สัญญาเลขที่ RDG 5020062

โครงการ "การพัฒนาตำรับฟิล์มเคลือบกล้วยไข่จากไคโตซานเพื่อยืดอายุการเก็บหลังการเก็บเกี่ยว"

ร่างสรุปรายงานฉบับสมบูรณ์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้คือการพัฒนาตำรับฟิล์มจากไคโตซานสำหรับยืดอายุการเก็บรักษากล้วยไข่ภายหลังการเก็บเกี่ยว โดยเปรียบเทียบไคโตซานชนิดน้ำหนักโมเลกุลต่ำและปานกลาง โดยใช้โพรพิลีนไกลคอลและทวีน 80 เป็นสารเพิ่มความยืดหยุ่น ประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ การดูดซับน้ำ การซึมผ่านของไอน้ำ และความยืดหยุ่นของแผ่นฟิล์ม นอกจากนี้ยังทำการสังเคราะห์อนุพันธุ์ของไคโตซานที่ละลายน้ำได้ 3 ชนิด และศึกษาประสิทธิภาพในการยืดอายุการเก็บรักษากล้วยไข่หลังการเก็บเกี่ยวของคาร์บอกซีเมทิลไคโตซานเทียบกับตำรับไคโตซาน ผลการทดลองพบว่าแผ่นฟิล์มที่เตรียมได้จากไคโตซานน้ำหนักโมเลกุลต่ำได้ฟิล์มที่เปราะแตกง่าย ขณะที่ไคโตซานน้ำหนักโมเลกุลปานกลางมีคุณสมบัติรวมที่ดีกว่า ฟิล์มจากไคโตซานน้ำหนักโมเลกุลปานกลางความเข้มข้นร้อยละ 2 โดยน้ำหนักมีการดูดซับน้ำดีกว่าความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก และไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเพิ่มโพรพิลีนไกลคอลหรือทวีน 80 การซึมผ่านของไอน้ำผ่านแผ่นฟิล์มจากไคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 1 โดยน้ำหนักสูงกว่าที่ร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก และสูงขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณโพรพิลีนไกลคอลและ/หรือทวีน 80 เมื่อเปรียบเทียบวิธีการเคลือบกล้วยไข่ด้วยวิธีการชุบเคลือบและการพ่นเคลือบ พบว่าการชุบเคลือบได้ฟิล์มที่มีการกระจายตัวดี และไคโตซานเข้มข้นร้อยละ 2 ได้ฟิล์มที่กระจายตัวสม่ำเสมอกว่าร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก ส่งผลให้มีอายุการเก็บที่นานกว่าโดยพิจารณาจากน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง สีที่เปลี่ยนแปลง และการตกกระ เมื่อเปรียบเทียบตำรับไคโตซาน ตำรับไคโตซานร่วมกับสารสกัดชาเขียว และตำรับคาร์บอกซีเมทิลไคโตซาน พบว่าตำรับไคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 2 ร่วมกับโพรพิลีนไกลคอลร้อยละ 0.25 และทวีน 80 ร้อยละ 0.25 สามารถยืดอายุการเก็บได้นานขึ้น 2 วัน การเพิ่มสารสกัดชาเขียวร้อยละ 0.25 ได้ผลใกล้เคียงกันแต่จะช่วยลดการเกิดตำหนิได้ ส่วนการใช้คาร์บอกซีเมทิลไคโตซานร้อยละ 1 และ 3 โดยน้ำหนัก กลับส่งผลให้กล้วยสุกเร็วขึ้นและมีอายุการเก็บเพียง 9 วัน ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการใช้ไคโตซานความเข้มข้นร้อยละ 2 ร่วมกับโพรพิลีนไกลคอลร้อยละ 0.25 และทวีน 80 ร้อยละ 0.25 ด้วยการชุบเคลือบเพียงครั้งเดียวเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด ซึ่งจะมีต้นทุนเพิ่มขึ้นประมาณ 0.88 บาทต่อกล้วย 1 หวี และการเพิ่มสารสกัดชาเขียวก็เป็นทางเลือกที่มีประโยชน์

Abstract

The purpose of this research was to develop film coating formulations using chitosan to prolong postharvest shelf-life of Kluai Khai, Musa (AA group). Low and medium molecular weight chitosans were compared for preparing film using polyethylene glycol (PEG) and polysorbate 80 (tween 80) as film plasticizers. The prepared free films were evaluated for their overall physical appearance, water adsorption, water vapor penetration, and stretching ability. Moreover, this research also produced 3 types of chitosan derivatives to improve chitosan solubility. The prolong shelf-life efficacy of carboxymethylchitosan (CMC) was compared with chitosan formulations. The results showed that low molecular weight chitosan produced non-uniform and brittle films, while medium molecular weight chitosan produced film with relatively better overall properties. The evaluation result of the medium molecular weight free film showed that water adsorption of the film prepared from 2% w/v chitosan was higher than that prepared from 1% w/v chitosan and did not significantly change with the addition of PEG or tween 80. The water vapor penetration was found to be higher in the film prepared from 1% w/v chitosan comparing to 2% chitosan and it could be increased with the addition of PEG and/or tween 80. The stretching test showed that 1% w/v chitosan produced film with higher stretching ability than 2% w/v chitosan and the addition of PEG and/or tween 80 improved the stretching ability of the films. These film formulations were tested using dip-coating and spray-coating methods. The results revealed that dip-coating method provided a smoother and much better spreading ability film when using 2% w/v chitosan than 1% w/v chitosan. This resulted in longer postharvest shelf-life, when considered from weight loss, color change and senescence spotting evaluation methods. The results revealed that 2% chitosan formulation with 0.25% PEG and 0.25% tween 80 provided additional 2 days shelf-life, while inclusion of 0.25% green tea extract provided similar results with less overall fruit defect. In contrary, 1% and 3% CMC induced banana fruit ripening and had shelf-life for only 9 days. In conclusion, film formulation containing 2% w/v of medium molecular weight chitosan, 0.25% PEG and 0.25% tween 80 using a single dip-coating method provided the best option with additional 0.88 baht per banana hand and inclusion of green tea extract proved to be a good alternative.