm mốc

➤ Vi khuẩn

- Loại hiếu khí: *Bacillus mesentericus*, *Bacillus subtilis*
- Loại kỵ khí: *Clostridium sporogenes*, *Clostridium putrificum*

- Loại vừa hiếu khí vừa kỵ khí: *Bacillus thermophilus*,
Staphylococcus pyrogenes aureus
 - Loại gây bệnh, gây ra ngộ độc do nội độc tố: *Bacillus botulinus*, *Salmonella*
- Nấm men, nấm mốc
- Nấm men chủ yếu là *Saccharomyces ellipsoides*
 - Nấm mốc ít thấy trong đồ hộp

Cơ sở của quá trình thanh trùng

Tiêu diệt vi sinh vật, chống hư hỏng. Là một quá trình quan trọng có tác dụng quyết định tới khả năng bảo quản và chất lượng của thực phẩm.

Đây là biện pháp cất giữ thực phẩm theo nguyên lí tiêu diệt mầm móng gây hư hỏng thực phẩm bằng nhiều phương pháp khác nhau: nhiệt độ, dòng điện cao tần

Thanh trùng bằng nhiệt độ cao của nước nóng và hơi nước nóng là phương pháp thanh trùng phổ biến nhất trong sản xuất đồ hộp.

Khi nâng nhiệt độ của môi trường quá nhiệt độ tối thích của vi sinh vật thì hoạt động của vi sinh vật chậm lại. Ở nhiệt độ cao, protit của chất nguyên sinh của vi sinh vật bị đông tụ làm cho vi sinh vật chết. Quá trình đông tụ protit này không thuận nghịch, nên hoạt động của vi sinh vật không phục hồi sau khi hạ nhiệt.

Phải chọn chế độ thanh trùng hợp lí, có nghĩa là đảm bảo yêu cầu tiêu diệt các vi sinh vật có hại trong đồ hộp đó đồng thời các chất dinh dưỡng ít bị tổn thất nhất, phẩm chất tốt nhất. Đối với đồ hộp có pH > 4.5 cần phải có nhiệt độ thanh trùng cao mới tiêu diệt được các loại vi sinh vật ưa nhiệt gây hư hỏng đồ hộp, nhiệt độ khoảng 105-121° C.

Ta có F là thời gian cần thiết để tiêu diệt vi sinh vật tại 1 nhiệt độ nhất định, giá trị F được biểu thị:

$$F_{T_{ref}}^z = \sum \Delta t \cdot 10^{\frac{T - T_{ref}}{z}}$$

T_{ref} : nhiệt độ tương ứng với quá trình xử lý nhiệt

z : Tùy theo loại vi sinh vật cần tiêu diệt và tính chất của sản phẩm. Người ta lấy $z = 10^0$ C đại diện cho loài chịu nhiệt *Clostridium botulinum*

Trong trường hợp nhiệt độ thay đổi theo thời gian người ta ghi nhận $T(t)$, khi đó giá trị F được tính như sau:

$$F_{T_{ref}}^z = \int_0^{\infty} 10^{\frac{T(t)-T_{ref}}{z}} .dt$$

Nó có ý nghĩa là tính trên tổng thời gian ảnh hưởng tức thời, mà đã được biểu thị bởi giá trị $10^{(T-T_{ref})/z}$ được gọi là yếu tố Bigelow.

Công thức Bigelow cho ta tính được sự phá hủy các bào tử bởi nhiệt trong trường hợp xử lý ở nhiệt độ không cố định.

Tất cả các loại thực phẩm đem đóng hộp đều là môi trường sống của các loại vi sinh vật. Mặc dù có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến khả năng hoạt động của vi sinh vật, trong đó độ acid ảnh hưởng rất lớn nên độ acid là yếu tố quan trọng trong việc chọn nhiệt độ thanh trùng

Đối với loại đồ hộp quả tức là có môi trường $pH < 4.5$ các vi khuẩn chịu nhiệt không những không phát triển được mà tính chịu nhiệt của chúng cũng giảm đi nên nó dễ dàng bị tiêu diệt khi nâng cao nhiệt độ. Các loại nấm men, nấm mốc tuy có thể phát triển mạnh được trong môi trường axit nhưng hầu hết là kém bền đối với nhiệt nên có thể thanh trùng các loại đồ hộp có độ axit cao ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ thanh trùng các loại đồ hộp ít chua, nhiệt độ đó thường ở $80 - 100^{\circ} C$

Khi xác định nhiệt độ thanh trùng phải chú ý nhiệt độ đó phải là nhiệt độ của cả khối sản phẩm cần được thanh trùng, là nhiệt độ ở vị trí trung tâm của hộp (sản phẩm đặc thì vị trí trung tâm ở giữa hộp, sản phẩm lỏng nằm ở 2/3 hộp)

Ở một nhiệt độ thanh trùng nhất định, vi sinh vật trong đồ hộp thường không bị tiêu diệt ngay tức thời, mà cần phải có một thời gian nhất là thời gian thanh trùng hay thời gian tác dụng nhiệt, ký hiệu là T

Trong quá trình thanh trùng, sản phẩm đựng trong đồ hộp, không được đun nóng tức thời tới nhiệt độ thanh trùng cần đạt được, mà nhiệt lượng phải

truyền dẫn từ môi trường đun nóng, qua bao bì vào lớp sản phẩm bên ngoài, rồi vào tới khu vực trung tâm của đồ hộp. Quá trình này phải mất một thời gian, gọi là thời gian truyền nhiệt (T_1). Khi khu vực trung tâm của đồ hộp đạt tới nhiệt độ thanh trùng, thì giữ ở nhiệt độ đó một thời gian nhất định, gọi là thời gian tiêu diệt (T_2)

Như vậy thời gian thanh trùng tổng quát của đồ hộp bao gồm thời gian truyền nhiệt và thời gian tiêu diệt

$$T = T_1 + T_2$$

Nhưng trong thực tế, ngay trong thời gian truyền nhiệt, một số vi sinh vật có trong đồ hộp cũng bị tiêu diệt, do tác dụng của nhiệt độ cao hơn nhiệt độ phát triển của vi sinh vật. Vì vậy thời gian thanh trùng thực tế nhỏ hơn tổng thời gian truyền nhiệt và thời gian tiêu diệt

$$T < T_1 + T_2$$

Muốn xác định được chính xác thời gian thanh trùng T , cần phải khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới thời gian truyền nhiệt T_1 và thời gian tiêu diệt T_2 đồ hộp cần thanh trùng

Giá trị thanh trùng F

Giá trị thanh trùng F cần được xác định cho mỗi loại hư hỏng do vi sinh vật. Trị số $F_{121.1}^{10}$ (*Clostridium botulinum*) tức là $F_0 = 3$ phút, cho kết quả an toàn theo quan điểm an toàn về mặt sức khoẻ

Trị số thực nghiệm của $F_{121.1}^{10}$ đối với:

- Sức khoẻ cộng đồng

Bào tử *Clostridium botulinum*, $F_0 = 3$ phút

- Ngăn ngừa hư hỏng

Bào tử chịu nhiệt trung bình, $F_0 = 5 - 7$ phút

Bào tử chịu nhiệt phân bố ở nhiệt độ $< 30^\circ \text{C}$, $F_0 = 6$ phút

Bào tử chịu nhiệt phân bố ở nhiệt độ $> 30^\circ \text{C}$, $F_0 = 12 - 20$ phút

2.2.5 Bao bì

Có thể sử dụng bao bì thủy tinh hoặc kim loại (sắt tây, hộp nhôm), bao bì phải đáp ứng các yêu cầu:

- Không gây độc cho thực phẩm, không làm cho thực phẩm biến đổi chất lượng, không gây mùi vị, màu sắc lạ cho thực phẩm
- Bền đối với tác dụng của thực phẩm
- Chịu được nhiệt độ và áp suất cao
- Truyền nhiệt tốt, chắc chắn, nhẹ
- Dễ gia công, rẻ tiền
- Hình thức hấp dẫn, thích hợp với sản phẩm
- Sử dụng vận chuyên, bảo quản tiện lợi

2.3 Tính toán tỉ lệ phối chế

- Nồng độ của dung dịch đường được pha phụ thuộc vào độ khô của nguyên liệu, tỉ lệ cái của sản phẩm và độ khô của thành phẩm, được tính theo công thức:

$$\%M * Bx^{NL} + \%N * Bx^{DD} = 100\%Bx^{TP}$$

Trong đó: Bx^{TP} : Độ khô thành phẩm (%)

Bx^{DD} : Độ khô dung dịch đường cần pha (%)

Bx^{NL} : Độ khô nguyên liệu (%)

$\%M$: Phần trăm khối lượng cái

$\%N$: Phần trăm khối lượng nước trong hộp

- Nồng độ của axít citric trong dung dịch đường cũng phụ thuộc vào tỉ lệ cái trong sản phẩm và nồng độ axít của thành phẩm, được tính theo công thức:

$$\%M * A^{NL} + \%N * A^{DD} = 100\%A^{TP}$$

Trong đó: A^{TP} : Độ axít thành phẩm (%)

A^{DD} : Độ axít của dung dịch đường cần pha (%)

A^{NL} : Độ axít nguyên liệu (%)

$\%M$: Phần trăm khối lượng cái trong hộp (%)

$\%N$: Phần trăm khối lượng nước trong hộp (%)

Chương 3 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1 Phương tiện:

- Địa điểm: Công ty chế biến thực phẩm xuất khẩu Kiên Giang, số 21 Ngô Thời Nhiệm, An Hòa – Rạch Giá – Kiên Giang

- Nguyên liệu, hóa chất: Thốt lốt mua tại chợ Châu Đốc – An Giang

Hương trái cây, Guaicol, CaCl_2 mua tại cửa hàng hóa chất ở TPHCM

Đường, axid citric sử dụng của công ty CBTPXK Kiên Giang

- Dụng cụ, thiết bị: Sử dụng những dụng cụ, thiết bị ở công ty CBTPXK Kiên Giang và ở phòng thí nghiệm bộ môn CNTP – Khoa NN - Trường ĐH Cần Thơ (dao, máy ghép nắp, máy đo pH, máy Rheotex, cân, chiết quang kế, lon ...)

Hình 2: Máy ghép nắp

3.2 Phương pháp nghiên cứu

3.2.1 Phương pháp thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với 2 lần lặp lại và lấy thông số tối ưu của thí nghiệm đầu làm cơ sở cho các thí nghiệm sau. Kết quả được tính thống kê bằng phương trình Statgraphics. Số liệu được hiển thị là giá trị trung bình.

3.2.2 Lấy mẫu, chuẩn bị mẫu

Lấy mẫu: bố trí thí nghiệm với nguyên liệu có cùng độ chín

Chuẩn bị mẫu: thốt lột được tách trái từ buồng và loại bỏ vỏ, xơ, vỏ lụa để lấy cơm thốt lột chuẩn bị cho các quá trình khảo sát trong thí nghiệm.

3.2.3 Phương pháp phân tích

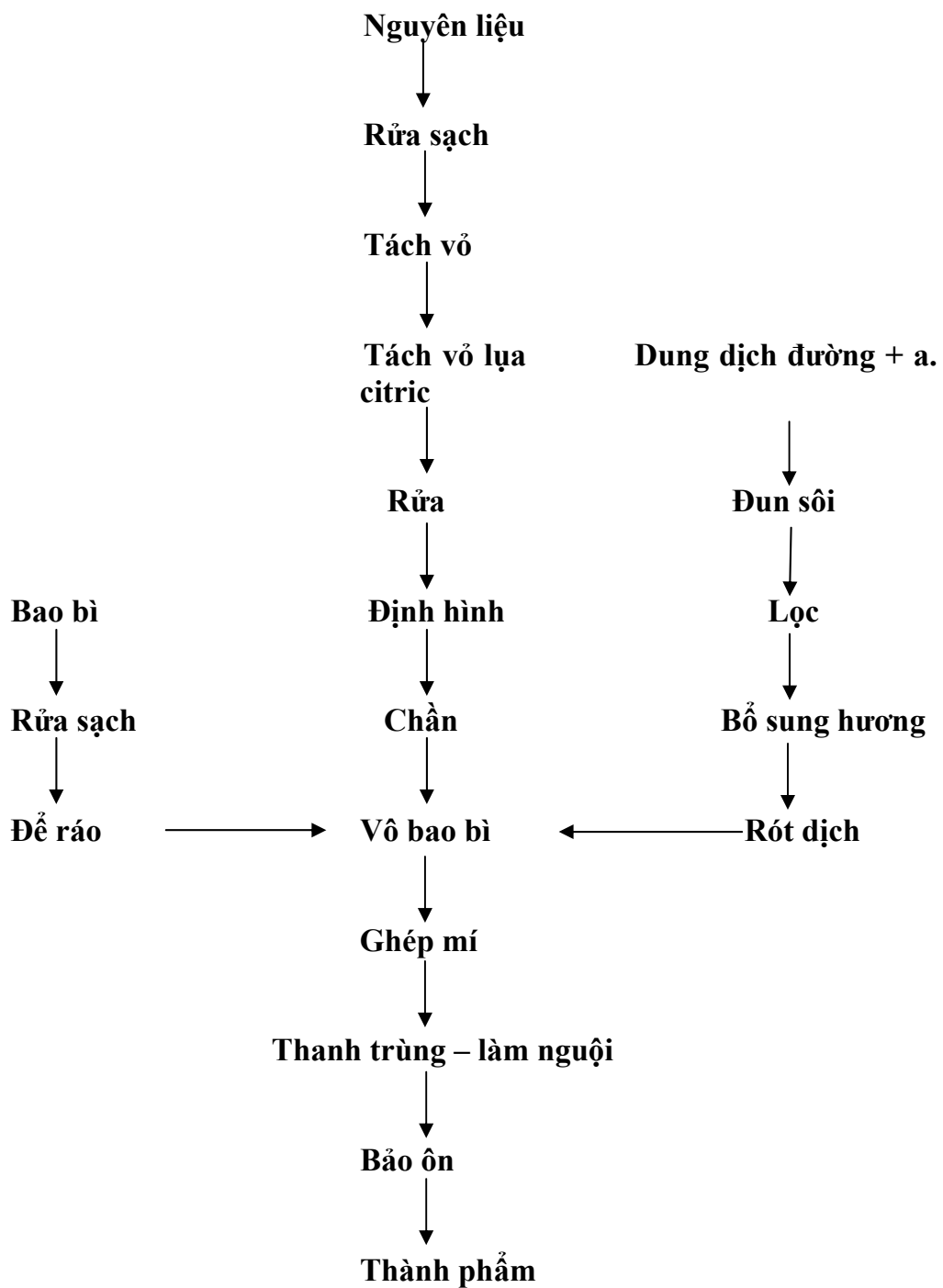
Bảng 1: Phương pháp phân tích

Chỉ tiêu	Phương pháp
pH	Dùng máy đo pH
Hàm lượng axit	Phương pháp thể tích định phân
Đường tổng	Phương pháp Bertrand
Độ khô	Chiết quang kế
Độ cứng	Dùng máy Rheotex
Hàm lượng ẩm	Sấy đến khối lượng không đổi

Bảng 2: Phương pháp đánh giá cảm quan

<i>Thích cực độ</i>	9
<i>Thích rất nhiều</i>	8
<i>Thích vừa phải</i>	7
<i>Thích hơi hơi</i>	6
<i>Không thích không chán</i>	5
<i>Chán cực độ</i>	4
<i>Chán rất nhiều</i>	3
<i>Chán vừa phải</i>	2
<i>Chán hơi hơi</i>	1

3.3 Nội dung bố trí thí nghiệm



Hình 3: Sơ đồ quy trình tham khảo

Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của mức độ chín của nguyên liệu đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Mục đích: Tìm ra mức độ chín thích hợp tạo giá trị cảm quan tốt nhất cho sản phẩm

- Chuẩn bị mẫu: Thốt lốt ở các mức độ chín khác nhau được tách bỏ vỏ, xơ, vỏ lụa. (Khảo sát mức độ chín của nguyên liệu). Sau đó đem rửa sạch, định hình và chần trong CaCl_2 . Tiếp tục cho vào lon, phối chế, ghép nắp và đem thanh trùng

- Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí với 1 nhân tố

Nhân tố A: độ chín. A_1 : Mềm

A_2 : Vừa

A_3 : Cứng

Số nghiệm thức thực hiện là 3

- Ghi nhận kết quả: Đo độ cứng, đánh giá cảm quan

Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ CaCl_2 và thời gian chần đến cấu trúc sản phẩm

- Mục đích: Ngăn ngừa sự biến đổi màu và cấu trúc của nguyên liệu trong quá trình xử lý chế biến, hồ hóa tinh bột tránh hiện tượng hồ hóa khi thanh trùng

- Chuẩn bị mẫu: Thốt lốt có mức độ chín được chọn ở thí nghiệm 1 đem tách bỏ vỏ, xơ, vỏ lụa để lấy cơm quả và đem rửa sạch, định hình, tiến hành chần trong CaCl_2 với nồng độ và thời gian khác nhau (khảo sát nồng độ CaCl_2 và thời gian chần), sau đó cho vào lon đem phối chế, ghép nắp và thanh trùng

- Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí với 2 nhân tố. Cố định nhiệt độ xử lý 90 - 100°C

Nhân tố B: Nồng độ CaCl_2 . B_1 : 0,1%

B_2 : 0,3%

B_3 : 0,5%

Nhân tố C: thời gian xử lý nhiệt. C_1 : 1 phút

C_2 : 2 phút

C₃: 3 phút

Bảng 3: Bố trí thí nghiệm thời gian chần và nồng độ CaCl₂

Thời gian chần, phút	Nồng độ CaCl ₂ , %		
	B ₁	B ₂	B ₃
C ₁	C ₁ B ₁	C ₁ B ₂	C ₁ B ₃
C ₂	C ₂ B ₁	C ₂ B ₂	C ₂ B ₃
C ₃	C ₃ B ₁	C ₃ B ₂	C ₃ B ₃

Số nghiệm thức thực hiện là 9

- Ghi nhận kết quả: đánh giá cảm quan, đo cấu trúc

Thí nghiệm 3: Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ phối chế đến giá trị cảm quan của sản phẩm

- Mục đích: Tìm ra tỉ lệ thích hợp tạo giá trị cảm quan tốt cho sản phẩm

- Chuẩn bị mẫu: Thốt lốt có mức độ chín được chọn ở thí nghiệm 1 được tách bỏ, xơ, vỏ lụa, rửa sạch, định hình, tiếp tục đem chần trong CaCl₂ với nồng độ và thời gian chọn ở thí nghiệm 2, cho vào lon và tiến hành phối chế với nồng độ dịch đường, acid và tỉ lệ cái : nước khác nhau (Khảo sát tỉ lệ phối chế). Sau đó ghép nắp và thanh trùng

- Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí với 3 nhân tố

Nhân tố D: nồng độ dịch đường (%) D₁: 16%

D₂: 18%

D₃: 20%

Nhân tố E: nồng độ a.citric (%) E₁: 0,04%

E₂: 0,08%

E₃: 0,12%

Nhân tố H: tỉ lệ cái : nước. H₁: 40:60

H₂: 50:50

Tổng số nghiệm thức thực hiện 2*3*3=18

Bảng 4: Bố trí thí nghiệm các tỉ lệ phối chế

Tỉ lệ cái - nước	Nồng độ dịch đường			
		D ₁	D ₂	D ₃
	Axid Citric			
H ₁	E ₁	E ₁ D ₁ H ₁	E ₁ D ₂ H ₁	E ₁ D ₃ H ₁
	E ₂	E ₂ D ₁ H ₁	E ₂ D ₂ H ₁	E ₂ D ₃ H ₁
	E ₃	E ₃ D ₁ H ₁	E ₃ D ₂ H ₁	E ₃ D ₃ H ₁
H ₂	E ₁	E ₁ D ₁ H ₂	E ₁ D ₂ H ₂	E ₁ D ₃ H ₂
	E ₂	E ₂ D ₁ H ₂	E ₂ D ₂ H ₂	E ₂ D ₃ H ₂
	E ₃	E ₃ D ₁ H ₂	E ₃ D ₂ H ₂	E ₃ D ₃ H ₂

- Ghi nhận kết quả: đánh giá cảm quan sản phẩm. Đo pH của sản phẩm

Thí nghiệm 4: Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ thanh trùng và thời gian giữ nhiệt đến chất lượng và thời gian bảo quản sản phẩm

- Mục đích: Tìm ra nhiệt độ và thời gian thích hợp để bảo quản lâu mà không ảnh hưởng đến giá trị cảm quan sản phẩm

- Chuẩn bị mẫu: Thốt lốt có mức độ chín được chọn ở thí nghiệm 1 được tách bỏ, xơ, vỏ lụa, rửa sạch, định hình, tiếp tục đem chần trong CaCl₂ với nồng độ và thời gian chọn ở thí nghiệm 2, cho vào lon và tiến hành phối chế, ghép nắp và thanh trùng với các chế độ thanh trùng khác nhau (Khảo sát chế độ thanh trùng)

- Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được tiến hành với 2 nhân tố

Nhân tố F: nhiệt độ thanh trùng. F₁: 90°C

F₂: 95°C

F₃: 100°C

Nhân tố G : thời gian giữ nhiệt. G₁: 2 phút

G₂: 4 phút

G₃: 6 phút

Số nghiệm thức là 3*3=9

Bảng 5: Bố trí thí nghiệm các chế độ thanh trùng

Nhiệt độ	Thời gian giữ nhiệt		
	G ₁	G ₂	G ₃
F ₁	F ₁ G ₁	F ₁ G ₂	F ₁ G ₃
F ₂	F ₂ G ₁	F ₂ G ₂	F ₂ G ₃
F ₃	F ₃ G ₁	F ₃ G ₂	F ₃ G ₃

- Ghi nhận kết quả:

Đánh giá cảm quan: màu sắc, mùi vị, cấu trúc

Theo dõi biến đổi hàm lượng đường, acid, pH của sản phẩm để xác định thời gian bảo quản, vẽ đồ thị thanh trùng, tính giá trị thanh trùng F

Chương 4. KẾT QUẢ - THẢO LUẬN

4.1 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của mức độ chín của nguyên liệu đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Nguyên liệu thu mua ở 3 mức độ chín, sau đó đem phân tích 1 số thành phần và kết hợp với đánh giá cảm quan để chọn ra mức độ chín thích hợp

Bảng 6: Phân tích một số thành phần và tính chất nguyên liệu

Độ cứng của nguyên liệu	Chất khô hòa tan (%)	Hàm lượng đường tổng (%)	Hàm lượng axit (%)	Hàm lượng ẩm (%)	Độ cứng (g/6,15mm ²)
Mềm	3,6	7,9	0,017	94	180 – 263
Vừa	3,0	5,5	0,015	91,85	291 – 347
Cứng	2,6	4,3	0,009	85	549 – 668

Nguyên liệu mềm hàm lượng chất khô hòa tan, đường tổng và axit cao nhưng sản phẩm có độ cứng thấp. Tuy nhiên, nguyên liệu càng cứng thì hàm lượng đường, đường tổng và axit càng thấp và sản phẩm có độ cứng càng cao.

Bảng 7: Đánh giá ảnh hưởng của mức độ chín của nguyên liệu đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Mức độ chín của nguyên liệu	Điểm cảm quan
Mềm	6,1 ^a
Vừa	7,9^b
Cứng	6,1 ^a

$$F = 11,73$$

$$P = 0,0004$$

Các nghiệm thức có cùng chữ cái thì không có sự khác biệt ở độ tin cậy 95%

Qua kết quả thống kê ở bảng 7 thì nguyên liệu có mức độ chín vừa cho điểm cảm quan cao, khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê so với các mẫu còn lại. Do đó nên chọn nguyên liệu có mức độ chín vừa vì ở mức độ này sẽ cho sản phẩm có giá trị cảm quan cao.

4.2 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nồng độ CaCl_2 và thời gian chần đến cấu trúc sản phẩm

Bảng 8: Đánh giá ảnh hưởng của nồng độ CaCl_2 và thời gian chần đến cấu trúc của sản phẩm

Thời gian chần (phút)	Nồng độ CaCl_2 (%)	Độ cứng (g/6,15mm ²)
1	0,1	203 – 206
	0,3	292 – 318
	0,5	332 – 343
2	0,1	236 – 251
	0,3	312 – 331
	0,5	349 – 413
3	0,1	243 - 278
	0,3	337 - 340
	0,5	352 - 431

Qua bảng 8 cho thấy sau khi chần trong CaCl_2 với thời gian và nồng độ khác nhau thì:

Cấu trúc mẫu chần ở nồng độ CaCl_2 0,5% - 2 phút và 0,5% - 3 phút có cấu trúc cứng hơn so với các mẫu khác do nồng độ CaCl_2 cao và thời gian chần dài nên lượng CaCl_2 thấm nhiều vào thốt lốt tạo cấu trúc cứng

Những mẫu chần ở nồng độ CaCl₂ 0,1% ở các mức thời gian 1 phút, 2 phút, 3 phút đều có cấu trúc mềm do nồng độ CaCl₂ thấp và ở cùng nồng độ CaCl₂ thì mức độ cứng tăng dần theo thời gian.

Những mẫu chần ở nồng độ CaCl₂ 0,3% ở các mức thời gian 1 phút, 2 phút, 3 phút và mẫu 0,5% - 1 phút có cấu trúc tương đương nhau, nhưng xét lợi nhuận kinh tế thì mẫu 0,3% - 1 phút ít tốn thời gian và nguyên liệu hơn do đó nên chọn mẫu 0,3% - 1 phút

Thời gian chần và nồng độ CaCl₂ có ảnh hưởng đến cấu trúc của sản phẩm. Thời gian chần càng dài và nồng độ CaCl₂ càng cao thì cấu trúc càng cứng

Bảng 9: Đánh giá ảnh hưởng của CaCl₂ và thời gian chần đến giá trị cảm quan của sản phẩm

Thời gian chần (phút)	Nồng độ CaCl ₂ (%)	Điểm cảm quan
1	0,1	6,0a
	0,3	7,9b
	0,5	5,6a
2	0,1	6,3a
	0,3	6,0a
	0,5	5,8a
3	0,1	5,6a
	0,3	5,6a
	0,5	6,0a

$$F = 4,54$$

$$P = 0,0002$$

Các nghiệm thức có cùng chữ cái thì không có sự khác biệt ở độ tin cậy 95%

Mặt khác, theo kết quả đánh giá cảm quan ở bảng 9 cho thấy điểm cảm quan của mẫu 0,3% - 1 phút có điểm trung bình cao nhất và khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê so với các mẫu còn lại

Vì thế chọn mẫu 0,3% - 1 phút sẽ cho giá trị cảm quan tốt nhất và có tính kinh tế nhất

4.3 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ phối chế đến chất lượng của sản phẩm

Bảng 10: Ảnh hưởng của tỉ lệ phối chế đến chất lượng của sản phẩm

Cái:nước	Tỉ lệ phối chế		pH của sản phẩm	Điểm cảm quan
	Nồng độ dịch đường (%)	Nồng độ axid (%)		
40:60	16	0,04	4,3	5,9a
	16	0,08	3,9	5,9a
	16	0,12	3,6	5,9a
	18	0,04	4,3	5,8a
	18	0,08	4,0	7,9b
	18	0,12	3,6	5,6a
	20	0,04	4,3	6,1a
	20	0,08	3,9	5,8a
	20	0,12	3,5	5,8a
50:50	16	0,04	4,4	6,4a
	16	0,08	4,0	5,7a
	16	0,12	3,5	5,7a
	18	0,04	4,4	5,8a
	18	0,08	4,0	5,8a
	18	0,12	3,7	5,6a
	20	0,04	4,4	6,0a

20	0,08	4,0	5,9a
20	0,12	3,4	5,8a

$$F = 4,82$$

$$P = 0,0000$$

Các nghiệm thức có cùng chữ cái thì không có sự khác biệt ở độ tin cậy 95%

Qua khảo sát ta thấy tỉ lệ cái : nước = 50:50 thì điểm cảm quan thấp hơn so với tỉ lệ 40:60 do tỉ lệ cái nhiều hơn nên sản phẩm có độ nhớt cao tạo giá trị cảm quan thấp.

Nồng độ dịch đường không ảnh hưởng đến pH của sản phẩm mà chỉ ảnh hưởng đến giá trị cảm quan. Nồng độ đường ở 16% thì sản phẩm bị nhạt, khi tăng lên 20% thì sản phẩm lại quá ngọt, ở 18% thì sản phẩm có vị tốt nhất.

Bên cạnh đó, khi nồng độ axit thấp thì pH sản phẩm tăng lên và ngược lại, những mẫu này tạo vị không hài hòa cho sản phẩm. Ở nồng độ acid 0,04% và 0,12% điểm cảm quan không khác biệt về mặt thống kê

Ở nồng độ acid 0,08% (pH trong khoảng 3,9 – 4,0) tạo vị tốt nhưng do nồng độ dịch đường khác nhau nên mẫu acid 0,08% - nồng độ dịch đường 18% có điểm cảm quan khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê

Vì thế chọn mẫu 40% cái - nồng độ đường 18% - nồng độ acid 0,08% sẽ tạo giá trị cảm quan tốt nhất

4.4 Kết quả khảo sát ảnh hưởng của các chế độ thanh trùng đến chất lượng sản phẩm và thời gian bảo quản

Bảng 11: Giá trị thanh trùng F của các chế độ thanh trùng, phút

Nhiệt độ thanh trùng (°C)	Thời gian giữ nhiệt (phút)		
	2	4	6
90 °C	0,4	0,5	0,6
95 °C	0,8	1,2	1,6
100 °C	2,8	3,9	4,9

Khi dựa vào giá trị thanh trùng F thì ở $F_0 = 3$ phút mới cho kết quả an toàn theo quan điểm an toàn về mặt sức khỏe cộng đồng. Do đó chỉ có thể chọn nhiệt độ thanh trùng 100°C trong 4 phút hoặc 6 phút

Bảng 12: Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến cấu trúc sản phẩm

Chế độ thanh trùng		Độ cứng sản phẩm (g/ 6,15mm ²)
Nhiệt độ thanh trùng (°C)	Thời gian thanh trùng (phút)	
90	2	419 – 423
	4	396 – 412
	6	294 – 316
95	2	399 – 415
	4	380 – 391
	6	286 – 310
100	2	381 – 394
	4	295 – 329
	6	256 - 275

Nhiệt độ và thời gian thanh trùng ảnh hưởng đến cấu trúc sản phẩm. Nhiệt độ thanh trùng càng cao và thời gian giữ nhiệt càng dài thì cấu trúc sản phẩm càng mềm và ngược lại

Bảng 13: Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian thanh trùng đến giá trị cảm quan sản phẩm

Chế độ thanh trùng		Điểm cảm quan		
Nhiệt độ thanh trùng (°C)	Thời gian thanh trùng (phút)	Màu sắc	Mùi vị	Cấu trúc
90	2	5,3 ^a	5,8 ^a	6,3 ^{ab}
	4	5,3 ^a	5,1 ^a	5,9 ^{ab}
	6	5,6 ^a	5,1 ^a	6,0 ^{ab}
95	2	5,5 ^a	5,4 ^a	6,0 ^{ab}
	4	6,3 ^a	5,1 ^a	5,4 ^{ab}
	6	5,6 ^a	4,8 ^a	5,8 ^{ab}
100	2	5,3 ^a	5,8 ^a	6,4 ^{bc}
	4	8,0 ^b	7,3 ^b	7,4 ^c
	6	6,0 ^a	4,8 ^a	5,3 ^a

$$F_{\text{màu sắc}} = 2,44 \quad P = 0,0229$$

$$F_{\text{mùi vị}} = 3,31 \quad P = 0,0033$$

$$F_{\text{cấu trúc}} = 2,55 \quad P = 0,0178$$

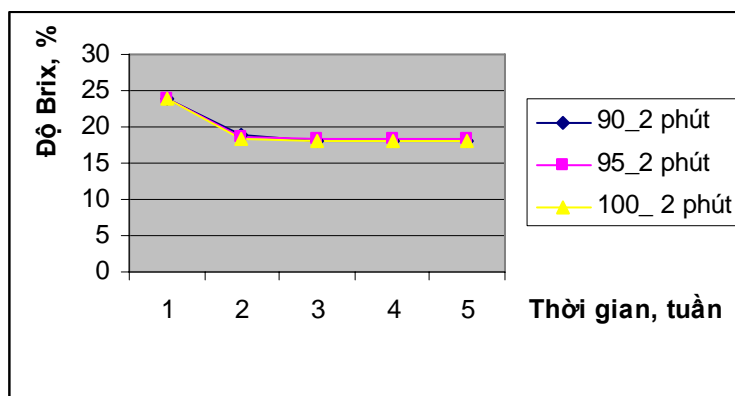
Các nghiệm thức có cùng chữ cái thì không có sự khác biệt ở độ tin cậy 95%

Ở chế độ thanh trùng 100°C trong 4 phút, sản phẩm có điểm cảm quan cao nhất và khác biệt có ý nghĩa so với các mẫu còn lại, do đó có thể chọn chế độ thanh trùng 100°_ 4 phút

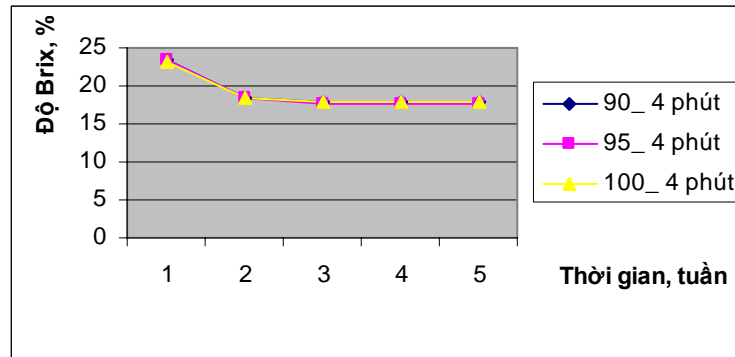
Bảng 14. Biến đổi hàm lượng đường trong thời gian bảo quản sản phẩm,%

Chế độ thanh trùng		Thời gian bảo quản, tuần				
Nhiệt độ thanh trùng (°C)	Thời gian thanh trùng (phút)	0	1	2	3	4
90	2	24,0	18,8	18,1	18,1	18,1
	4	23,5	18,5	18,0	18,0	18,0
	6	23,3	18,6	18,0	18,0	18,0
95	2	23,8	18,5	18,2	18,2	18,2
	4	23,5	18,4	17,6	17,6	17,6
	6	23,2	18,2	18,0	18,0	18,0
100	2	23,8	18,4	18,0	18,0	18,0
	4	23,2	18,3	18,0	18,0	18,0
	6	23,0	18,1	18,1	18,1	18,1

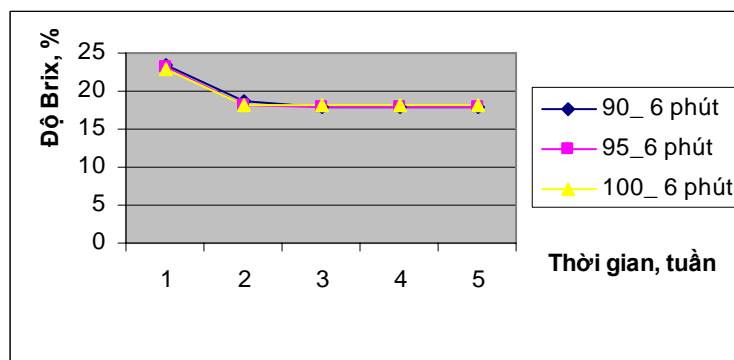
Theo bảng 14 thì sau 4 tuần bảo quản các mẫu không có hiện tượng hư hỏng, hàm lượng đường ổn định, trạng thái sản phẩm tốt do trong quá trình thanh trùng vi sinh vật đã bị tiêu diệt hoặc ức chế, tuy nhiên để chọn được chế độ thanh trùng an toàn, hợp lí thì phải dựa vào giá trị thanh trùng F



Hình 4 : Đồ thị biểu diễn biến đổi độ brix sản phẩm trong thời gian bảo quản khi thanh trùng ở nhiệt độ 90°C _ 95°C _ 100°C trong thời gian 2 phút



Hình 5: Đồ thị biểu diễn biến đổi độ brix sản phẩm trong thời gian bảo quản khi thanh trùng ở nhiệt độ 90°C _ 95°C _ 100°C trong thời gian 4 phút



Hình 6 : Đồ thị biểu diễn biến đổi độ brix sản phẩm trong thời gian bảo quản khi thanh trùng ở nhiệt độ 90°C _ 95°C _ 100°C trong thời gian 6 phút

Qua các kết quả trên thì mẫu thanh trùng ở 100°C trong 4 phút có điểm cảm quan cao nhất và khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê so với những mẫu còn lại, mặt khác cho kết quả an toàn về mặt sức khỏe cộng đồng, vì vậy chọn mẫu 100°C – 4 phút là tốt nhất



Hình 7: Thành phẩm

Chương 5 KẾT LUẬN - ĐỀ NGHỊ

5.1 Kết luận

Qua kết quả nghiên cứu chế biến sản phẩm thốt lột đóng hộp có thể rút ra kết luận như sau:

- Thốt lột mua vào được lựa chọn bằng phương pháp cảm quan với mức độ chín vừa (có độ cứng khoảng $291 - 347\text{g}/6,15\text{mm}^2$).
- Trong quá trình tách vỏ tránh phạm vào côm quả để hạn chế hao hụt
- Côm quả sau khi định hình chần trong nước sôi có nồng độ CaCl_2 0,3% với thời gian 1 phút sẽ cho sản phẩm có cấu trúc tốt nhất
- Phối chế cho sản phẩm với nồng độ đường 18%, axit 0,08% và tỉ lệ cái - nước 40:60 tạo giá trị cảm quan phù hợp về mùi vị và trạng thái
- Thanh trùng sản phẩm ở 100°C trong 4 phút sẽ bảo quản sản phẩm lâu mà không ảnh hưởng đến chất lượng và các giá trị cảm quan

5.2 Đề nghị

Trong quá trình thu mua không thể lựa chọn được chính xác do đó vẫn còn những trái còn non, côm mềm. Bên cạnh đó, khi bảo quản nguyên liệu, thốt lột vẫn tiếp tục chín và trở nên cứng. Vì vậy, để hạn chế hao hụt đến mức thấp nhất, đề nghị hướng tới nghiên cứu tiếp các vấn đề sau:

- Quả có côm mềm dùng chế biến thốt lột nhân dứa
- Quả có côm cứng dùng chế biến mút thốt lột
- Sử dụng enzyme trong việc làm mềm những trái có mức độ chín cứng

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1) Lê Bạch Tuyết (chủ biên). 1994. Các quá trình công nghệ cơ bản trong sản xuất thực phẩm. Hà Nội: NXB Giáo Dục.
- 2) Lê Mỹ Hồng. 2000. Giáo trình Kỹ thuật sản xuất đồ hộp. Cần Thơ: Trường ĐH Cần Thơ
- 3) Phan Thị Thanh Quế. Giáo trình Bao bì thực phẩm. Cần Thơ: Trường ĐH Cần Thơ.
- 4) Trung tâm quốc gia biên soạn tự điển Bách Khoa Việt Nam. 1991. Tự điển Bách Khoa Nông Nghiệp. Hà Nội: Trung tâm quốc gia biên soạn tự điển Bách Khoa Việt Nam.
- 5) Phạm văn Sỏ. 1991. Kiểm nghiệm lương thực thực phẩm. Hà Nội: Trường ĐH Bách Khoa Hà Nội.
- 7) Võ Tấn Thành. 2000. Bài giảng Phụ gia trong sản xuất thực phẩm. Cần Thơ: Trường ĐH Cần Thơ
- 8) Nguyễn Văn Tiếp - Quách Đình – Ngô Mỹ Văn. 2000. Kỹ thuật sản xuất đồ hộp, rau quả. TPHCM: NXB Thanh Niên
- 9) Ngô Thị Hồng Thư. 1989. Kiểm nghiệm thực phẩm bằng phương pháp cảm quan. Hà Nội: NXB Khoa Học và Kỹ Thuật
- 10) <http://www.cipav.org.co/Irrd/Irrd9/1/faojpn91.htm>

PHỤ CHƯƠNG

Bảng 8. Phân tích 1 số thành phần và tính chất sản phẩm

Thành phần	Giá trị trung bình
Hàm lượng đường (%)	18
Hàm lượng đường tổng (%)	20
Độ cứng (g/6.15mm ²)	292 - 318
Hàm lượng axit (%)	0,08

Bảng ANOVA của thí nghiệm 1

ANOVA Table

Analysis of Variance						
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value	
Between groups	16.3333	2	8.16667	11.73	0	
Within groups	14.625	21	0.696429			
Total (Corr.)	30.9583	23				

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

	Count	Mean	Homogeneous Groups
Mem	8	6.125	X
Cung	8	6.125	X
Vua	8	7.875	X

Bảng ANOVA của thí nghiệm 2

ANOVA Table

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	32.0	8	4.0	4.54	0.001
Within groups	55.5	63	0.880952		
Total (Corr.)	87.5	71			

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

	Count	Mean	Homogeneous Groups
1phut_0,5%	8	5.625	X
3phut_0,1%	8	5.625	X
3phut_0,3%	8	5.625	X
2phut_0,5%	8	5.75	X
2phut_0,3%	8	6.0	X
1phut_0,1%	8	6.0	X
3phut_0,5%	8	6.0	X
2phut_0,1%	8	6.25	X
1phut_0,3%	8	7.875	X

Bảng ANOVA của thí nghiệm 3

ANOVA Table

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	134.219	18	7.4566	4.82	0.0001
Within groups	342.115	221	1.54803		
Total (Corr.)	476.333	239			

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

Count	Mean	Homogeneous Groups
40%cai_18%duong_0,12%axit	5.615	X
50%cai_18%duong_0,12%axit	5.625	X
50%cai_16%duong_0,12%axit	5.725	X
50%cai_16%duong_0,08%axit	5.725	X
50%cai_18%duong_0,08%axit	5.75	X
50%cai_18%duong_0,04%axit	5.75	X
40%cai_20%duong_0,08%axit	5.8	X
50%cai_20%duong_0,12%axit	5.8	X
40%cai_20%duong_0,12%axit	5.8	X
40%cai_18%duong_0,04%axit	5.825	X
40%cai_16%duong_0,12%axit	5.855	X
40%cai_16%duong_0,08%axit	5.875	X
40%cai_16%duong_0,04%axit	5.875	X
50%cai_20%duong_0,08%axit	5.875	X
50%cai_20%duong_0,04%axit	5.975	X
40%cai_20%duong_0,04%axit	6.125	X
50%cai_16%duong_0,04%axit	6.375	X
40%cai_18%duong_0,08%axit	7.875	X

Bảng ANOVA của thí nghiệm 4
Đánh giá cảm quan về màu sắc

ANOVA Table

Analysis of Variance						
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value	
Between groups	48.8611	8	6.10764	2.44	0.0229	
Within groups	157.75	63	2.50397			
Total (Corr.)	206.611	71				

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

	Count	Mean	Homogeneous Groups
Ngth1	8	5.25	X
Ngth3	8	5.25	X
Ngth4	8	5.25	X
Ngth2	8	5.5	X
Ngth7	8	5.625	X
Ngth8	8	5.625	X
Ngth9	8	6.0	X
Ngth5	8	6.25	X
Ngth6	8	8.0	X

Đánh giá cảm quan về mùi vị

ANOVA Table

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	37.7778	8	4.72222	3.31	0.003
Within groups	90.0	63	1.42857		
Total (Corr.)	127.778	71			

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

	Count	Mean	Homogeneous Groups
Ngth8	8	4.75	X
Ngth9	8	4.75	X
Ngth4	8	5.125	X
Ngth5	8	5.125	X
Ngth7	8	5.125	X
Ngth2	8	5.375	X
Ngth3	8	5.75	X
Ngth1	8	5.75	X
Ngth6	8	7.25	X

Đánh giá cảm quan về cấu trúc

ANOVA Table

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	24.9444	8	3.11806	2.55	0.017
Within groups	77.0	63	1.22222		
Total (Corr.)	101.944	71			

Multiple Range Tests

Method: 95.0 percent LSD

	Count	Mean	Homogeneous Groups
Ngth9	8	5.25	X
Ngth5	8	5.375	XX
Ngth8	8	5.75	XX
Ngth4	8	5.875	XX
Ngth7	8	6.0	XX
Ngth2	8	6.0	XX
Ngth1	8	6.25	XX
Ngth3	8	6.375	XX
Ngth6	8	7.375	X