

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH BẾN TRE
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

Báo cáo tóm tắt đề tài:

**NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ VÀ HỆ THỐNG THIẾT BỊ
SƠ CHẾ, XỬ LÝ, BẢO QUẢN TƯƠI BUỔII DA XANH, ĐÁP ỨNG
NHU CẦU TIÊU THỤ TRONG NƯỚC VÀ PHỤC VỤ THỊ TRƯỜNG
XUẤT KHẨU**

Chủ nhiệm đề tài: ThS. Nguyễn Vĩnh Phúc

Bến Tre, 4/2024

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH BẾN TRE
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

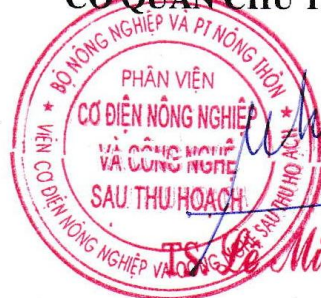
Báo cáo tóm tắt đề tài:

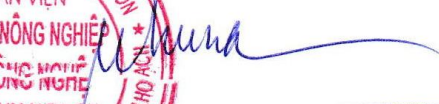
**NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ VÀ HỆ THỐNG THIẾT BỊ
SƠ CHẾ, XỬ LÝ, BẢO QUẢN TƯƠI BUỔI DA XANH, ĐÁP ỨNG
NHU CẦU TIÊU THỤ TRONG NƯỚC VÀ PHỤC VỤ THỊ TRƯỜNG
XUẤT KHẨU**

Chủ nhiệm đề tài


Nguyễn Vĩnh Phúc

CƠ QUAN CHỦ TRÌ THỰC HIỆN




TS. Lê Minh Hùng

CƠ QUAN QUẢN LÝ ĐỀ TÀI

Bến Tre, 4/2024

DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THAM GIA THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

TT	Họ và tên	Cơ quan/tổ chức
1	ThS. Nguyễn Vĩnh Phúc	Phân viện cơ điện NN & Công nghệ STH
2	TS. Lê Minh Hùng	Phân viện cơ điện NN & Công nghệ STH
3	Lê Thư Lâm	Phân viện cơ điện NN & Công nghệ STH
4	ThS. Trần Thị Kim Oanh	Phân viện cơ điện NN & Công nghệ STH
5	ThS. Đặng Thị Sáu	Phân viện cơ điện NN & Công nghệ STH
6	KS. Nguyễn Hoài Nam	Phân viện cơ điện NN & Công nghệ STH
7	ThS. Lê Văn Quý	Phân viện cơ điện NN & Công nghệ STH
8	ThS. Nguyễn Lan Thanh	Phân viện cơ điện NN & Công nghệ STH
9	KS. Nguyễn Thị Huệ	Phân viện cơ điện NN & Công nghệ STH
10	Lý Thị Ngọc Minh	Công ty TNHH Green Powers

TÓM TẮT

Bưởi có nguồn gốc từ Đông Nam Á và được xếp vào loại trái cây có múi. Chúng nổi tiếng với hương vị tươi mát và giá trị dinh dưỡng cao. Quả có vỏ dày, nhưng phần thịt mọng nước bên trong rất đáng để bạn bỏ công sức bỏ ra. Bưởi được trồng ở nhiều nước trên thế giới và đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế nông nghiệp của các nước. Những loại trái cây này rất giàu Vitamin C, chất xơ và chất chống oxy hóa, khiến chúng trở thành thực phẩm lành mạnh nên có trong bất kỳ chế độ ăn kiêng nào. Bưởi được cho là có nhiều lợi ích cho sức khỏe, như cải thiện khả năng miễn dịch, giúp tiêu hóa và giảm nguy cơ mắc các bệnh mãn tính. Hơn nữa, bưởi có lượng calo thấp, khiến chúng trở thành món ăn nhẹ hoàn hảo cho những người theo dõi cân nặng. Nhu cầu về bưởi ngày càng tăng trên toàn thế giới do hương vị độc đáo và lợi ích sức khỏe của chúng. Kết quả là các nước như Trung Quốc, Thái Lan và Việt Nam đã xuất khẩu nhiều bưởi hơn. Để theo kịp sự cạnh tranh của thị trường toàn cầu, các nước này phải đầu tư vào công nghệ sau thu hoạch để đảm bảo chất lượng và thời hạn sử dụng của sản phẩm được duy trì trong quá trình vận chuyển và bảo quản. Đầu tư vào công nghệ sau thu hoạch là rất quan trọng để duy trì sự phát triển của quả và đảm bảo chất lượng và độ tươi của bưởi được duy trì trong quá trình vận chuyển và bảo quản. Để kiểm tra tính hiệu quả của thiết bị sau thu hoạch, một nghiên cứu đã tiến hành sử dụng chlorine 200 ppm để rửa bưởi, phun lớp phủ ăn được, phủ polyolefin và bì carton rồi bảo quản ở nhiệt độ 10°C. Mẫu được so sánh với nhóm đối chứng và nghiên cứu tiếp tục trong 8 tuần.

MỤC LỤC

CHƯƠNG I. LỜI MỞ ĐẦU	1
1. Đặt vấn đề	1
2. Mục tiêu của đề tài	2
3. Luận giải về việc đặt ra mục tiêu và những nội dung cần nghiên cứu của đề tài 2	
CHƯƠNG II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ KỸ THUẬT SỬ DỤNG ..	4
1. Nguyên liệu nghiên cứu	4
2. Phương pháp nghiên cứu	4
3. Phương pháp phân tích và đánh giá chất lượng	10
4. Phương pháp xử lý số liệu	10
CHƯƠNG III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	11
1. Điều tra, khảo sát quy trình trồng, chăm sóc, xử lý trước thu hoạch bưởi da xanh ở Bến Tre	11
2. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ bảo quản sau thu hoạch trên bưởi da xanh	13
3. Quy trình ứng dụng công nghệ xử lý sau thu hoạch nhằm đảm bảo an toàn, nâng cao chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản cho bưởi da xanh	17
4. Nghiên cứu thiết kế chi tiết một số thiết bị chính thuộc dây chuyền sơ chế, xử lý và bảo quản bưởi da xanh xuất khẩu, quy mô 4 tấn/giờ	20
5. Mô hình thực nghiệm ứng dụng kết quả nghiên cứu sau thu hoạch trên bưởi da xanh	23
6. Đánh giá hiệu quả kinh tế	24
7. Hội chợ và triển lãm	25
CHƯƠNG IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	27

CHƯƠNG I. LỜI MỞ ĐẦU

1. Đặt vấn đề

Bưởi da xanh (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) là một trong những loại cây ăn quả phổ biến trên thế giới với sản lượng dồi dào. Chúng được trồng rộng rãi ở các khu vực có khí hậu thích hợp như nhiệt đới và cận nhiệt đới trong đó có các tỉnh miền Tây Nam Bộ. Ở Việt Nam, bưởi có giá trị kinh tế cao và chứa nhiều khoáng chất, vitamin C và các hợp chất polyphenol và tăng cường chức năng gan thông qua việc giảm tích tụ chất béo Bưởi da xanh không chỉ là một sản phẩm nông nghiệp quan trọng của Việt Nam mà còn là một biểu tượng văn hóa và kinh tế của các vùng trồng trọt. Sự phát triển của ngành bưởi da xanh không chỉ đảm bảo nguồn thu nhập ổn định cho nông dân mà còn đóng góp vào tăng trưởng kinh tế và phát triển bền vững của đất nước. Tuy nhiên, thì việc xử lý sau thu hoạch của bưởi vẫn chưa được đảm bảo dẫn tới chất lượng bưởi khi tới tay người tiêu dùng cũng như các kênh phân phối để xuất khẩu giảm sút. Điều này không chỉ ảnh hưởng đến hình ảnh của giống bưởi da xanh Việt Nam mà còn giảm giá trị của sản phẩm trên thị trường. Cần có rất nhiều lưu ý khi thu hái bưởi cũng như xử lý sau thu hoạch để đảm bảo một quả bưởi chất lượng đến tay người tiêu dùng. Chẳng hạn như bưởi được thu hái khi đã đạt độ chín thu hoạch, tùy theo mục đích bảo quản mà thu hái vào giữa hoặc cuối vụ. Không thu hái khi thời tiết ẩm ướt, đặc biệt là lúc trời mưa hoặc sáng sớm khi chưa tan hết sương vì thu hái trong điều kiện này dễ làm cho vi sinh vật có hại xâm nhập vào quả. Quá trình hái bưởi trên cây phải nhẹ nhàng, cẩn thận, không làm tổn thương đến bề mặt của quả, không sử dụng những quả đã bị rơi xuống đất.

Nhu cầu ngày càng tăng của thị trường đối với bưởi da xanh, đặc biệt là trong nước và xuất khẩu. Việc phát triển quy trình công nghệ và hệ thống thiết bị sơ chế, xử lý và bảo quản chất lượng tươi mới của sản phẩm này không chỉ giúp nâng cao giá trị gia tăng và cạnh tranh trên thị trường mà còn đóng góp vào việc tiếp cận các thị trường xuất khẩu khó tính. Đồng thời, việc nghiên cứu và ứng dụng công nghệ tiên tiến trong quy trình sản xuất cũng giúp tối ưu hóa nguồn lực,

tăng năng suất và giảm thiểu tổn thất trong quá trình sản xuất, từ đó tạo ra sản phẩm chất lượng cao và thúc đẩy phát triển bền vững của ngành công nghiệp chế biến và xuất khẩu bưởi da xanh. Do đó, việc lựa chọn đề tài "Nghiên cứu quy trình công nghệ và hệ thống thiết bị sơ chế, xử lý, bảo quản tươi Bưởi da xanh, đáp ứng nhu cầu tiêu thụ trong nước và phục vụ thị trường xuất khẩu" là một quyết định có tính chiến lược, phản ánh sự nhận thức sâu sắc về tiềm năng và cơ hội phát triển trong ngành công nghiệp nông sản của đất nước.

2. Mục tiêu của đề tài

- Mục tiêu tổng quát

Nghiên cứu quy trình công nghệ và hệ thống thiết bị sơ chế, xử lý và bảo quản quả bưởi tươi phục vụ nội tiêu và xuất khẩu.

- Mục tiêu cụ thể

- Nghiên cứu tình hình sản xuất và tiêu thụ bưởi da xanh ở tỉnh Bến Tre.
- Nghiên cứu quy trình công nghệ sơ chế, xử lý, bảo quản bưởi da xanh phục vụ nội tiêu và xuất khẩu.
- Nghiên cứu thiết kế và chế tạo thiết bị rửa bưởi da xanh.
- Nghiên cứu thiết kế và chế tạo thiết bị đánh bóng kết hợp thổi khô.
- Nghiên cứu thiết kế và chế tạo thiết bị phủ chế phẩm lên vỏ bưởi da xanh.

3. Luận giải về việc đặt ra mục tiêu và những nội dung cần nghiên cứu của đề tài

Bưởi được thu hái khi đã đạt độ chín thu hoạch, tùy theo mục đích bảo quản mà thu hái vào giữa hoặc cuối vụ. Không thu hái khi thời tiết ẩm ướt, đặc biệt là lúc trời mưa hoặc sáng sớm khi chưa tan hết sương vì thu hái trong điều kiện này dễ làm cho vi sinh vật có hại xâm nhập vào quả. Quá trình hái bưởi trên cây phải nhẹ nhàng, cẩn thận, không làm tổn thương đến bề mặt của quả, không sử dụng những quả đã bị rơi xuống đất. Cắt cuống sát quả để tránh cuống làm tổn thương đến các quả khác trong quá trình vận chuyển và bảo quản. Không để quả dưới nắng. Vận chuyển nhanh nhất về nơi tập kết, tránh làm tổn thương quả trong quá trình vận chuyển. Quả bưởi đưa vào bảo quản phải đảm bảo các yêu cầu kỹ

thuật theo tiêu chuẩn nguyên liệu đầu ra. Loại ra những quả dị thường về kiểu dáng, hình thức, màu sắc, bị tổn thương cơ học, bị bệnh, bị khuyết tật. Nên chọn những quả tương đối đồng đều về hình thức, kích thước và độ chín. Khâu vệ sinh quả là bắt buộc để loại bỏ chất bẩn bám dính trên vỏ quả, kể cả dư lượng hóa chất hay phân bón qua lá. Rửa cũng giúp loại bỏ một phần các vi sinh vật và nấm bệnh trên quả. Khâu vệ sinh quả bao gồm 2 bước:

Bước 1: Vệ sinh sơ bộ bề mặt quả bưởi

+ Mục đích là loại bỏ các chất bẩn bám dính trên bề mặt quả.

+ Bưởi được đựng trong các rổ nhựa to, dùng vòi nước rửa qua bề mặt quả bưởi. Đối với quy mô bảo quản nhỏ thì có thể dùng khăn ướt lau sạch bề mặt quả.

Hiện tại đối với các công ty vừa và nhỏ sử dụng rửa thủ công là chủ yếu, dùng một số thiết bị riêng lẻ như bể sục, bể rửa...

Bước 2: Rửa quả bằng máy có bổ sung dung dịch tẩy rửa

Quy trình sơ chế, xử lý và bảo quản bưởi da xanh tại Bến Tre được thực hiện với mục đích loại bỏ vi sinh vật hại trên vỏ quả, giữ tươi, giảm thiểu sự phát triển của vi sinh, enzym, kéo dài thời gian bảo quản và giảm tỷ lệ hư hỏng. Quy trình bao gồm các bước chính: rửa, làm khô, phủ màng bảo quản, làm khô sau khi phủ màng và vận chuyển. Nhờ áp dụng quy trình này, bưởi da xanh có thể giữ được độ tươi ngon trong thời gian dài, đáp ứng yêu cầu xuất khẩu sang các thị trường khó tính. Tuy nhiên, hiện nay giá bưởi da xanh đang giảm do đầu ra gặp khó khăn. Để nâng cao chất lượng sản phẩm và phát triển cây bưởi da xanh một cách bền vững, cần đầu tư vào công nghệ, thiết bị và hoàn thiện quy trình sơ chế, xử lý và bảo quản, đồng thời giảm tỷ lệ hư hỏng xuống dưới 15%.

CHƯƠNG II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ KỸ THUẬT SỬ DỤNG

1. Nguyên liệu nghiên cứu

Nguyên liệu bao gồm bưởi da xanh có hình dáng tròn đều, không thâm dập quả được mua từ công ty TNHH Green Powers và từ các nhà vườn của tỉnh Bến Tre huyện Giồng Trôm, thuộc giống “Bưởi da xanh”.

2. Phương pháp nghiên cứu

Nội dung 1: Xây dựng thuyết minh chi tiết đề tài

Nội dung 2: Khảo sát quy trình trồng, chăm sóc, xử lý trước thu hoạch bưởi da xanh ở Bến Tre

Công việc 1: Điều tra quy trình trồng, chăm sóc trước thu hoạch bưởi da xanh ở Bến Tre

Thực hiện điều tra tại các nông hộ, thương lái, đại lý thu mua, cơ sở kinh doanh bưởi da xanh

Phương pháp nghiên cứu:

–Điều tra hiện trạng quy trình trồng, chăm sóc, xử lý trước thu hoạch bưởi da xanh bằng phương pháp phỏng vấn trực tiếp và thu thập các thông tin từ nhà vườn, thương lái, đại lý thu mua, cơ sở kinh doanh về các quy trình trồng, chăm sóc và xử lý trước thu hoạch bưởi da xanh.

–Hộ và cơ sở kinh doanh được chọn tham gia khảo sát cần phải đáp ứng các yêu cầu sau: Nhiệt tình, có kiến thức và có tinh thần hợp tác tốt; Có vườn đang trong giai đoạn kinh doanh hoặc có cơ sở bảo quản, chế biến bưởi da xanh.

–Phương pháp điều tra: Điều tra bằng phiếu câu hỏi để thu thập thông tin trực tiếp

–Số hộ điều tra: 120 hộ trồng bưởi và 30 hộ thu mua bưởi da xanh tại tỉnh Bến Tre

Phương pháp đánh giá:

–Đánh giá hiệu quả của các biện pháp xử lý trước thu hoạch bưởi da xanh thông qua so sánh lợi nhuận tại thời điểm thu hoạch và các thời điểm sau khi bảo

quản: Chi phí xử lý bảo quản, chi phí lao động và lợi nhuận.

–Đánh giá các mối nguy gây mất vệ sinh an toàn thực phẩm trong quá trình thu hoạch và tổn thất sau thu hoạch

–Đánh giá những khó khăn và các giải pháp khắc phục.

–Xử lý số liệu: Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel.

Công việc 2: Khảo sát chỉ số thu hoạch bưởi da xanh đáp ứng các thị trường xuất khẩu

Phương pháp nghiên cứu:

–Thí nghiệm được thực hiện trên ba vườn, mỗi vườn sáu cây bưởi có độ tuổi từ 5 – 8 năm tại huyện Giồng Trôm, tỉnh Bến Tre. Thí nghiệm được thực hiện trên bưởi da xanh được thu hoạch ở các thời điểm: 6, 6.5, 7 và 7.5 tháng sau khi đậu trái.

–Để xác định được tuổi trái, các cây bưởi được xử lý ra hoa đồng loạt, sau đó ghi nhận thời điểm ra hoa, tỉ lệ đậu trái và rụng trái non cho đến thời điểm thu hoạch trái ở từng nghiệm thức. Ở mỗi thời điểm thu hoạch, thu 3 trái/cây, tổng cộng 18 trái/đợt để khảo sát đặc điểm hình thái, khối lượng, tỉ trọng và một số đặc điểm sinh hóa của trái như hàm lượng chất rắn hòa tan TSS (Bx) và acid tổng số (%), hàm lượng vitamin C(mg/100g).

Nội dung 3: Nghiên cứu ứng dụng công nghệ bảo quản sau thu hoạch trên bưởi da xanh

Công việc 1: Nghiên cứu chế phẩm rửa bưởi da xanh đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật

Xác định chế phẩm rửa bưởi da xanh bằng phương pháp rửa thổi khí bằng nước kết hợp với các hóa chất xử lý. Quả được ngâm trong dung dịch 200 ppm trong vòng 5 phút. Thí nghiệm được bố trí theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 nghiệm thức: không xử lý, kết hợp xử lý với chế phẩm Sodium carbonate anhydrous kết hợp sodium metasilicate, pentahydrate, Chloramin B1, Chlorine. Mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần, mỗi lần 50kg bưởi. Sau khi xử lý, bưởi da xanh từ tất cả các nghiệm thức được bảo quản 10°C. Chất lượng bưởi da xanh được đánh

giá thông qua các chỉ tiêu: Màu sắc trái, Độ bóng/mịn bề mặt trái, Các chỉ tiêu vi sinh như TPC và tổng số nấm men, mốc so sánh với mẫu đối chứng để đánh giá hiệu quả của từng chế phẩm.

Công việc 2: Nghiên cứu chế phẩm phủ bền mặt nhằm kéo dài thời gian bảo quản bưởi da xanh

Thí nghiệm được tiến hành theo thể thức hoàn toàn ngẫu nhiên, với 4 nghiệm thức, 3 lần lặp lại, ở các nồng độ chế phẩm tạo màng sáp khác nhau: Carnauba 20%, Chitosan, FruitCoat AC-36 FDA pha loãng tối đa 1:1 với nước sạch, Bee wax và Đối chứng.

Công việc 3: Nghiên cứu xác định nhiệt độ bảo quản thích hợp nhằm đảm bảo chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản bưởi da xanh

Xác định nhiệt độ bảo quản bưởi da xanh kết hợp với kết quả thí nghiệm của công việc 1 và công việc 2 ở 6°C, 8°C, 10°C, 12°C, nhiệt độ thường. Mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần, mỗi lần 50kg bưởi. Mẫu được lấy sau mỗi 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 tuần để đánh giá các chỉ tiêu chất lượng.

Công việc 4: Nghiên cứu xác định bao bì thích hợp nhằm đảm bảo chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản bưởi da xanh

Xác định bao bì thích hợp bảo quản bưởi da xanh kết hợp với kết quả thí nghiệm của công việc 1, công việc 2 và công việc 3 với các thí nghiệm PE đục lỗ, bao MAP, màng co polyolefin, bao MAP đục lỗ để bao cho thùng carton và đối chứng. Mỗi nghiệm thức lặp lại 3 lần, mỗi lần 50kg bưởi. Mẫu được lấy sau mỗi 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 tuần để đánh giá các chỉ tiêu chất lượng.

Nội dung 4: Biên soạn quy trình ứng dụng công nghệ xử lý sau thu hoạch nhằm đảm bảo an toàn, nâng cao chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản cho bưởi da xanh

Tổng hợp kết quả nghiên cứu biên soạn quy trình ứng dụng công nghệ xử lý sau thu hoạch nhằm đảm bảo an toàn, nâng cao chất lượng, kéo dài thời gian bảo quản cho bưởi da xanh. Nội dung quy trình cô đọng, rõ ràng, dễ hiểu, dễ thực hành, có hình ảnh minh họa phù hợp với điều kiện sản xuất ở địa phương ứng

dụng. Các kết quả nghiên cứu và quy trình xử lý sau thu hoạch bưởi được số hóa dưới dạng tài liệu kỹ thuật số nhằm tạo điều kiện để nhiều doanh nghiệp có thể tiếp cận và vận dụng vào điều kiện thực tế của doanh nghiệp.

Nội dung 5: Nghiên cứu thiết kế chi tiết một số thiết bị chính thuộc dây chuyền sơ chế, xử lý và bảo quản bưởi da xanh xuất khẩu, quy mô 4 tấn/giờ

Công việc 1: Thiết bị rửa theo nguyên lý ngâm kết hợp sục khí

- Nghiên cứu xác định nguyên lý và tính toán một số thông số chính của thiết bị rửa theo nguyên lý ngâm kết hợp sục khí cho trái bưởi, năng suất 4 tấn nguyên liệu/giờ.

Thiết kế chi tiết thiết bị rửa bưởi, năng suất 4 tấn nguyên liệu/giờ.

- Thiết kế bể ngâm sục: Bể được thiết kế làm nhiệm vụ rửa sạch trái bưởi bằng nước dưới tác dụng của hệ thống sục khí liên tục. Bưởi sau khi được chọn lựa sơ bộ đầu vào sẽ được phễu cấp liệu cung cấp cho vào bể ngâm, thời gian chạy ngâm và sục trong bể từ 2÷5 phút có thể điều chỉnh được bằng van tiết lưu và van tăng giảm áp của bơm thổi, bể được thiết kế tiết kiệm năng lượng, nước rửa có thể tái chế sau khi lọc. Các Bơm thổi khí, bơm cấp nước, bơm tuần hoàn được bố trí và tính toán công suất phù hợp cho lượng nước rửa trong bể khoảng 4m³ Thông số kỹ thuật cơ bản: vật liệu chế tạo là Inox 304 và thể tích chứa nước từ 3.5÷4m³.

Công việc 2: Thiết bị rửa lại - đánh bóng kết hợp thổi khô

- Thiết kế bộ phận rửa lại bằng nước sạch: Làm bằng giàn ống Inox 304 đường kính ống Φ21, Béc phun nước dạng chùm, áp suất đầu phun 2.0bar, được bố trí đều dọc theo chiều dài dàn ống. Chiều dài dàn ống phun nước làm sạch từ 3÷5m. Hệ thống có bồn đựng nước riêng biệt khoảng 200 lít và nước được cung cấp liên tục bằng một bơm nước cấp có công suất 2.5Hp. Thiết kế bộ phận lọc: Giai đoạn này quả bưởi đã tương đối sạch bề mặt nên chỉ cần bố trí một bộ phận lọc. Lọc ống có kích thước lỗ nhỏ từ 50-400mesh kiểu dáng như hình ống được làm từ Inox 304 được gắn thẳng vào đầu ống nước cấp trong bồn đựng nước 200

lít. Thiết kế bộ phận thổi khô bằng quạt cường độ cao, phân bố đều dọc theo chiều dài băng tải con lăn cước đánh bóng, Dự kiến bố trí 06 quạt. Thông số cơ bản của mỗi quạt: quạt chống cháy, tốc độ 1420÷2400 vòng/ phút, lưu lượng gió 500÷1000m³/h.

Công việc 3: Thiết bị phủ chế phẩm

- Tính toán thể tích bồn đựng dung dịch phủ, công suất bơm để phủ dung dịch, tính toán lựa chọn loại Béc phun, số lượng Béc phun, áp suất phun, kiểu phun. Tùy vào tính chất cơ lý tính của dung dịch phun để tính toán và thiết kế kiểu phun và chọn loại Béc phun cho phù hợp đảm bảo được tính đồng đều của dung dịch phủ trên bề mặt quả bưởi. Thiết kế thêm con lăn vải và con lăn cước sau khi qua con lăn Inox mục đích để xoa bề mặt quả bưởi một lần nữa sau khi phủ dung dịch bằng giàn Béc phun, mục đích của con lăn này giúp cho lớp phủ được đồng đều và phủ kín được 95÷99% Bề mặt quả bưởi. Tính toán thiết kế thêm bồn đựng nước nóng, bơm và hệ thống đường ống Inox để có thể vệ sinh thiết bị bằng nước nóng sau mỗi ca làm việc. Nước nóng có thể điều chỉnh thông qua Ròle nhiệt. Khoảng nhiệt độ điều chỉnh được từ 50÷100°C.

Nội dung 6: Chế tạo thiết bị thiết bị thuộc dây chuyền sơ chế, xử lý và bảo quản bưởi da xanh xuất khẩu, quy mô 4 tấn/giờ

Công việc 1: Hoàn thiện và chế tạo thiết bị rửa theo nguyên lý ngâm kết hợp sục khí

Công việc 2: Thiết bị rửa lại - đánh bóng kết hợp thổi khô

Công việc 3: Hoàn thiện và chế tạo thiết bị phủ chế phẩm

Nội dung 7: Mô hình thực nghiệm ứng dụng kết quả nghiên cứu sau thu hoạch trên bưởi da xanh

Địa điểm và quy mô:

–Quy mô: 1 điểm (công ty xuất nhập khẩu rau quả/nhà đóng gói)

–Quy mô trái để xử lý, bảo quản: 4 tấn/mô hình

Phương pháp thực hiện:

–Từ kết quả nghiên cứu của các nội dung xây dựng được quy trình công

nghệ sơ chế, xử lý, bao gói và bảo quản bưởi da xanh.

–Giai đoạn sau thu hoạch: Hợp tác xã, tổ hợp tác hay cơ sở sản xuất được chọn đáp ứng các yêu cầu phù hợp với mô hình như nhiệt tình, có kiến thức, sẵn sàng tham gia mô hình.

–Tập huấn kỹ thuật cho cơ sở kinh doanh hoặc nhà đóng gói tham gia thực hiện mô hình với các nội dung: Quy trình thu hoạch, sơ chế, xử lý và bảo quản bưởi da xanh sau thu hoạch;

Các bước thực hiện mô hình:

Hướng dẫn công ty/nhà đóng gói bố trí khu vực áp dụng các biện pháp xử lý trong nhà thu hoạch và sơ chế. Hướng dẫn, làm mẫu và kiểm tra công ty/nhà đóng gói áp dụng các biện pháp kỹ thuật. Bảo quản thử nghiệm bưởi da xanh: 2000 kg bưởi da xanh được sơ chế, xử lý bao gói theo công nghệ đề xuất và bảo quản ở điều kiện lạnh cho mục đích xuất khẩu. 2000 kg bưởi da xanh được sơ chế, xử lý theo công nghệ đề xuất và bảo quản ở nhiệt độ thường cho thị trường nội tiêu. Sau khi xử lý, bưởi da xanh được bảo quản và theo dõi tại cơ sở ứng dụng. Mẫu được lấy sau mỗi 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8 tuần để đánh giá các chỉ tiêu chất lượng.

Nội dung 8: Đánh giá chuỗi giá trị sản phẩm bưởi da xanh

Đánh giá hiệu quả kinh tế của quy trình công nghệ và hệ thống thiết bị nhà sơ chế, xử lý, bao gói bảo quản bưởi da xanh, quy mô 4 tấn/giờ tại nhà đóng gói trong việc gia tăng giá trị bưởi trong chuỗi giá trị bưởi tại Bến Tre

Nội dung 9: Xúc tiến thương mại các sản phẩm bưởi da xanh

Công việc 1: Trưng bày sản phẩm của đề tài tại các hội chợ nông sản

Trong nước: 2 hội chợ/triển lãm. Đăng ký, thiết kế xây dựng gian hàng, bố trí nhân viên bán hàng. Sản phẩm trưng bày: 800 kg bưởi/ hội chợ. Nước ngoài: 1 hội chợ/triển lãm. Đăng ký, thiết kế xây dựng gian hàng, bố trí nhân viên bán hàng. Sản phẩm trưng bày: 400 kg bưởi/ hội chợ

Công việc 2: Đánh giá kết quả thực hiện, sản phẩm được bảo quản theo quy trình được giới thiệu, quảng bá tại triển lãm/hội chợ trong nước và ngoài nước

3. Phương pháp phân tích và đánh giá chất lượng

1) Chỉ tiêu thay đổi màu sắc được đánh giá qua các chỉ số L^* , a^* , b^* của máy đo màu Minotal CR410. Chỉ số màu sắc dùng để đánh giá màu sắc của vỏ trái, thịt trái trước và sau khi xử lý bảo quản.

2) Độ hao hụt trọng lượng (%): là sự hao hụt trọng lượng mẫu trong quá trình bảo quản do sự thoát hơi nước từ trong trái ra môi trường.

3) Tổng chất rắn hòa tan (TSS): xác định sự thay đổi hàm lượng tổng chất rắn hòa tan được thể hiện qua độ Brix đo bằng khúc xạ kế ATAGO.

4) Hàm lượng acid tổng: hàm lượng acid tổng đặc trưng cho độ chua của trái và được xác định bằng phương pháp chuẩn độ dung dịch NaOH 0.1N, chỉ thị màu phenolphthalein theo TCVN 3948 – 84

5) Độ chắc thịt quả (kg.cm^{-2}): Xác định bằng dụng cụ đo cấu trúc thịt quả Firmness tester.

6) Đánh giá cảm quan: Đánh giá hình thức bên ngoài của bưởi da xanh như:

4. Phương pháp xử lý số liệu

Xử lý số liệu nghiên cứu, phân tích ANOVA và xác định các mối tương quan giữa các yếu tố ảnh hưởng và đặc tính chất lượng sản phẩm trên phần mềm Genstat, Sigma Plot và Excel.

CHƯƠNG III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Điều tra, khảo sát quy trình trồng, chăm sóc, xử lý trước thu hoạch bưởi da xanh ở Bến Tre

Điều tra quy trình trồng, chăm sóc, xử lý cận thu hoạch bưởi da xanh ở tỉnh Bến Tre. Tìm hiểu nhu cầu địa phương, những tiềm năng và các vấn đề khó khăn hiện tại. Khảo sát bưởi da xanh được thực hiện tại tỉnh Bến Tre với 150 nông hộ thuộc 8 Hợp tác xã (HTX): HTX NN Hữu Định (28 hộ), HTX NN Phú Thành (13 hộ), HTX bưởi da xanh Bến Tre (12 hộ), HTX NN Tân Phú (24 hộ), HTX NN ấp Hàm Luông (15 hộ), HTX NN Tường Đa (17 hộ), HTX NN DV Tiên Long (18 hộ) và HTX NN Thành Triệu (23 hộ).



Hình 1: Phỏng vấn các nông hộ trồng bưởi da xanh tại tỉnh Bến Tre

Ngành bưởi da xanh Bến Tre có nhiều lợi thế với 100% hộ nông dân tham gia HTX áp dụng VietGAP, diện tích trồng từ 0,2 - 1 ha/hộ, chủ yếu trên đất vườn nhà và ven kênh. Các giống bưởi được sử dụng phổ biến là chiết cành, mua tại trại giống hoặc Trung tâm công nghệ cao với mật độ trồng 360 cây/ha. Nông dân thu hoạch bưởi dựa theo kinh nghiệm sau 7-8 tháng ra hoa và sử dụng phân bón hữu cơ, vi sinh, chuồng, tự ủ và vô cơ. Nước tưới chủ yếu lấy từ sông rạch, nước mưa và một số ít hộ có hồ chứa riêng. Giá bưởi da xanh biến động theo vụ, dao động từ 24.000 - 55.000 đồng/kg, cao nhất vào tháng 1-4 và thấp nhất vào tháng 6-8. Tuy là cây đặc sản, chủ lực của Bến Tre với nhiều lợi thế về khí hậu, thổ nhưỡng và trình độ canh tác, ngành bưởi da xanh cũng đang đối mặt với một số thách thức như chất lượng sản phẩm không đồng đều, sản lượng thấp, diện tích

sản xuất nhỏ lẻ, dịch hại, biến đổi khí hậu, chi phí đầu vào cao và thị trường biến động. Để phát triển bền vững, ngành bưởi da xanh cần có những giải pháp như ổn định thị trường, nghiên cứu giải pháp cho sâu bệnh, xây dựng vùng nguyên liệu tập trung, nâng cao năng suất, chất lượng, mở rộng thị trường, đa dạng hóa sản phẩm, ứng dụng kỹ thuật tiên tiến và đảm bảo an toàn thực phẩm.

Bảng 1: Chỉ tiêu chất lượng của bưởi theo từng tháng tuổi

Tháng tuổi (Chỉ tiêu)	Độ Brix	Độ acid	Khối lượng (g)	VitaminC (mg/100g)
6	9.461 ± 0.80 ^{ab}	0.94 ± 0.07 ^a	1431.25 ± 128.35 ^b	581 ± 2.69 ^a
6.5	12.4 ± 0.40 ^a	0.84 ± 0.02 ^a	1417.1 ± 69.48 ^b	586 ± 2.19 ^a
7	12.08 ± 0.85 ^a	0.81 ± 0.05 ^a	1304.15 ± 149.98 ^b	588 ± 2.27 ^a
7.5	10.868 ± 0.32 ^b	0.59 ± 0.05 ^b	1245.24 ± 127.87 ^a	594 ± 2.72 ^b

**Các kí tự khác nhau thì có sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê với $p < 0.05$*

Qua bảng 1, có thể thấy được từng chỉ tiêu chất lượng của quả bưởi ở từng độ tuổi 6, 6.5 tháng, 7 tháng, 7.5 tháng. Về mặt khối lượng, quả ở 6 tháng đảm bảo được khối lượng lớn hơn các quả còn lại 1431.25 g, đứng thứ 2 là quả 6.5 tháng 1417.1 g và thấp nhất là quả ở 7.5 tháng với 1245.3g nguyên nhân có thể do quả ở độ chín lão, cấu trúc tế bào bắt đầu lỏng lẻo nên sự thoát hơi nước của quả nhanh hơn so với các tháng còn lại. Độ ngọt của quả được thể hiện qua chỉ số TSS/TA tỉ lệ của tổng hàm lượng chất khô hòa tan và tổng hàm lượng acid. Quả ở 6.5 tháng có độ Brix cao nhất 12.4 kể đến là 12 ở quả 7 tháng và thấp nhất là 9.46 quả ở 7.5 tháng. Quả 7.5 tháng có hàm lượng Vitamin C cao nhất 594 mg và độ acid thấp nhất 0.59 nhưng bưởi ở độ tuổi này lại có độ Brix thấp thứ hai 10.868. Để có thể cân bằng giữa vị ngọt vị chua và hàm lượng Vitamin C của quả thì bưởi ở 7 tháng là có chỉ số ổn định nhất, tại thời điểm này quả đã tích tụ đầy đủ chất dinh dưỡng cho những hoạt động biến dưỡng trong giai đoạn chín với hàm lượng acid là 0.81% Brix là 12 và Vitamin C là 588 mg sẽ giúp quả có vị hài hòa tự nhiên. Biểu hiện bên ngoài các túi tinh dầu trên mặt vỏ quả đã nở to, vỏ quả sần sùi. Dùng tay ấn nhẹ đáy quả sẽ cảm nhận được độ lún nhất định, trong khi với những quả còn xanh thì vỏ cứng không ấn được. Thịt quả hồng, rất ít hạt, tép giòn, nhiều nước. Vị ngọt sẽ nhiều hơn vị chua. Sự khác biệt về Brix và acid

giữa các quả bưởi thu hoạch ở các độ tuổi khác nhau (6 tháng, 6.5 tháng, 7 tháng, và 7.5 tháng) có thể là do quá trình chín và phát triển của quả. Yếu tố quan trọng ở đây là thời điểm thu hoạch. Những quả bưởi thu hoạch lúc 7.5 tháng có thể được thu hái ở giai đoạn mà quá trình chuyển hóa tinh bột thành đường và sự thay đổi độ acid không diễn ra nhanh như những quả bưởi thu hoạch lúc 6, 6.5, 7 hoặc thậm chí những tháng trước đó. Tuy nhiên, tùy thuộc vào yêu cầu của từng thị trường mà quả bưởi có thể được thu hoạch ở thời điểm thích hợp nhằm đảm bảo chất lượng cao nhất cho quả bưởi..

2. Nghiên cứu ứng dụng công nghệ bảo quản sau thu hoạch trên bưởi da xanh

❖ Công việc 1: Nghiên cứu chế phẩm rửa bưởi da xanh đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật

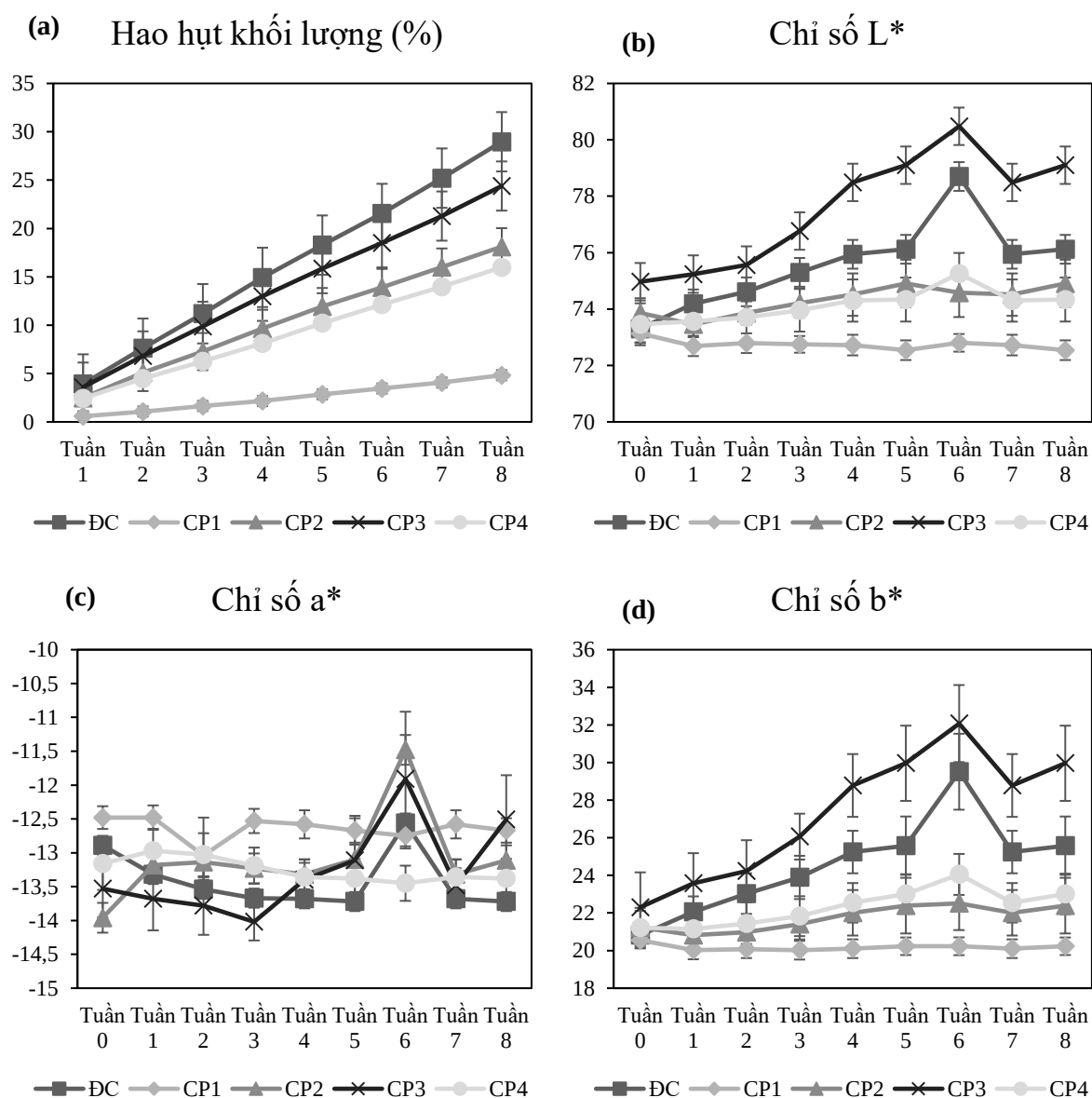
Bảng 2: Ảnh hưởng của chất rửa đến tỷ lệ vi sinh vật hiếu khí, nấm men mốc trên bưởi

	Tổng VSV Hiếu khí		Nấm mốc		Nấm men	
	Tuần 1	Tuần 4	Tuần 1	Tuần 4	Tuần 1	Tuần 4
ĐC	859.199 ± 430 ^a	139.980 ± 90.2 ^a	3975.6 ± 2948 ^a	1386.3 ± 523 ^a	85.732 ± 26 ^{ab}	228.972 ± 57.0 ^a
R1	58.454 ± 15.2 ^a	KPH	632.7 ± 296 ^a	265.8 ± 113 ^a	107.409 ± 39.7 ^{ab}	74.045 ± 58.0 ^{ab}
R2	331.258 ± 268 ^a	KPH	310.5 ± 247 ^a	149.9 ± 134 ^a	10.310 ± 10.3 ^b	20.911 ± 20.9 ^b
R3	KPH	KPH	184.5 ± 147 ^a	107.5 ± 54.5 ^a	KPH	26.568 ± 13.5 ^b

*Các kí tự khác nhau thì có sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê với $p \leq 0.05$

Ở các chỉ tiêu vi sinh như nấm mốc và nấm men sau 4 tuần bảo quản thì tổng số vi sinh vật hiếu khí lẫn tổng số bào tử nấm men, nấm mốc ở các nghiệm thức có dấu hiệu giảm, hoặc tăng chậm so với ban đầu. Vì trên vỏ bưởi có chứa tinh dầu có khả năng tiêu diệt và ức chế sự sinh sản, phát triển của vi sinh vật. Ở dung dịch rửa R3 (chlorine) cho thấy khả năng xử lý vi sinh vật (184.51 CFU/cm²) cũng như nấm men (0 CFU/cm²), nấm mốc (0 CFU/cm²) tốt hơn các loại còn lại. Tóm lại, dựa trên khả năng khử khuẩn của quả thì mẫu R3 (chlorine) sẽ được lựa chọn làm dung dịch rửa tối ưu cho các thí nghiệm tiếp theo.

❖ **Công việc 2: Nghiên cứu chế phẩm phủ bề mặt nhằm kéo dài thời gian bảo quản bưởi da xanh**

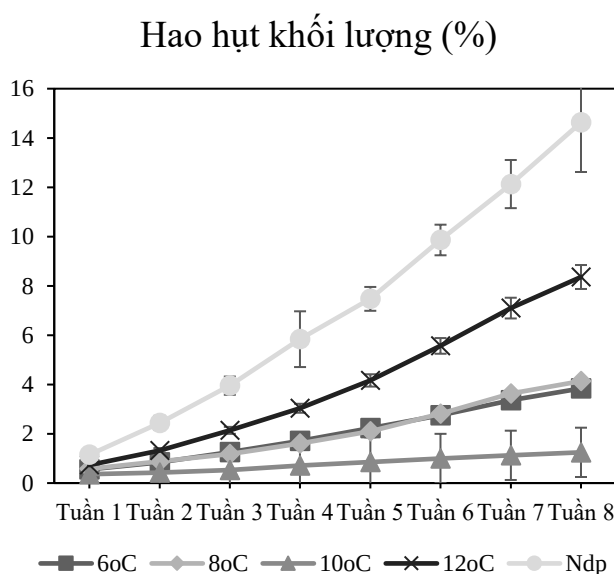


Hình 2: Ảnh hưởng của chế phẩm phủ đến chỉ tiêu (a) hao hụt khối lượng % (b) hệ màu L (c) hệ màu a (d) hệ màu b

Hao hụt khối lượng%, hệ màu L* a* b* trong đó L* chỉ độ sáng màu của quả đen (âm) trắng (dương), a* chỉ màu xanh lá (âm) đến đỏ (dương), b* chỉ xanh dương (âm) đến vàng (dương) được mô tả trong Hình 2. Quá trình chín của quả diễn ra sẽ dẫn đến hao hụt khối lượng cũng như quá trình mất nước ở quả, chế phẩm phủ bên ngoài để giảm quá trình hô hấp cũng như mất nước của quả. Từ

Hình 3a có thể thấy phần trăm hao hụt khối lượng của CP1 thấp hơn các chế phẩm còn lại, cụ thể so tuần 8 với tuần 1 (tuần 1 là 0.5%, tuần 8 là 4.8%), mẫu đối chứng (tuần 1 là 3.99%, tuần 8 là 28.9%). Tuy nhiên, quả phủ CP1 không có độ sáng màu bằng các chế phẩm còn lại, có thể là độ bóng của chế phẩm không bằng các chế phẩm khác. Ở chỉ số a, CP1 và CP4 là hai mẫu có độ ổn định màu khá tốt, không có quá nhiều sự thay đổi về chỉ số a từ tuần 0 đến tuần 8. Bên cạnh đó, ở Hình 3d, CP1, CP2, và CP4 cũng giữ ổn định mà khá tốt, không có sự chênh lệch chuyển sang sắc vàng so với tuần đầu.

❖ **Công việc 3: Nghiên cứu xác định nhiệt độ bảo quản thích hợp nhằm đảm bảo chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản bưởi da xanh**

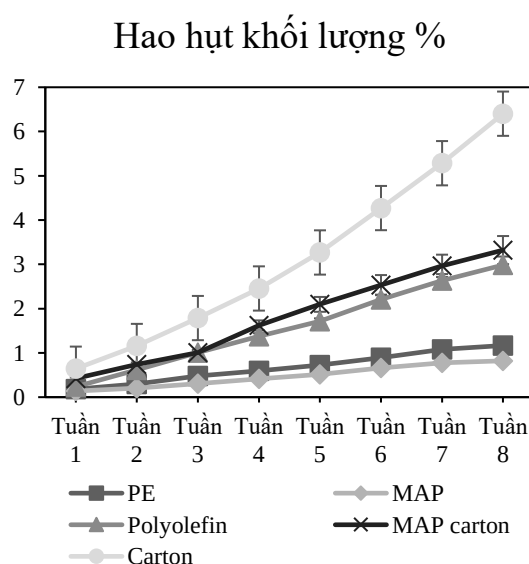


Hình 3: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hao hụt khối lượng

Ở thí nghiệm này, những quả bưởi đã được xử lý rửa bằng chlorine và phủ chế phẩm carnauba, sau đó bảo quản ở nhiệt độ bao gồm 6°C, 8°C, 10°C, 12°C, và nhiệt độ phòng. Từ Hình 2, có thể thấy phần trăm hao hụt khối lượng ở nhiệt độ phòng là lớn nhất, thứ hai là nhiệt độ 12°C. Các loại trái cây, bao gồm cả bưởi, vẫn tiếp tục hô hấp ngay cả sau khi được thu hoạch. Hô hấp là một quá trình trao đổi chất trong đó trái cây tiêu thụ oxy và tạo ra CO₂ và tốc độ hô hấp phụ thuộc

vào nhiệt độ. Ở nhiệt độ cao (như nhiệt độ phòng), tốc độ hô hấp của quả tăng lên đáng kể, dẫn đến tiêu thụ oxy nhiều hơn và dẫn đến hư hỏng nhanh hơn. Đây là lý do tại sao ở nhiệt độ phòng lại có sự mất khối lượng cao hơn so với nhiệt độ thấp hơn. Nhiệt độ 6°C và 8°C có phần trăm hao hụt khối lượng gần như tương tự nhau. Bảo quản bưởi ở nhiệt độ thấp (6°C và 8°C) làm chậm quá trình hô hấp và thoát ẩm. Tốc độ hô hấp giảm, có nghĩa là trái cây tiêu thụ ít oxy hơn và tạo ra ít CO₂ hơn. Ngoài ra, nhiệt độ thấp hơn làm giảm tốc độ bay hơi nước từ bề mặt quả, giúp quả giữ được khối lượng. Bên cạnh đó, ở nhiệt độ quá thấp chế phẩm bảo quản có khả năng trở nên giòn hơn và mất khả năng tạo màng để bảo vệ quả do đó dẫn đến hiện tượng hao hụt khối lượng nhiều hơn. Qua biểu đồ trên nhiệt độ 10°C là hiệu quả nhất để có thể bảo quản quả bưởi. Điều này có thể là do ở 10°C tạo ra sự cân bằng giữa việc làm chậm quá trình hô hấp để giảm tiêu thụ oxy và giảm thiểu sự mất độ ẩm. Nhiệt độ này là tối ưu để bảo quản chất lượng và độ tươi của quả.

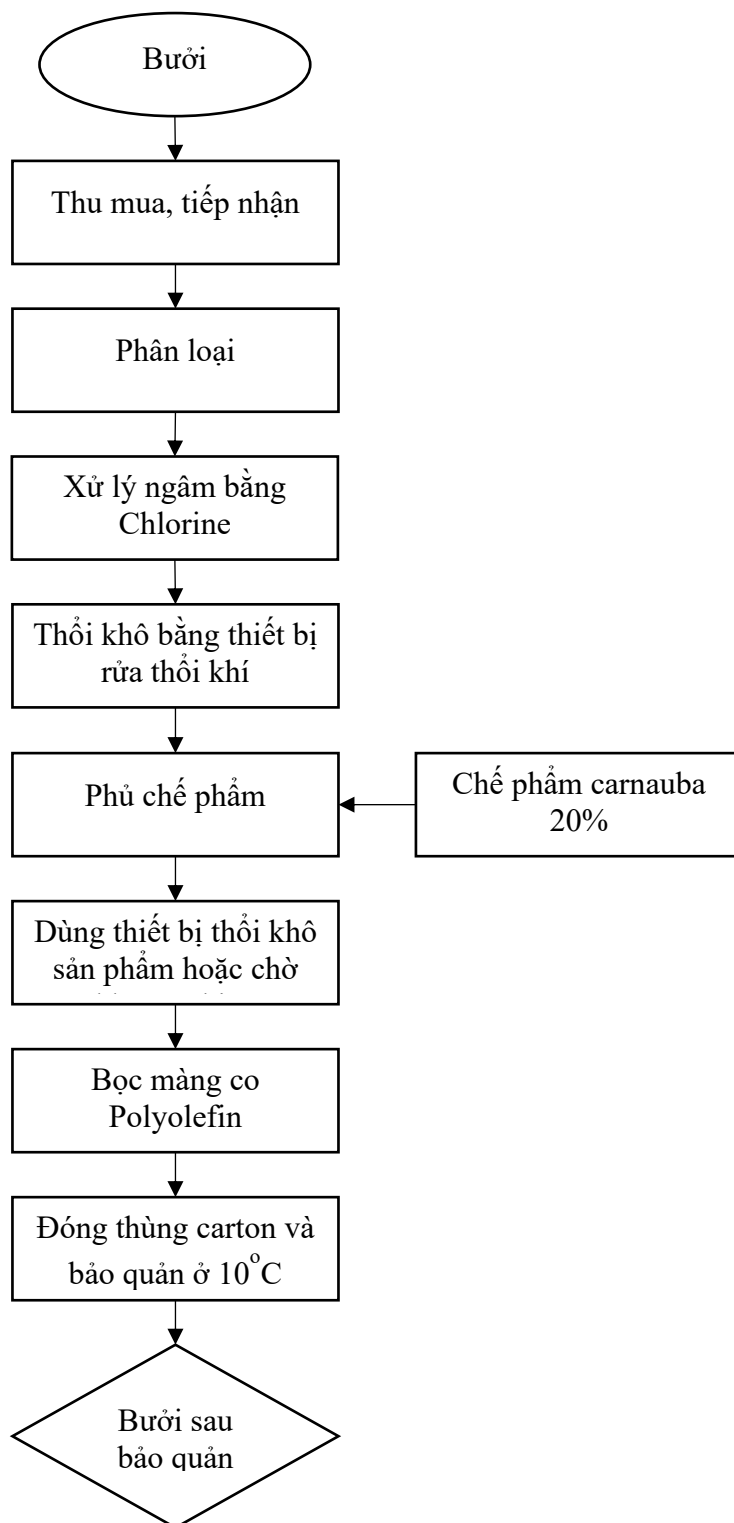
❖ **Công việc 4: Nghiên cứu xác định bao bì thích hợp nhằm đảm bảo chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản bưởi da xanh**



Hình 4: Ảnh hưởng của bao bì đến hao hụt khối lượng (%) của quả

Biểu đồ đường trên Hình 22 biểu diễn sự hao hụt khối lượng của bưởi ở từng thí nghiệm bao bì sau 8 tuần thực nghiệm. Có thể thấy sau 8 tuần, có 3 xu hướng chung ở các nghiệm thức bao bì. Nghiệm thức chỉ đóng thùng bao bì có tỷ lệ hao hụt khối lượng % cao nhất, có thể do sự mất nước của bề mặt quả không được hạn chế nên dẫn tới việc giảm khối lượng cao hơn. Xu hướng tăng nhẹ và khá đồng đều ở cả hai nghiệm thức bao MAP đục lỗ nguyên thùng và dùng màng co Polyolefin. Cuối cùng, sự hao hụt khối lượng ở bọc MAP và PE từng quả có xu hướng tăng khá chậm sau 8 tuần và gần như giữ được sự cân bằng về phần trăm giảm khối lượng so với tuần đầu tiên. Trong quá trình hô hấp thì quả bưởi sẽ sinh ra khí CO_2 và túi MAP sẽ giúp giữ khí này trong túi giúp ức chế vi khuẩn gram âm gây thối quả nhờ vào tính kháng khuẩn của khí này. Bên cạnh đó, trong môi trường khí CO_2 còn giúp hạn chế quá trình hô hấp của quả. Hơn thế nữa, do khí CO_2 và O_2 không thể lấp đầy thể tích bao nên khí N_2 sẽ được tích trong bao MAP giúp hạn chế hô hấp, hoạt động của enzyme và làm chậm quá trình chín quả.

3. Quy trình ứng dụng công nghệ xử lý sau thu hoạch nhằm đảm bảo an toàn, nâng cao chất lượng và kéo dài thời gian bảo quản cho bưởi da xanh



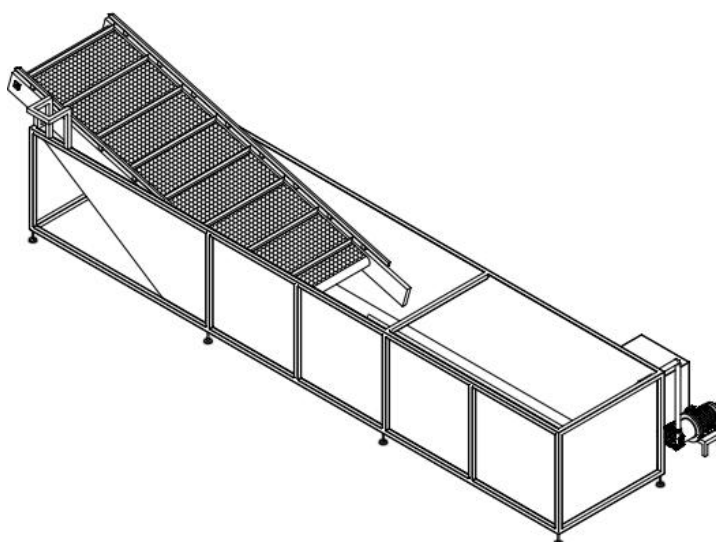
Hình 5: Sơ đồ quy trình bảo quản chất lượng quả bưởi

Quả bưởi sau khi được thu hoạch sẽ được vận chuyển đến cơ sở xử lý sau thu hoạch. Đầu tiên, từng quả bưởi sẽ được xử lý rửa bằng hệ thống thiết bị rửa thổi khí trên băng chuyền có kết hợp với dung dịch Chlorine. Bước này nhằm đảm bảo loại bỏ được bụi bẩn cũng như những vi sinh vật gây bệnh lên quả. Tiếp theo đó, quả bưởi sẽ được phủ chế phẩm carnauba 20%, đây là loại sáp có thành phần thiên nhiên giúp hạn chế hô hấp, tạo độ bóng cũng như giữ được màu xanh của vỏ quả. Nhờ khả năng tạo một lớp màng giúp giảm hô hấp của quả làm chậm quá trình thối hỏng và kéo dài được thời gian bảo quản để có thể vận chuyển đi các thị trường xa. Sau khi phủ một lớp chế phẩm lên bề mặt quả, có thể dùng thiết bị thổi khô để đẩy nhanh quá trình hoặc có thể để lớp chế phẩm khô tự nhiên (tầm 10 – 15 phút). Sau đó, từng quả được bọc với màng co Polyolefin và đóng thùng carton để tăng thời gian bảo quản cũng như dễ vận chuyển tránh va đập gây dập quả. Cuối cùng, quả bưởi da xanh được bảo quản ở nhiệt độ 10°C.

4. Nghiên cứu thiết kế chi tiết một số thiết bị chính thuộc dây chuyền sơ chế, xử lý và bảo quản bưởi da xanh xuất khẩu, quy mô 4 tấn/giờ

❖ Công việc 1: Thiết bị rửa theo nguyên lý ngâm kết hợp sục khí

Bể ngâm sục rửa bưởi được thiết kế với mục đích rửa sạch trái bưởi bằng nước dưới tác dụng của hệ thống sục khí liên tục. Bể được làm bằng Inox 304, có thể tích chứa nước từ $3.5 \div 4\text{m}^3$ và được trang bị các bộ phận sau: Hệ thống sục khí: Giúp rửa sạch bưởi bằng cách tạo ra các bọt khí nhỏ, có tác dụng đánh tan bụi bẩn và vi sinh vật trên bề mặt quả. Hệ thống lọc: Lọc sạch các chất bẩn và rác hữu cơ trong nước rửa, đảm bảo vệ sinh cho trái bưởi. Băng tải lưới: Vận chuyển bưởi từ bể sục khí sang băng tải rửa lại và đánh bóng. Hệ thống bơm nước: Cung cấp nước cho bể ngâm sục và hệ thống lọc. Hệ thống ống khí: Phân bố đều dưới đáy bể để đảm bảo độ đồng đều và độ sạch khi rửa quả. Bể ngâm sục rửa bưởi được thiết kế tiết kiệm năng lượng, nước rửa có thể tái chế sau khi lọc. Bể cũng có các bánh xe để di chuyển dễ dàng trên các bề mặt của xưởng sản xuất.

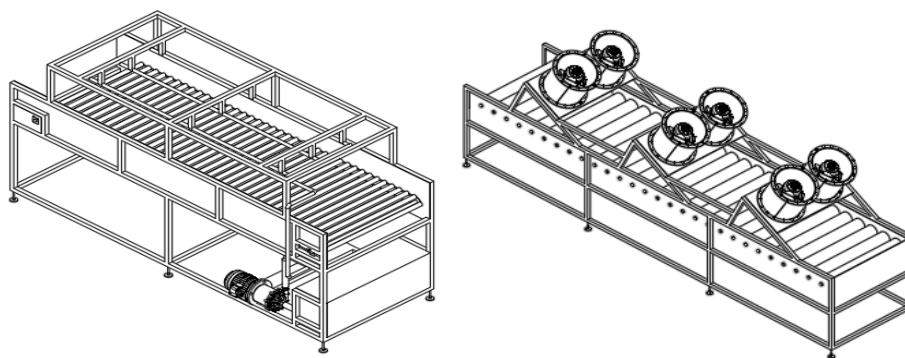


Hình 6: Thiết bị rửa sục khí

❖ Công việc 2: Thiết bị rửa lại - đánh bóng kết hợp thổi khô

Hệ thống rửa lại và đánh bóng bưởi được thiết kế để loại bỏ bụi bẩn, vi

sinh vật và làm bóng bề mặt quả bưởi trước khi đóng gói. Hệ thống bao gồm các bộ phận chính sau: Bộ phận rửa lại bằng nước sạch: Sử dụng giàn ống Inox 304 với béc phun nước dạng chùm áp suất 2.0bar để rửa sạch quả bưởi. Nước được cung cấp liên tục từ bồn riêng biệt dung tích 200 lít bằng bơm nước công suất 2.5Hp. Bộ phận lọc: Sử dụng lọc ống kích thước lỗ nhỏ 50-400mesh để lọc sạch nước rửa trước khi tái sử dụng. Bộ phận đánh bóng con lăn cước PA: Sử dụng cước mềm sợi PA, số lượng con lăn và chiều dài băng tải được tính toán để đảm bảo độ bóng cho quả bưởi. Bộ phận thổi khô bằng quạt: Sử dụng 06 quạt chống cháy tốc độ 1420÷2400 vòng/ phút, lưu lượng gió 500÷1000 m³/h để thổi khô quả bưởi sau khi đánh bóng. Bộ phận xích kéo Inox 304: Sử dụng motor kéo công suất 2.5÷3.5Hp, điều chỉnh tốc độ bằng biến tần để vận chuyển quả bưởi trên băng tải. Khung dầm: Làm bằng Inox vuông 304 dày 1.5 mm, có bánh xe để di chuyển dễ dàng. Hệ thống móc treo và kính quan sát: Giúp đánh giá độ bóng và độ khô của bề mặt quả bưởi trước khi đóng gói. Hệ thống rửa lại và đánh bóng bưởi được thiết kế để hoạt động hiệu quả, tiết kiệm năng lượng và đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm cho sản phẩm.

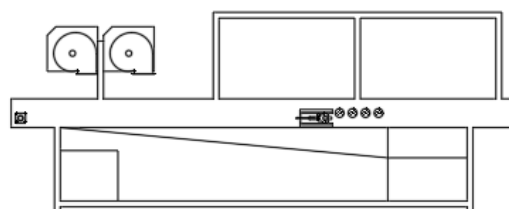
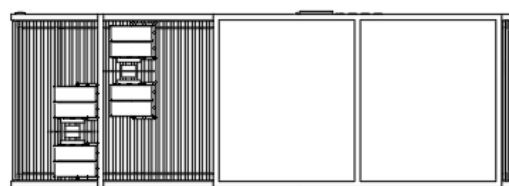


Hình 7: Băng tải, con lăn cước đánh bóng và hệ thống quạt thổi khô

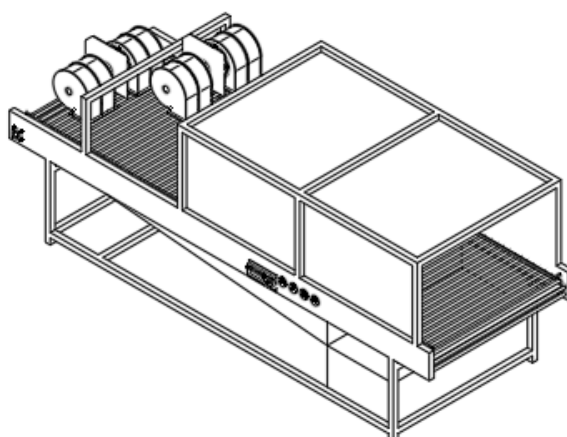
❖ Công việc 3: Thiết bị phủ chế phẩm

Hệ thống phủ dung dịch bảo quản bưởi bao gồm các bộ phận chính sau: Bộ phận vận chuyển quả bưởi bao gồm băng tải Inox kết hợp con lăn vải để vận chuyển quả bưởi. Tốc độ băng tải có thể điều chỉnh bằng biến tần. Bộ phận phủ dung dịch: Bồn đựng dung dịch phủ được thiết kế với dung tích phù hợp. Bơm

dung dịch và hệ thống đường ống Inox để cấp dung dịch cho béc phun. Hệ thống béc phun: Số lượng, áp suất và kiểu phun được tính toán để đảm bảo dung dịch phủ đều trên bề mặt quả bưởi. Hệ thống khí nén hỗ trợ áp lực cho giàn béc phun. Con lăn vải và con lăn cước để xoa dung dịch sau khi phun. Bộ phận lọc: Lọc chính để loại bỏ chất bẩn kích thước 10-200mesh. Lọc phụ để loại bỏ chất bẩn kích thước 100-400mesh. Bộ phận vệ sinh: Bồn đựng nước nóng, bơm và hệ thống đường ống Inox để vệ sinh thiết bị bằng nước nóng sau mỗi ca làm việc. Nước nóng có thể điều chỉnh nhiệt độ từ 50÷100°C. Hệ thống điều khiển: Hệ thống phủ dung dịch được gắn cảm biến để tự động phun khi có quả bưởi và tự động ngắt khi không có để tiết kiệm dung dịch. Khung dầm: Làm bằng Inox vuông 304 dày 1.5mm, có bánh xe để di chuyển dễ dàng. Hệ thống phủ dung dịch bảo quản bưởi được thiết kế để đảm bảo dung dịch được phủ đều, tiết kiệm dung



dịch và dễ dàng vệ sinh.



Hình 8: Hệ thống đầu phun chế phẩm và băng tải

❖ **Công việc 4: Hướng dẫn vận hành các thiết bị xử lý bưởi:**

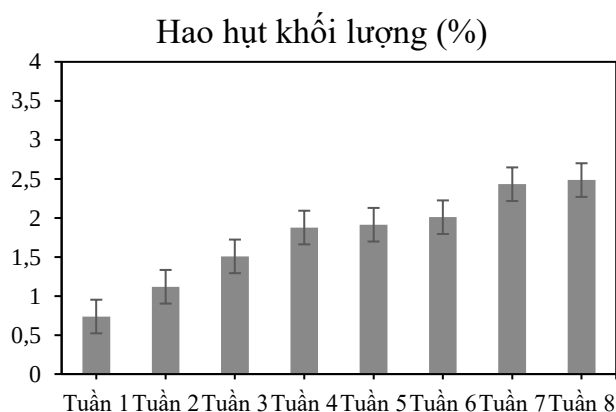
Chỉ những người sau được phép vận hành thiết bị: Đã được học lớp chuyên môn về vận hành máy. Thợ điện đã được học lớp chuyên môn về vận hành thiết bị điện. Tất cả nhân viên đều phải biết kỹ thuật an toàn về cấp cứu. Người vận hành thiết bị cần biết: Các quy tắc sửa chữa hệ thống thiết bị. Cách lắp đặt, đọc bản vẽ điện (đối với thợ điện). Cách lập nhật ký, biên bản vận hành máy. Công ty cử người có trách nhiệm theo dõi việc thực hiện các quy tắc kỹ thuật và an toàn này. Cấm: Người không có trách nhiệm đến gần hoặc tác động đến thiết bị. Người vận hành thiết bị uống rượu bia, say rượu, hút thuốc trong giờ trực. Thiết bị rửa theo nguyên lý ngâm kết hợp sục khí

5. Mô hình thực nghiệm ứng dụng kết quả nghiên cứu sau thu hoạch trên bưởi da xanh

Đối với đề tài thông qua mô hình phối hợp này đã tận dụng được điều kiện cơ sở vật chất hiện có của doanh nghiệp cũng như một phần nguồn nguyên liệu bưởi da xanh hiện đang được sử dụng công nghệ bảo quản lạnh truyền thống. Nhiệm vụ phối hợp của Chi nhánh Công ty TNHH Green Powers với đề tài về ứng dụng quy trình công nghệ và thiết bị sơ chế, xử lý và bảo quản bưởi tươi nhằm nâng cao hiệu quả sơ chế, xử lý và kéo dài thời gian tồn trữ nguyên liệu phục vụ cho nhu cầu bảo quản và xuất khẩu. Kết quả thử nghiệm quy trình công nghệ và thiết bị sơ chế, xử lý, đóng gói và bảo quản bưởi tươi quy mô 4 tấn/giờ là cơ sở để đề tài hoàn thiện công nghệ và thiết bị phù hợp trong điều kiện sản xuất.



Hình 9: Hình ảnh thiết bị thực tế tại Công ty TNHH Green Powers



Hình 10: Hao hụt khối lượng bưởi của mô hình thực tế

Theo như hình trên hao hụt khối lượng của quả bưởi theo từng tuần ở khoảng từ 0.7 – 2.4%. So sánh với mô hình thực nghiệm ở phòng lab độ chênh lệch không quá 0.5%, điều này chứng tỏ có sự thống nhất giữa điều kiện thực tế và điều kiện mô phỏng trong phòng thí nghiệm ở nghiên cứu này. Khi được chất hàng cùng với số lượng thực tế bưởi có trong kho lạnh không thấy sự ảnh hưởng của số lượng bưởi ở trong cùng một kho ảnh hưởng đến chất lượng bảo quản của chúng. Trong điều kiện thực tế, khi được đóng hàng cùng với số lượng quả bưởi lớn, quả có thể bị va đập thay đổi vị trí giữa những thùng hàng khác nhau gây tổn thương cơ học, nhưng ở đây điểm cảm quan của yếu tố tổn thương cơ học không có sự chênh lệch quá lớn giữa các tuần cho thấy việc đóng màng co polyolefin và bảo quản trong thùng carton là phù hợp.

6. Đánh giá hiệu quả kinh tế

Đối với doanh nghiệp: Nâng cao chất lượng, độ sạch, mức độ đồng đều và giảm thiểu tổn thương cho quả bưởi. Tăng năng suất và giảm thiểu chi phí nhân công, dẫn đến hiệu quả kinh tế rõ rệt với thời gian thu hồi vốn là 15 tháng. Giúp doanh nghiệp chủ động về nguồn nguyên liệu, đặc biệt là đối với hàng xuất khẩu, đồng thời tạo sự tự tin để tìm kiếm khách hàng mới trên thị trường quốc tế. Kéo dài thời gian bảo quản quả bưởi, tạo điều kiện thuận lợi cho việc xuất khẩu. Đáp ứng yêu cầu về chất lượng và số lượng đối với thị trường xuất khẩu khác nhau,

tăng hiệu quả sản xuất và kinh doanh. Đối với đề tài: Kết quả thành công bước đầu của đề tài mở ra hướng triển vọng ứng dụng và phát triển công nghệ và thiết bị bảo quản quả bưởi tại Việt Nam trong những năm tới đây. Lưu ý: Hiệu quả kinh tế chỉ mang tính chất tham khảo, có thể thay đổi tùy theo điều kiện thực tế của doanh nghiệp. Thời gian bảo quản quả bưởi có thể thay đổi tùy theo giống bưởi và điều kiện bảo quản.

7. Hội chợ và triển lãm

Doanh nghiệp đã tham dự hai hội chợ trong nước và quốc tế để quảng bá sản phẩm bưởi da xanh. Hội chợ quốc tế Thaifex - World of Food Asia 2023: Mục tiêu: Quảng bá sản phẩm, tìm kiếm đối tác, cập nhật xu hướng ngành thực phẩm. Thiết lập liên hệ với nhà nhập khẩu tiềm năng, nhận phản hồi tích cực về chất lượng sản phẩm. Tham dự hội thảo về tiêu thụ, nhập khẩu thực phẩm, thu thập thông tin rào cản thương mại, tiêu chuẩn nhập khẩu. Đánh giá: Hội chợ chuyên nghiệp, quy mô lớn, nền tảng quảng bá sản phẩm ra thị trường quốc tế. Ưu điểm: Đa dạng ngành hàng, gặp gỡ đối tác tiềm năng nhiều quốc gia. Khuyết điểm: Một số gian hàng vị trí kém, khó thu hút khách. Cần chiến lược đặt gian hàng tốt hơn.

Hội chợ trong nước FoodExpo 2023: Mục tiêu: Quảng bá sản phẩm, tìm kiếm đối tác, thu thập phản hồi khách hàng. Kết nối nhà nhập khẩu EU, nhà phân phối Trung Quốc, thảo luận hợp đồng xuất khẩu. Tham dự hội thảo "Cơ hội, thách thức xuất khẩu nông sản Việt Nam". Tổ chức nếm thử sản phẩm, thu thập phản hồi khách hàng, đối tác. Đánh giá: Hội chợ chuyên nghiệp, thu hút nhiều doanh nghiệp, khách tham quan chất lượng. Ưu điểm: Cơ hội giới thiệu sản phẩm quốc tế, gặp gỡ nhà nhập khẩu trực tiếp. Khuyết điểm: Khu vực triển lãm ồn ào, ảnh hưởng trao đổi nhà cung cấp - khách hàng tiềm năng. Cần cải thiện hệ thống âm thanh.

Hội chợ trong nước HortEx Vietnam 2023: Mục tiêu: Quảng bá sản phẩm, tạo dựng mối quan hệ, tìm hiểu thị trường, xu hướng tiêu dùng. Thiết lập liên hệ nhà nhập khẩu tiềm năng Châu Âu, Châu Á, nhận phản hồi tích cực chất lượng sản phẩm. Tham dự hội thảo chuyên sâu xuất khẩu trái cây, tiêu chuẩn quốc tế.

Đánh giá: Hội chợ thành công thu hút đối tác quốc tế, mang lại nhiều cơ hội kinh doanh mới. Ưu điểm: Tổ chức chuyên nghiệp, tập trung mục tiêu thương mại, khách tham quan tiềm năng nhập khẩu cao. Khuyết điểm: Cần đầu tư hoạt động tiếp thị, quảng cáo trước tham gia hội chợ để tăng hiệu quả. Kết luận: Tham dự hội chợ triển lãm mang lại nhiều lợi ích cho doanh nghiệp trong việc quảng bá sản phẩm, tìm kiếm đối tác, cập nhật thị trường. Doanh nghiệp cần có chiến lược tham gia phù hợp để tối ưu hiệu quả.



Hình 11: Hình ảnh tham dự hội chợ của doanh nghiệp

CHƯƠNG IV. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Đề tài đã nghiên cứu và phát triển hệ thống thiết bị sơ chế, xử lý và bảo quản quả bưởi tươi với quy mô 4 tấn/giờ, bao gồm: Xác định các yếu tố tối ưu cho quy trình: Dung dịch rửa tối ưu: Chlorine 200ppm. Chế phẩm phủ tối ưu: Carnauba 20%. Vật liệu bọc màng co: Polyolefin. Nhiệt độ bảo quản tối ưu: 10°C. Thiết kế và chế tạo hệ thống thiết bị: Thiết bị rửa theo nguyên lý ngâm kết hợp sục khí, năng suất 4 tấn/giờ, thiết bị rửa lại - đánh bóng kết hợp thổi khô, thiết bị phủ chế phẩm. Xây dựng mô hình ứng dụng: Mô hình được xây dựng tại Chi nhánh Công ty TNHH Green Powers, Bến Tre. Đánh giá hiệu quả: Hệ thống giúp kéo dài thời gian bảo quản bưởi, nâng cao chất lượng và hiệu quả kinh tế. Thời gian thu hồi vốn là 15 tháng.

Thực hiện thêm nhiều thử nghiệm để hoàn thiện hệ thống. Nghiên cứu áp dụng hệ thống cho các loại quả khác. Rút ra bài học kinh nghiệm để tiếp tục cải tiến công nghệ và thiết bị. Đề tài đã thành công trong việc nghiên cứu và phát triển hệ thống thiết bị sơ chế, xử lý và bảo quản quả bưởi tươi, có tiềm năng ứng dụng cao trong thực tế sản xuất. Hệ thống thiết bị này có nhiều ưu điểm như năng suất cao, chất lượng bưởi được bảo đảm, hiệu quả kinh tế cao và thời gian thu hồi vốn nhanh. Hệ thống có thể được áp dụng rộng rãi trong sản xuất và bảo quản quả bưởi tươi, góp phần nâng cao giá trị và chất lượng sản phẩm.