

การยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้ด้วยวิธีเคลือบ  
สารธรรมชาติลดการเกิดสีน้ำตาล

นางสาวนภาพร เบญจจริยาภรณ์  
นางสาวนันทนา ธรรมาภรณ์พัฒนา

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาเกษตรศาสตรบัณฑิต  
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
พ.ศ. 2556

EXTENDING SHELF-LIFE OF FRESH FRUITS BY  
COATING WITH NATURAL ANTI-BROWNING  
AGENTS

MISS NAPAPORN BENJARIYAPORN  
MISS NANTANA THANMAPORNPATTANA

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF THE DOCTOR OF PHARMACY  
FACULTY OF PHARMACY  
MAHIDOL UNIVERSITY

2013

โครงการพิเศษ  
เรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้ด้วยวิธีเคลือบสารธรรมชาติ  
ลดการเกิดสีน้ำตาล

.....  
(นางสาวนภาพร เบญจวิภากร)

.....  
(นางสาวนันทนา ธรรมมาภรณ์พัฒนา)

.....  
(ผศ.ดร.วิณา นุกุลการ)  
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
(อ.ดร.วารีย์ ลิ้มบีภิกรานต์)  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....  
(อ.ดร.จตุรงค์ ประเทืองเดชกุล)  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

## บทคัดย่อ

# การยืดอายุการเก็บรักษาผลไม้ด้วยวิธีเคลือบสารธรรมชาติ ลดการเกิดสีน้ำตาล

นภาพร เบญจวิภากรณ์, นันทนา ธรรมมาภรณ์พัฒนา

อาจารย์ที่ปรึกษา: วิธมา นุกุลการ\*, วาริ ลิ้มปวีกรานต์\*\*, จตุรงค์ ประเทืองเดชกุล\*\*\*

\*ภาควิชาเกษตรอินทรีย์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

\*\*ภาควิชาเกษตรอุตสาหกรรม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

\*\*\*ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

**คำสำคัญ:** การเกิดสีน้ำตาล, กล้วยไข่, การเคลือบฟิล์ม, ฤทธิ์ต้านไทโรซิเนส

โครงการพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาฟิล์มเคลือบผลไม้จากสารสกัดธรรมชาติเพื่อช่วยลดการเกิดสีน้ำตาลในผลไม้ โดยคัดเลือกสมุนไพรที่มีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนสซึ่งเป็นเอนไซม์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำให้เกิดสีน้ำตาลในผักผลไม้ เพื่อนำมาตั้งตำรับฟิล์มสมุนไพรที่นำมาทดลองในการศึกษานี้ ได้แก่ มะหาด หัวไชเท้า กานพลูและสมอไทยโดยเตรียมเป็นสารสกัดแห้ง และหาค่า half maximal inhibitory concentration ( $IC_{50}$ ) ของสารสกัดที่ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสได้ค่าเป็น 0.0715, 3.3730, 1.1543 และ 2.3967 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ตั้งตำรับฟิล์มโดยทดลองเตรียมฟิล์มจากสารก่อฟิล์มและพลาสติกไซเซอร์หลายชนิด ได้สูตรฟิล์มที่เหมาะสมประกอบด้วย Polyvinyl polypyrrolidone (PVP) 1.67% w/v, polyvinyl alcohol (PVA) 3.33% w/v, glycerin 2% v/v และเติมสารสกัดสมุนไพรแต่ละชนิดในความเข้มข้นเป็น 5 เท่าของค่า  $IC_{50}$  ประเมินคุณสมบัติของฟิล์มแต่ละชนิด ได้แก่ สมบัติทางกายภาพ ความหนา ความแข็งแรงและการซึมผ่านของไอน้ำ จากนั้นนำฟิล์มที่ได้มาเคลือบบนกล้วยไข่เปรียบเทียบกับกล้วยที่ไม่ได้เคลือบฟิล์ม เคลือบฟิล์มเปล่า และฟิล์มที่ผสม ascorbic acid ติดตามน้ำหนัก การเปลี่ยนสีผิว การตกกระและการเกิดตำหนิทุก 2 วัน เป็นระยะเวลา 10 วัน ประเมินผลของการเคลือบฟิล์มที่ผสมสารสกัดสมุนไพรต่างๆ บนกล้วยไข่พบว่า ฟิล์มที่ผสมสารสกัดสมุนไพรมีผลช่วยลดเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ชะลอการเปลี่ยนสี การเกิดตกกระและการเกิดตำหนิได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เคลือบฟิล์มและกลุ่มที่เคลือบด้วยฟิล์มเปล่า

## Abstract

### Extending shelf-life of fresh fruits by coating with natural anti-browning agents

Napaporn Benjariyaporn, Nantana Thanmapornpattana

**Project advisor :** Veena Nukoolkarn\*, Waree Limwikran\*\*, Jaturong Pratuangdejku\*\*\*

\* Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

\*\*Department of Manufacturing Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

\*\*\*Department of Microbiology, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

**Key word:** browning reaction, Klui Khai, filmcoating, anti-tyrosinase

The aim of this special project is to develop film coating with natural anti-browning agents for extending shelf-life of fresh fruits. Four medicinal plants containing anti-tyrosinase; lakoocha, clove, myrabolan and radish, were selected. Tyrosinase is an enzyme which is responsible for browning in fruits and vegetables. In this study, all medicinal plants were extracted and determined for tyrosinase inhibition. The half maximal inhibitory concentration ( $IC_{50}$ ) values of lakoocha, clove, myrabolan and radish were calculated as 0.0715, 3.3730, 1.1543 and 2.3967 mg/ml, respectively. The film formulas were formulated using various types of film forming agent and plasticizer. The best selected film formula was consisted of Polyvinyl polypyrrolidone (PVP) 1.67% w/v, polyvinyl alcohol (PVA) 3.33% w/v, glycerin 2% v/v and five times amount of  $IC_{50}$  of each extract. Prepared films were evaluated for their physical appearance, thickness, tensile strength and water vapor penetration. Subsequently, the coated Klui Khai was monitored on % weight loss, color change, brown spotting and defect every two days compared to control and positive group. The results revealed that anti-browning coating extend the shelf-life of Klui Khai by decreasing % weight loss, delaying color changing, browning spotting and defect.