

**ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH ĐẮK NÔNG  
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**

**BỘ NÔNG NGHIỆP & PTNT  
VIỆN CƠ ĐIỆN NN & CN STH**

**BÁO CÁO TÓM TẮT ĐỀ TÀI**

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT  
BẢO QUẢN BƠ SAU THU HOẠCH**

**Cơ quan chủ quản đề tài: Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đắk Nông**  
**Cơ quan chủ trì: Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch**

**Chủ nhiệm đề tài: ThS. Nguyễn Mạnh Hiểu**

**Thời gian thực hiện: tháng 06/2019 đến tháng 12/2021**

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH ĐẮK NÔNG  
SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

BỘ NÔNG NGHIỆP & PTNT  
VIỆN CƠ ĐIỆN NN & CN STH

**BÁO CÁO TÓM TẮT ĐỀ TÀI**

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT  
BẢO QUẢN BƠ SAU THU HOẠCH**

**Cơ quan chủ quản đề tài: Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Đắk Nông**  
**Cơ quan chủ trì: Viện Cơ điện Nông nghiệp và Công nghệ sau thu hoạch**

**Chủ nhiệm đề tài: ThS. Nguyễn Mạnh Hiếu**

**Thời gian thực hiện: tháng 06/2019 đến tháng 12/2021**

**Chủ nhiệm đề tài**  
*(Họ tên, chữ ký)*

**Thủ trưởng tổ chức chủ trì thực hiện**  
*(Họ tên, chữ ký và đóng dấu)*

**Nguyễn Mạnh Hiếu**

**Hà Nội - 2022**

# MỤC LỤC

I. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU .....	4
II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	1
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU .....	1
3.1. Kết quả phân tích hiện trạng sản xuất, bảo quản, chế biến, tiêu thụ và đánh giá tổn thất sau thu hoạch quả bơ ở Đắk Nông .....	1
3.2. Nghiên cứu hoàn thiện quy trình công nghệ bảo quản bơ trồng tại Đắk Nông .....	1
3.2.1. Nghiên cứu đặc tính sinh lý, sinh hóa và ảnh hưởng của độ chín thu hái đến chất lượng và thời gian bảo quản quả bơ trồng tại Đắk Nông .....	3
3.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của phương pháp và chế độ xử lý 1-MCP đến chất lượng và thời gian bảo quản quả bơ trồng tại Đắk Nông .....	3
3.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản đến chất lượng và thời gian bảo quản bơ trồng tại Đắk Nông.....	4
3.2.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của vật liệu và phương pháp bao gói đến chất lượng và thời gian bảo quản quả bơ trồng tại Đắk Nông.....	4
3.2.5. Hoàn thiện quy trình công nghệ bảo quản quả bơ trồng tại Đắk Nông.....	5
3.3. Nghiên cứu hoàn thiện quy trình công nghệ xử lý chín quả bơ trồng tại Đắk Nông bằng khí Ethylene ngoại sinh.....	5
3.3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ khí ethylene ngoại sinh đến thời gian chín và chất lượng sau khi chín của quả bơ trồng tại Đắk Nông .....	5
3.3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý chín đến thời gian chín và chất lượng sau khi chín của quả bơ trồng tại Đắk Nông .....	5
3.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian xử lý chín đến thời gian chín và chất lượng sau khi chín của quả bơ trồng tại Đắk Nông .....	6
3.3.4. Đề xuất quy trình rầm chín quả bơ trồng tại Đắk Nông bằng khí ethylene ngoại sinh.....	6
3.4. Xây dựng mô hình sơ chế, bảo quản bơ tại tỉnh Đắk Nông.....	6
3.4.1. Xây dựng tiêu chuẩn chất lượng cơ sở sản phẩm bơ bảo quản.....	6
3.4.2. Xây dựng tài liệu hướng dẫn kỹ thuật xử lý cận thu hoạch; sơ chế, bao gói, BQ và vận chuyển quả bơ phục vụ nội tiêu và xuất khẩu.....	6
3.4.3. Tổ chức thử nghiệm sơ chế bảo quản và xử lý chín bơ tại mô hình .....	7
IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ .....	7
4.1. Kết luận.....	7
4.2. Đề nghị.....	8

**BẢNG CHÚ GIẢI CÁC CHỮ VIẾT TẮT, KÝ HIỆU, ĐƠN VỊ ĐO LƯỜNG, TỪ NGẮN, THUẬT NGỮ**

<b>Chữ viết tắt</b>	<b>Ý nghĩa</b>
ATVSTP	An toàn vệ sinh thực phẩm
Bộ NN & PTNT	Bộ Nông nghiệp & Phát triển Nông thôn
BQ	Bảo quản
BYT	Bộ Y tế
CP	Cổ phần
CT	Công thức
ĐC	Đối chứng
HHKL	Hao hụt khối lượng
HL	Hàm lượng
LDPE	Polyethylene tỷ trọng thấp
MAP	Modified Atmosphere Packaging - Bao gói khí quyển điều biến
MTV	Một thành viên
NĐ	Nồng độ
SCBQ	Sơ chế bảo quản
TLTH	Tỷ lệ thối hỏng
TN	Thí nghiệm
TNHH	Trách nhiệm hữu hạn
TS	Đường tổng số
TSS	Chất khô hòa tan tổng số
VIEAP	Viện Cơ điện Nông nghiệp & Công nghệ Sau thu hoạch
VSV	Vi sinh vật

## I. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

### *Mục Tiêu chung*

- Hoàn thiện quy trình công nghệ bảo quản bơ sau thu hoạch;
- Ứng dụng và chuyển giao công nghệ kéo dài thời gian bảo quản bơ sau thu hoạch tại tỉnh Đắk Nông.

### *Mục tiêu cụ thể*

- Xây dựng được 01 quy trình sơ chế, xử lý, bao gói, bảo quản bơ trồng tại Đắk Nông đảm bảo bảo quản được 35 ngày; tỉ lệ thối hỏng < 5%; đảm bảo duy trì chất lượng cảm quan, dinh dưỡng và vệ sinh an toàn thực phẩm;
- Xây dựng 01 quy trình công nghệ xử lý chín quả bơ trồng tại Đắk Nông với tỷ lệ chín đều trên 95%, đảm bảo chất lượng cảm quan, dinh dưỡng và vệ sinh an toàn thực phẩm;.
- Xây dựng được 02 mô hình ứng dụng kỹ thuật sơ chế, xử lý, bao gói, bảo quản quả bơ; quy mô vừa và nhỏ; đảm bảo các mô hình có hiệu quả kinh tế, kỹ thuật và khả năng nhân rộng.
- Xây dựng được 01 bộ tiêu chuẩn cơ sở cho trái bơ trồng tại Đắk Nông.
- Xây dựng 01 bộ tài liệu tập huấn và đào tạo tập huấn được 60 cán bộ, công nhân sơ chế và nông dân trồng bơ.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### **2.1. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm**

Phương pháp thiết kế thí nghiệm theo phương pháp yếu tố (factorial experiment) và ngẫu nhiên hoàn toàn (Completely randomised design = CRD).

### **2.2. Phương pháp phân tích chất lượng**

Phân tích chất lượng theo các tiêu chuẩn hiện hành

### **2.3. Phương pháp xử lý số liệu**

Kết quả TN được phân tích ANOVA và kiểm định LSD (5%) để so sánh sự khác biệt trung bình giữa các nghiệm thức và sự biến động giữa các lần lặp lại trong cùng nghiệm thức theo thời gian. Các phân tích sử dụng phần mềm SPSS.

## III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### **3.1. Kết quả phân tích hiện trạng sản xuất, bảo quản, chế biến, tiêu thụ và đánh giá tổn thất sau thu hoạch quả bơ ở Đắk Nông**

Theo số liệu mới nhất được công bố kèm theo Kế hoạch số 583/KH-UBND ngày 23 tháng 8 năm 2021 của Chủ tịch UBND tỉnh Đắk Nông cơ cấu trồng Bơ của Đắk Nông được phân bố 07 huyện và 01 thành phố, giống trồng chủ yếu là Bơ Booth, 034, bơ địa phương và giống Trịnh Mười. Kết quả thu thập số liệu thứ cấp cho thấy về diện tích và sản lượng bơ toàn tỉnh năm 2021 đạt 4228,8 ha sản lượng ước đạt gần 40.000 tấn. Trong đó Huyện Đắk Mill lớn nhất với 690 ha, đạt 5200 tấn. Tiếp đến là huyện Đắk G'long với tổng diện tích 425,00 ha, sản lượng đạt 4000 tấn. Xếp thứ 3 là huyện Tuy Đức với diện tích trồng 326 ha, sản lượng 3000 tấn. Qua số liệu trên cho thấy mười chỉ có hơn 57% tổng diện tích đang cho thu hoạch, còn lại khoảng 43% diện tích trồng bơ của Đắk Nông sẽ cho thu hoạch trong thời gian tới nên sản lượng sẽ tăng rất nhanh.

Về cơ cấu giống bơ đang cho thu hoạch tại tỉnh Đắk Nông chủ yếu là 034 với tổng sản lượng 10389,05 tấn chiếm 26,1%; tiếp đến là bơ Booth đạt 7272,35 tấn chiếm 18,3%, còn lại là bơ địa phương, trinh mười và các giống khác. Về diện sản lượng bơ ở các địa giao động khoảng 10 -14 tấn/ha. Sản lượng phụ thuộc tuổi cây, giống và điều kiện canh tác.

Đề tài đã tiến hành thực hiện điều tra 8 huyện/thành phố trên địa bàn tỉnh Đắk Nông trên 200 phiếu. Kết quả điều tra cho thấy đặc điểm nổi bật trong cơ cấu diện tích trồng bơ của tỉnh Đắk Nông là hầu hết các diện tích trồng bơ là nhỏ lẻ với diện tích trồng < 1ha. Nhiều huyện các hộ có diện tích trồng bơ < 1ha chiếm trên 90% cơ cấu diện tích như Cư Jút, Đắk R'Lấp, Krông Nô. Các huyện có các hộ có diện tích trồng bơ > 1ha chiếm tỷ lệ cao còn rất ít (Gia Nghĩa 42%, Đắk G'Long 34%).

Để xác định thực trạng thu hoạch bơ tại tỉnh Đắk Nông, đề tài đã tiến hành điều tra thu thập các thông tin từ các hộ sản xuất về độ chín thu hoạch, số ngày sinh trưởng, đặc điểm sản phẩm (trạng thái màu sắc, kích thước), thời điểm và phương thức thu hoạch. Kết quả cho thấy về độ chín thu hoạch, hầu hết các giống bơ phổ biến tại Đắk Nông được thu hoạch ở độ chín 80-95%, tức là khi quả xanh già, đã đạt đủ độ trưởng thành nhưng chưa chín hoàn toàn. Riêng bơ sáp địa phương có một tỷ lệ nhỏ (18,2%) được thu hoạch khá non ở độ già < 80%. Không có hộ thu hoạch bơ chín trên cây (chín > 95%). Về số ngày sinh trưởng, các giống bơ đều có thời gian sinh trưởng khá dài, phổ biến 9-11 tháng, trong một giống cũng có dao động lớn với khoảng cách lên tới 1-3 tháng, điều này là do đặc điểm sinh lý của quả bơ có thể treo trên cây trong thời gian khá dài từ lúc bắt đầu có thể thu hoạch cho đến lúc còn có thể thu hoạch mà không ảnh hưởng đến chất lượng trái và sức khỏe của cây. Một số giống địa phương và giống khác có thời gian sinh trưởng ngắn hơn (5-7 tháng) nhưng không phổ biến. Về thời điểm thu hoạch, hầu hết các giống bơ chủ yếu trong cơ cấu giống được thu hoạch chính vụ vào thời điểm tháng 9-12 (Booth, Hass, 034). Bơ sáp địa phương và một số ít giống bơ khác không phổ biến có thời vụ vào tháng 3-7 hàng năm. Điều này cho thấy khi sản lượng bơ tại tỉnh Đắk Nông tăng dần lên theo sự phát triển của diện tích trồng trọt và độ tuổi của cây, có thể xảy ra tình trạng cung vượt quá cầu vào thời điểm thu hoạch ở tháng 10-11, nếu như không có phương án chuẩn bị tốt về công nghệ sau thu hoạch và thị trường tiêu thụ sản phẩm. Về phương thức thu hoạch quả bơ Đắk Nông. Kết quả điều tra cho thấy 100% bơ tại Đắk Nông được thu hoạch thủ công. Điều là do đặc điểm canh tác, địa hình đặc trưng của Tây Nguyên nên khó có thể cơ giới hóa việc thu hoạch trái bơ. Với đặc trưng về canh tác và địa hình này, việc vận chuyển trái bơ từ vườn về nhà sơ chế (hoặc nơi tiêu thụ) chủ yếu là các phương tiện thô sơ như xe máy, xe trâu kéo. Dụng cụ chứa trái khi thu hoạch cũng chủ yếu là các dụng cụ thô sơ, đơn giản như bao tải, giỏ xách, sọt nhựa. Do đó, việc hướng dẫn và tập huấn kỹ thuật thu hái, vận chuyển trái bơ từ vườn về nhà sơ chế (nơi tiêu thụ) là rất cần thiết để tránh tình trạng trái bị rơi xuống đất, va đập, dập nát ảnh hưởng tới chất lượng sau thu hoạch và thời gian BQ quả sau này.

Để xác định thực trạng tình hình sơ chế bơ tại tỉnh Đắk Nông, đề tài đã tiến hành điều tra thu thập các thông tin từ các hộ sản xuất về sự phân loại, sơ chế, xử lý quả sau thu hoạch. Kết quả điều tra cho thấy có 32% số hộ được điều tra có phân loại quả sau thu hoạch theo độ chín và kích thước; 68% số hộ không phân loại mà bán ngay cho thương lái; 100% số hộ không sử dụng bất kỳ chế phẩm xử lý và biện pháp sơ chế nào cho quả bơ sau thu hoạch. Để xác định thực trạng tình hình bảo quản quả bơ tại tỉnh Đắk Nông, đề tài đã tiến hành điều tra thu thập các thông tin từ các hộ sản xuất về tình hình bảo quản quả sau thu hoạch. Kết quả cho thấy hầu hết các hộ được điều tra (98%) hiện đang không sử dụng bất kỳ một biện pháp bảo quản sau thu hoạch nào cho quả bơ. Chỉ có rất ít (2%) số hộ có sử dụng biện pháp bảo quản nhưng rất thô sơ là đổ đồng trên bạt, có mái che/dùng xốp bọc, đặt trong sọt nhựa, để chỗ mát 20°C/xếp nhẹ, tránh đập; với qui mô nhỏ < 100kg/ngày; thời gian bảo quản chủ yếu là tạm trữ 1-2 ngày, có thể cao nhất là 15 ngày với chất lượng được cải thiện hơn một chút hoặc không thể xác định. Về nhu cầu bảo quản sau thu hoạch quả bơ, có khá nhiều hộ (38,5%) có nhu cầu, trong số đó, hầu hết là có nhu cầu bảo quản dài ngày (81,8%) để phục vụ nội tiêu và xuất khẩu. Việc sử dụng bao bì trong bảo quản còn rất hạn chế với 12,5% số hộ được điều tra có sử dụng bao bì trong bảo quản quả bơ, với chủ yếu là các vật chứa thô sơ như sọt nhựa (8%), bao tải, bao dứa (3%), chỉ có 0,5% sử dụng các bao bì hỗ trợ bảo quản LDPE, PE. Như vậy có thể thấy, hầu như trái bơ tại

Đắk Nông sản xuất ra đều chưa được áp dụng các biện pháp công nghệ sau thu hoạch, một số rất ít đã được bảo quản nhưng với phương thức đơn giản, thô sơ và tự phát nên hiệu quả chưa cao.

Đề tài xác định thực trạng tình hình vận chuyển và tiêu thụ bơ tại tỉnh Đắk Nông, đề tài đã tiến hành điều tra thu thập các thông tin từ các hộ sản xuất về khách hàng, địa điểm bán và phương tiện vận chuyển. Kết quả cho thấy hầu hết trái bơ các hộ sản xuất ra được tiêu thụ dưới hình thức bán buôn cho các lái buôn, thương lái (82,5%). Chỉ có một số ít hộ (16,5%) tự bán trực tiếp cho người tiêu dùng tại địa phương hoặc gửi xe khách cho khách hàng quen ngoại tỉnh. Đặc biệt có 1% số hộ đã có thể bán hàng online qua ứng dụng Facebook. Hầu hết sản phẩm được tiêu thụ tại địa phương (87%), số ít được bán trong nước (9%) và số rất ít được xuất khẩu (4%) chủ yếu là tiểu ngạch qua biên giới Campuchia. Phương tiện vận chuyển sản phẩm hiện tại chủ yếu là xe máy (54,5%) và xe tải (41%) chủ yếu là xe của thương lái đi thu gom và một số ít phương tiện khác như xe khách, máy cày (4,5%).

Kết quả điều tra thực trạng tình hình chế biến quả bơ tại tỉnh Đắk Nông từ các hộ sản xuất cho thấy 100% số hộ được điều tra đã không sử dụng bất kỳ biện pháp chế biến nào cho sản phẩm của mình.

Đề tài đã tiến hành thu thập ý kiến đề xuất của các hộ/cơ sở sản xuất bơ trên địa bàn tỉnh Đắk Nông về các mong muốn của họ đối với các chính sách của Nhà nước. Kết quả điều tra cho thấy có 62,5% số hộ được điều tra có mong muốn được Nhà nước hỗ trợ sản xuất và tiêu thụ bơ. Trong đó, hầu hết các hộ (44,5%) có nhu cầu được hỗ trợ về tập huấn kỹ thuật về chăm sóc, bảo quản, chế biến. Một số có nhu cầu được hỗ trợ về nguồn cung cấp giống cây trồng tốt (7%). Còn lại là các hộ có nhu cầu được hỗ trợ vốn đầu tư và đầu ra cho sản phẩm.

### **3.2. Nghiên cứu hoàn thiện quy trình công nghệ bảo quản bơ trồng tại Đắk Nông**

#### **3.2.1. Nghiên cứu đặc tính sinh lý, sinh hóa và ảnh hưởng của độ chín thu hái đến chất lượng và thời gian bảo quản quả bơ trồng tại Đắk Nông**

Đề tài đã thực hiện nghiên cứu 3 loại bơ Booth, 034, Cuba với 3 độ chín khác nhau. Kết quả đã xác định được ở cả 3 loại bơ Booth, 034 và Cuba, độ chín 1 cho thời gian BQ dài nhất nhưng thời gian chín và chất lượng chín kém hơn rõ rệt so với các công thức được thu hái già hơn kể cả khi để chín tự nhiên và chín sau bảo quản ở nhiệt độ mát. Từ độ chín 2, quả bơ có chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt khi để chín tự nhiên cũng như chín sau bảo quản mát, quả đạt độ trưởng thành, thích hợp cho mục đích ăn tươi và làm nguyên liệu cho bảo quản. Quả độ chín 2 có thời gian BQ dài ngày hơn, phù hợp để lựa chọn làm nguyên liệu cho bảo quản. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu đề tài đã xây dựng được bảng hướng dẫn chỉ số thu hái cho 3 loại bơ nói trên.

#### **3.2.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của phương pháp và chế độ xử lý 1-MCP đến chất lượng và thời gian bảo quản quả bơ trồng tại Đắk Nông**

Đề tài đã tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ xử lý và thời gian xử lý 1-MCP đến chất lượng và thời gian bảo quản bơ Đắk Nông cho 3 loại bơ Booth, Cu ba và 034. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Xử lý 1-MCP có hiệu quả rõ rệt trong việc làm chậm chín, kéo dài thời gian bảo quản và duy trì chất lượng sau thu hoạch của quả bơ. Chế độ xử lý 1-MCP cho bơ Booth: nồng độ 250ppb trong 24 giờ là phù hợp nhất với thời gian BQ là 28 ngày, TLTH thấp 6,54%, chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt. Chế độ xử lý 1-MCP cho bơ 034: nồng độ 250ppb trong 18 giờ là phù hợp nhất với thời gian BQ là 28 ngày, TLTH thấp 7,11%, chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt. Chế độ xử lý 1-MCP cho bơ Cuba: nồng độ 250ppb trong 24 giờ là phù hợp nhất với thời gian BQ là 28 ngày, TLTH thấp 6,54%, chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt.

### **3.2.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản đến chất lượng và thời gian bảo quản bơ trồng tại Đắk Nông**

Đề tài đã thực hiện nghiên cứu trên quả bơ Booth, 034 và Cuba được thu hái tại Đắk Nông, với các công thức nhiệt độ bảo quản khác nhau: 6°C, 8°C, 10°C. Kết quả đánh giá ảnh hưởng của nhiệt độ bảo quản tới chất lượng của quả bơ cho thấy nhiệt độ bảo quản cao làm quả nhanh chín và thời gian bảo quản ngắn. Nhiệt độ bảo quản thấp trì hoãn sự lão hóa của quả bơ. Tuy nhiên, nhiệt độ bảo quản quá thấp gây hiện tượng rối loạn sinh lý, tổn thương lạnh trên quả. Đối với quả bơ Booth, 034 và Cuba trồng tại Đắk Nông, nhiệt độ bảo quản tốt nhất để kéo dài thời gian bảo quản, giảm tỷ lệ hư hỏng và duy trì các giá trị cảm quan, độ cứng, màu sắc thịt quả khi chín tốt 8°C. Với nhiệt độ bảo quản này, sau 20 ngày bảo quản: Quả bơ Booth có thời gian chín tự nhiên trong 3,4 ngày, tỷ lệ thối hỏng 8,71%, chất lượng chín tốt với TTS đạt 6,54°Bx, lipid đạt 10,27%, tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 18,2 điểm; Quả bơ 034 có thời gian chín tự nhiên trong 4,1 ngày, tỷ lệ thối hỏng 9,72%, chất lượng chín tốt với TTS đạt 5,72°Bx, lipid đạt 9,12%, tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 15,6 điểm; Quả bơ Cuba có thời gian chín tự nhiên trong 3,9 ngày, tỷ lệ thối hỏng 8,42%, chất lượng chín tốt với TTS đạt 6,25°Bx, lipid đạt 10,6%, tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 17,2 điểm.

### **3.2.4. Nghiên cứu ảnh hưởng của vật liệu và phương pháp bao gói đến chất lượng và thời gian bảo quản quả bơ trồng tại Đắk Nông**

Tiến hành thử nghiệm bảo quản quả bơ Booth, 034 và Cuba với các loại vật liệu bao bì và phương pháp bao gói khác nhau là LDPE độ dày 0,02mm bao gói riêng từng quả, hàn kín miệng; OPP 0,02mm bao gói riêng từng quả, hàn kín miệng; PVC 0,02mm, dạng màng co quấn kín 1 lớp riêng từng quả. Kết quả đánh giá thời gian và chất lượng bảo quản quả bơ cho thấy quả bơ Booth, 034 và Cuba trồng tại Đắk Nông có thể bảo quản tốt nhất với 2 vật liệu và phương thức bao gói là OPP 0,02mm bao gói riêng từng quả, hàn kín miệng và PVC 0,02mm, dạng màng co quấn kín 1 lớp riêng từng quả. Với vật liệu OPP 0,02mm bao gói riêng từng quả: quả bơ Booth có thể bảo quản trong 21 ngày, chín trong 3,6 ngày, hao hụt khối lượng 5,44%, tỷ lệ thối hỏng 4,55%, tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 19,9 điểm, hàm lượng TSS, TS, lipid lần lượt đạt các giá trị 6,66°Bx, 1,41% và 10,74% tương ứng. Với vật liệu PVC 0,02mm, dạng màng co quấn kín 1 lớp riêng từng quả, quả bơ Booth có thể bảo quản trong 21 ngày, chín trong 4,2 ngày, hao hụt khối lượng 4,15%, tỷ lệ thối hỏng 4,46%, tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 20 điểm, hàm lượng TSS, TS, lipid lần lượt đạt các giá trị 6,68°Bx, 1,44% và 10,84% tương ứng. Với vật liệu OPP 0,02mm bao gói riêng từng quả, quả bơ 034 có thể bảo quản trong 21 ngày, chín trong 3,4 ngày, hao hụt khối lượng 5,61%, tỷ lệ thối hỏng 6,17%, tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 16,7 điểm, hàm lượng TSS, TS, lipid lần lượt đạt các giá trị 5,82°Bx, 1,24% và 9,34% tương ứng. Với vật liệu PVC 0,02mm, dạng màng co quấn kín 1 lớp riêng từng quả, quả bơ 034 có thể bảo quản trong 21 ngày, chín trong 3,7 ngày, hao hụt khối lượng 5,54%, tỷ lệ thối hỏng 6,21%, tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 16,7 điểm, hàm lượng TSS, TS, lipid lần lượt đạt các giá trị 5,97°Bx, 1,31% và 9,39% tương ứng. Với vật liệu OPP 0,02mm bao gói riêng từng quả, quả bơ Cuba có thể bảo quản trong 21 ngày, chín trong 4,5 ngày, hao hụt khối lượng 4,12%, tỷ lệ thối hỏng 5,14%, tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 18,2 điểm, hàm lượng TSS, TS, lipid lần lượt đạt các giá trị 6,21°Bx, 1,35% và 9,81% tương ứng. Với vật liệu PVC 0,02mm, dạng màng co quấn kín 1 lớp riêng từng quả, quả bơ Cuba có thể bảo quản trong 21 ngày, chín trong 4,9 ngày, hao hụt khối lượng 4,16%, tỷ lệ thối hỏng 5,23%, tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 18,1 điểm, hàm lượng TSS, TS, lipid lần lượt đạt các giá trị 6,23°Bx, 1,41% và 9,89% tương ứng.



### **3.2.5. Hoàn thiện quy trình công nghệ bảo quản quả bơ trồng tại Đắk Nông**

Đề tài đã tiến hành thực nghiệm hoàn thiện quy trình bảo quản sau thu hoạch quả bơ Đắk Nôngqui mô 150kg/mê, kết quả thử nghiệm cho thấy: Quả bơ Booth được bảo quản theo quy trình hoàn thiện có thể bảo quản trong kho mát nhiệt độ 8°C trong thời gian 38 ngày, sau khi ra kho, quả có thời gian chín trong 4,4 ngày; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt với tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 21,1 điểm, TSS đạt 6,68 °Bx, lipid đạt 11,22%; Quả bơ 034 được bảo quản theo quy trình hoàn thiện có thể bảo quản trong kho mát nhiệt độ 8°C trong thời gian 35 ngày, sau khi ra kho, quả có thời gian chín trong 3,8 ngày; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt với tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 20,54 điểm, TSS đạt 6,33 °Bx, lipid đạt 10,06%; Quả bơ Cuba được bảo quản theo quy trình hoàn thiện có thể bảo quản trong kho mát nhiệt độ 8°C trong thời gian 38 ngày, sau khi ra kho, quả có thời gian chín trong 4,3 ngày; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt với tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 21,54 điểm, TSS đạt 6,65 °Bx, lipid đạt 11,13%. Trên cơ sở các thông số kỹ thuật trên đề tài đã tổng hợp và đề xuất quy trình bảo quản sau thu hoạch quả bơ Đắk Nông.

### **3.3. Nghiên cứu hoàn thiện quy trình công nghệ xử lý chín quả bơ trồng tại Đắk Nông bằng khí Ethylene ngoại sinh**

#### **3.3.1. Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ khí ethylene ngoại sinh đến thời gian chín và chất lượng sau khi chín của quả bơ trồng tại Đắk Nông**

Thí nghiệm được thực hiện trên quả bơ Booth, 034 và Cuba được thu hái tại Đắk Nông. Xử lý rằm chín quả với nguyên liệu độ chín 2, 10°C, 90%RH với các nồng độ ethylene khác nhau sau: 50ppm, 100ppm, 150ppm. Kết quả đánh giá thời gian chín, thời gian BQ sau chín, chất lượng chín cho thấy: Quả bơ được xử lý với nồng độ ethylene quá cao sẽ chín nhanh hơn trong quá trình rằm chín nhưng tuổi thọ sau rằm chín cũng bị giảm đáng kể, và điểm chất lượng cảm quan thấp. Quả được rằm chín với nồng độ ethylene quá thấp sẽ lâu chín, tỷ lệ chín không đồng đều tăng, quả chín kém hoàn thiện, chất lượng chín kém. Công thức nồng độ khí ethylene ngoại sinh 100ppm là phù hợp nhất để rằm chín bơ. Với nồng độ ethylene này: Bơ Booth được xử lý chín sẽ chín trong thời gian 3,6 ngày; thời gian BQ sau khi chín là 4,8 ngày; tỷ lệ chín đồng đều cao 97%; không có quả thối hỏng; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt với tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 24 điểm, TSS đạt 7,8°Bx, lipid đạt 13,2%; Bơ 034 được xử lý chín sẽ chín trong thời gian 3,3 ngày; thời gian BQ sau khi chín là 4,2 ngày; tỷ lệ chín đồng đều cao 95%; không có quả thối hỏng; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt với tổng điểm chất lượng cảm quan đạt cao nhất 23,2 điểm, TSS đạt 7,6°Bx, lipid đạt 11,2%; Bơ Cuba được xử lý chín sẽ chín trong thời gian 3,5 ngày; thời gian BQ sau khi chín 4,9 ngày; tỷ lệ chín đồng đều cao 97%; không có quả thối hỏng; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt với tổng điểm chất lượng cảm quan đạt cao nhất 20,7 điểm, TSS đạt 7,6°Bx, lipid đạt 13,3%.

#### **3.3.2. Nghiên cứu ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý chín đến thời gian chín và chất lượng sau khi chín của quả bơ trồng tại Đắk Nông**

Thí nghiệm được thực hiện trên quả bơ Booth, 034 và Cuba được thu hái tại Đắk Nông. Xử lý rằm chín quả với nguyên liệu độ chín 2, 100ppm, 90%RH trong 24h với các nhiệt độ xử lý ethylene khác nhau sau: 5°C, 10°C, 15°C. Kết quả đánh giá thời gian chín, thời gian BQ sau chín cho thấy: Quả bơ Booth, bơ 034 và bơ Cuba được xử lý chín với nhiệt độ xử lý quá cao sẽ làm thời gian bảo quản sau rằm chín ngắn, biến đổi chất lượng nhiều và điểm cảm quan thấp. Nhiệt độ xử lý ở nhiệt độ thấp sẽ làm tăng tỷ lệ chín không đồng đều. Công thức nhiệt độ xử lý ethylene (10°C) là phù hợp nhất để rằm chín đối với 3 giống bơ trên. Với nhiệt độ xử lý ethylene này: Bơ Booth được xử lý chín sẽ chín trong thời gian 3,7 ngày; thời gian BQ sau khi chín là 5,1 ngày; tỷ lệ chín đồng đều 97%; HHKL 4,1%; TLTH 0%; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt; Bơ 034 được xử lý chín sẽ chín trong 3,5 ngày; khả năng bảo quản sau chín là

4,1 ngày; tỷ lệ chín đồng đều đạt 96%; HHKL 4,5% và TLTH 0%; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng cao đạt 23,4 điểm; Bơ Cuba được xử lý chín sẽ chín trong 3,6 ngày; khả năng bảo quản sau chín là 4,8 ngày; tỷ lệ chín đồng đều đạt 95%; HHKL 4,6% và TLTH 0%; chất lượng cảm quan tốt.

### **3.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian xử lý chín đến thời gian chín và chất lượng sau khi chín của quả bơ trồng tại Đắk Nông**

Thí nghiệm được thực hiện trên quả bơ Booth, 034 và Cuba được thu hái tại Đắk Nông. Xử lý rầm chín quả với nguyên liệu độ chín 2, 10°C, 100ppm, 90%RH với các thời gian xử lý ethylene khác nhau sau: 12h, 24h, 36h. Kết quả đánh giá thời gian chín, thời gian BQ sau chín, chất lượng chín cho thấy thời gian xử lý ngắn sẽ làm tăng tỷ lệ chín không đồng đều, chất lượng cảm quan và dinh dưỡng kém. Quả được xử lý với thời gian xử lý quá dài sẽ làm thời gian bảo quản sau rầm chín ngắn. Công thức thời gian xử lý ethylene 24 là phù hợp nhất để rầm chín quả bơ. Với thời gian xử lý ethylene này: Quả bơ Booth được xử lý chín sẽ chín trong thời gian 3,5 ngày; thời gian BQ sau khi chín tương đối tốt là 5,1 ngày; tỷ lệ chín đồng đều cao 98%; không có quả thối hỏng; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt với tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 23,8 điểm, TSS đạt 7,7°Bx, lipid đạt 13,3%; Quả bơ 034 được xử lý chín sẽ chín trong thời gian 3,1 ngày; thời gian BQ sau khi chín tương đối tốt là 4,4 ngày; tỷ lệ chín đồng đều cao 95%; không có quả thối hỏng; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt với tổng điểm chất lượng cảm quan đạt cao nhất 23,1 điểm, TSS đạt 7,7°Bx, lipid đạt 11,3%; Quả bơ Cuba được xử lý chín sẽ chín trong thời gian 3,3 ngày; thời gian BQ sau khi chín tốt là 4,8 ngày; tỷ lệ chín đồng đều cao 97%; không có quả thối hỏng; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt với tổng điểm chất lượng cảm quan đạt cao nhất 21,3 điểm, TSS đạt 7,6°Bx, lipid đạt 13,2%.

### **3.3.4. Đề xuất quy trình rầm chín quả bơ trồng tại Đắk Nông bằng khí ethylene ngoại sinh**

Đề tài đã tiến hành thực quy trình công nghệ xử lý chín bơ Đắk Nông bằng khí Ethylene ngoại sinh với nồng độ 150kg/m<sup>3</sup> và khẳng định được các thông số kỹ thuật chính cho quy trình như sau: Xử lý khí ethylene: xử lý khí ethylene ngoại sinh với nồng độ 100ppm, trong 24h, trong kho mát 10°C; Ủ chín: ở nhiệt độ 10°C; 85-90%RH; Bơ Đắk Nông được xử lý chín theo quy trình trên sẽ chín trong thời gian 3-4 ngày; thời gian BQ sau khi chín là 4-5 ngày; tỷ lệ chín đồng đều  $\geq 95\%$ ; hao hụt khô lượng < 5%; tỷ lệ thối hỏng 0%; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt. Trên cơ sở các thông số kỹ thuật trên đề tài đã tổng hợp và đề xuất quy trình công nghệ xử lý chín bơ Đắk Nông bằng khí Ethylene ngoại sinh.

## **3.4. Xây dựng mô hình sơ chế, bảo quản bơ tại tỉnh Đắk Nông**

### **3.4.1. Xây dựng tiêu chuẩn chất lượng cơ sở sản phẩm bơ bảo quản**

Để công nghệ sơ chế bảo quản quả bơ sau thu hoạch có thể được áp dụng vào thực tiễn sản xuất của các doanh nghiệp từ nay về sau, đề tài đã xây dựng được bộ tiêu chuẩn chất lượng cơ sở sản phẩm quả bơ.

### **3.4.2. Xây dựng tài liệu hướng dẫn kỹ thuật xử lý cận thu hoạch; sơ chế, bao gói, BQ và vận chuyển quả bơ phục vụ nội tiêu và xuất khẩu**

Để phục vụ cho việc đào tạo, tập huấn và chuyển giao công nghệ quy trình công nghệ cho doanh nghiệp trước khi ứng dụng quy trình vào sản xuất, đề tài đã xây dựng tài liệu hướng dẫn kỹ thuật xử lý cận thu hoạch; sơ chế, bao gói, BQ và vận chuyển quả bơ phục vụ nội tiêu và xuất khẩu. Tài liệu tập huấn gồm 50 trang, trong đó có hướng dẫn đầy đủ, cụ thể và chi tiết và dễ hiểu các quy trình công nghệ áp dụng tại mô hình. Tài liệu tập huấn gồm các nội dung chính sau: Giới thiệu về quả bơ hoạch, sơ chế, BQ và xử lý chín bơ; Hướng dẫn chuẩn bị mặt bằng nhà xưởng và kỹ thuật vận hành hệ thống thiết bị xử lý chín quả bơ. Để phục vụ cho việc ứng

dụng mô hình vào sản xuất, đề tài đã tổ chức Đề tài đã tổ chức lớp tập huấn “Đào tạo, tập huấn và chuyển giao công nghệ quy trình công nghệ: xử lý cận thu hoạch; xử lý sau thu hoạch; sơ chế, bao gói, BQ quả bơ” cho 60 học viên là các nông dân, cán bộ, công nhân, thuộc Công ty CP Đầu tư Long Huệ, Công ty TNHH Minh Nhân và một số nông dân trồng bơ tại địa phương là những người trực tiếp tham gia sản xuất và sơ chế BQ bơ trong quá trình thực hiện mô hình của đề tài. Qua lớp tập huấn, các học viên được hướng dẫn và nắm vững các kiến thức lý thuyết chi tiết từ kỹ thuật thu hái, độ chín thu hái, lựa chọn nguyên liệu đến sơ chế, bao gói và BQ cũng như xử lý chín quả bơ bằng khí ethylene ngoại sinh ở quy mô tập trung. Kết thúc lớp tập huấn, cơ bản các công nhân đã có thể thực hành thành thạo các thao tác các kỹ thuật thu hoạch, sơ chế BQ, xử lý chín quả bơ cũng như cách thức vận hành thiết bị xử lý chín quả bơ bằng khí ethylene ngoại sinh.

### **3.4.3. Tổ chức thử nghiệm sơ chế bảo quản và xử lý chín bơ tại mô hình**

Trong hai năm 2019-2020, VIAEP đã phối hợp với Công ty TNHH Một thành viên Minh Nhân Đăk Nông và Công ty Cổ phần đầu tư Long Huệ thử nghiệm bảo quản và xử lý chín 5 tấn bơ, với tổng cộng 3 đợt thử nghiệm. Kết quả đánh giá cho thấy mô hình ứng dụng công nghệ và hệ thống thiết bị sơ chế, bảo quản bơ tại tỉnh Đăk Nông đảm bảo hiệu quả về mặt kinh tế - kỹ thuật và có khả năng nhân rộng.

### **3.4.4. Đánh giá hiệu quả kinh tế - kỹ thuật của mô hình ứng dụng cho đối tượng quả bơ**

Kết quả đánh giá hiệu quả kỹ thuật mô hình với các kết quả theo dõi sản phẩm thử nghiệm bảo quản cho thấy mô hình đảm bảo hiệu quả về mặt kỹ thuật với: Thời gian bảo quản trong kho mát là 30-40 ngày, kéo dài hơn được hơn 30 ngày so với đối chứng. Sau BQ và chín, tỷ lệ thối hỏng là 0-26%, hao hụt khối lượng tự nhiên là 3,84-4,12%. Xử lý chín bằng khí ethylene ngoại sinh có thời gian chín trong vòng 3,4-4,6 ngày với tỷ lệ chín đồng loạt là 96,2 - 97,5%. Thời gian BQ sau chín của sản phẩm mô hình ứng dụng là 5-7 ngày ở nhiệt độ 5°C. Chất lượng cảm quan tốt với màu sắc vỏ quả và cơm quả tươi, tự nhiên, mùi thơm đặc trưng của bơ chín; vị ngậy, béo. Các quả không bị nấm bệnh, thịt quả dẻo, mềm, mịn. Chất lượng dinh dưỡng tốt với hàm lượng chất khô hòa tan tổng số đạt 6,69%Bx; hàm lượng đường tổng số đạt 1,56%; hàm lượng lipid đạt 13,21%. Sản phẩm đảm bảo chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm với chỉ tiêu tổng số vi sinh vật, tổng số nấm mốc, tổng số nấm men đều nhỏ hơn  $1,0 \times 10^1$  CFU/g; không có Coliforms và E.Coli

Kết quả tính toán dự kiến hiệu quả kinh tế của mô hình ứng dụng công nghệ và hệ thống thiết bị sơ chế, bảo quản bơ tại tỉnh Đăk Nông tại Công ty TNHH Một thành viên Minh Nhân Đăk Nông và Công ty Cổ phần đầu tư Long Huệ ở bảng trên cho thấy mô hình có hiệu quả kinh tế với số lợi nhuận thu được tăng 24% so với phương án sản xuất truyền thống của doanh nghiệp.

## **IV.KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ**

### **4.1. Kết luận**

Đề tài đã hoàn thành các nội dung nghiên cứu như trong thuyết minh đã đặt ra, các kết quả chính đạt được như sau:

Đề tài đã xác định được các thông số kỹ thuật của các yếu tố công nghệ cơ bản trong sơ chế BQ và xử lý chín cho các đối tượng bơ Booth, bơ 034 và bơ Cuba.

Trên cơ sở các thông số kỹ thuật đã xác định được, kết hợp các yếu tố công nghệ và thử nghiệm với quy mô 150kg/TN để đề xuất các quy trình cho mỗi đối tượng và kết quả đã xây dựng được 02 qui trình công nghệ sơ chế bảo quản và xử lý chín cho quả bơ Đăk Nông, cụ thể:

+ Quy trình công nghệ sơ chế, bảo quản bơ trồng tại Đăk Nông: Quả bơ Booth có thể bảo quản trong kho mát nhiệt độ 8°C trong thời gian 38 ngày, sau khi ra kho, quả có thời gian chín trong 4,4 ngày; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt với tổng điểm chất lượng cảm quan đạt

21,1 điểm, TSS đạt 6,68°Bx, lipid đạt 11,22%. Quả bơ 034 có thể bảo quản trong kho mát nhiệt độ 8°C trong thời gian 35 ngày, sau khi ra kho, quả có thời gian chín trong 3,8 ngày; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt với tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 20,54 điểm, TSS đạt 6,33 °Bx, lipid đạt 10,06%. Quả bơ Cuba có thể bảo quản trong kho mát nhiệt độ 8°C trong thời gian 38 ngày, sau khi ra kho, quả có thời gian chín trong 4,3 ngày; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt với tổng điểm chất lượng cảm quan đạt 21,54 điểm, TSS đạt 6,65 °Bx, lipid đạt 11,13%.

+ Quy trình công nghệ xử lý chín quả bơ trồng tại Đắk Nông: Quả bơ Booth, 034 và Cu ba Đắk Nông được xử lý chín theo quy trình trên sẽ chín trong thời gian 3-4 ngày; thời gian BQ sau khi chín là 4-5 ngày; tỷ lệ chín đồng đều  $\geq 95\%$ ; hao hụt khối lượng  $< 5\%$ ; tỷ lệ thối hỏng 0%; chất lượng cảm quan và dinh dưỡng tốt;

Đề tài cũng đã phối hợp với Công ty TNHH Một thành viên Minh Nhân Đắk Nông và Công ty Cổ phần đầu tư Long Huệ xây dựng được mô hình ứng dụng công nghệ sơ chế, bảo quản, xử lý chín quả bơ trồng tại tỉnh Đắk Nông quy mô 1-5 tấn, kết quả đánh giá cho thấy: Mô hình đảm bảo hiệu quả về mặt kỹ thuật. Kết quả sơ bộ tính toán hiệu quả kinh tế cho thấy mô hình ứng dụng công nghệ và hệ thống thiết bị sơ chế, bảo quản sâu riêng tại tỉnh Đắk Nông có hiệu quả kinh tế tăng 24% so với phương thức sản xuất truyền thống với số lợi nhuận thu được là 50.350.000 đồng/chu kỳ bảo quản 10 tấn bơ nguyên liệu.

Ngoài ra, đề tài đã xây dựng được 01 tiêu chuẩn cơ sở cho chất lượng trái bơ trồng tại Đắk Nông; 01 bộ tài liệu tập huấn với nội dung đơn giản dễ hiểu và tổ chức 01 lớp đào tạo tập huấn cho 50 cán bộ kỹ thuật, công nhân, nông dân tại địa phương.

#### **4.2. Đề nghị**

Được các cơ quan chủ quản cho phép hoàn thiện các quy trình ở quy mô sản xuất thử nghiệm để làm cơ sở cho các doanh nghiệp ứng dụng quy trình vào sản xuất thực tế.

**Chủ nhiệm đề tài**  
(Họ tên, chữ ký)

**Thủ trưởng tổ chức chủ trì thực hiện**  
(Họ tên, chữ ký và đóng dấu)

*Nguyễn Mạnh Hiếu*