ชื่อโครงการ การพัฒนาฟิล์มต้านเชื้อราพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำผสมสารสกัดจากธรรมชาติเพื่อใช้ในบรรจุภัณฑ์อาหาร

ชื่อผู้วิจัย 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พูนทรัพย์ ตรีภพนาถกูล (หัวหน้าโครงการ)
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยศิลปากร
2. ดร. อำนาจ สิทธัตตระกูล (ผู้ร่วมวิจัย)
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยศิลปากร
3. ดร. ชนินทร์ กุลเศรษฐัญชลี (ผู้ร่วมวิจัย)
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

แหล่งทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2561
สำนักงานบริหารการวิจัย นวัตกรรม และ การสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีที่เสร็จ 2562
ประเภทการทำวิจัย การวิจัยพื้นฐาน
สาขาวิชา สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุสาหกรรม ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ อุตสาหกรรม

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงและพัฒนาฟิล์มบรรจุภัณฑ์ให้มีคุณสมบัติที่มีความหลากหลายเพิ่มขึ้น โดยทำให้ฟิล์มบรรจุภัณฑ์พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ที่ขึ้นรูปฟิล์มด้วยกระบวนการอัดรีดฟิล์มมีกลิ่นจากการเติมน้ำมันหอมระเหยโหระพา และ สามารถยับยั้งเชื้อราร่วมกับการใช้สารที่มีสมบัติในการควบคุมการปลดปล่อย ชนิดเบต้าไซโครเด็กซ์ทริน (β-cyclodextrin) เพื่อช่วยในการชะลอการระเหยของน้ำมันหอมระเหย งานวิจัยในส่วนแรก ศึกษาปริมาณที่เหมาะสมระหว่างน้ำมันหอมระเหยโหระพากับ β–cyclodextrin พบว่าน้ำมันหอมระเหย 0.5 มิลลิลิตร ต่อ β-cyclodextrin 1 กรัม คือปริมาณที่เหมาะที่สุดที่ยังคงทำให้ β-cyclodextrin เป็นผงอยู่ ส่วนที่ 2 ศึกษาผลของการปรับปรุงความเข้ากันได้ระหว่าง LDPE กับ β-cyclodextrin โดยใช้สารเชื่อมประสานชนิด PE-g-MA 0.0, 0.2, 0.6, 1.0 และ 1.4 %โดยน้ำหนัก พบว่า การเติมสารเชื่อมประสานส่งผลให้ฟิล์ม LDPE ผสมมีสมบัติเชิงกลดีกว่าฟิล์มที่ไม่เติมสารเชื่อมประสาน นอกจากนั้น ยังพบว่าการเติมสารเชื่อมประสานทำให้ฟิล์ม LDPE มีเสถียรภาพทางทางความร้อนสูงขึ้น ในส่วนสุดท้ายทำการศึกษาประสิทธิภาพของ β-cyclodextrin ในการรักษาความคงอยู่ของน้ำมันหอมระเหยโหระพา โดยใช้ β-cyclodextrin 0.0, 0.2, 0.3 และ 0.4 %โดยน้ำหนัก พบว่าการเพิ่มปริมาณ β-cyclodextrin ทำให้ค่า Elongation at break และค่า Young's modulus ลดลง และจากการศึกษาประสิทธิภาพในการชะลอการระเหยของน้ำมันหอมระเหยในฟิล์มผสมพบว่า ฟิล์มที่มีการเติม β-cyclodextrin สามารถชะลอการระเหยน้ำมันหอมระเหยโหระพาได้เมื่อเทียบกับฟิล์มผสมที่ไม่มีการเติม β-cyclodextrin แต่การเปลี่ยนแปลงปริมาณ β-cyclodextrin ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพดังกล่าว รวมทั้งศึกษาสมบัติการยับยั้งราขนมปังของแผ่นฟิล์มผสม พบว่าฟิล์ม LDPE ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยโหระพาและ β-cyclodextrin สามารถยับยั้งการเกิดราขนมปังได้ 14 วัน ซึ่งดีกว่าฟิล์ม LDPE ที่ผสมน้ำมันหอมระเหยโหระพาแต่ไม่เติม β-cyclodextrin ที่สามารถยับยั้งการเกิดราได้เพียง 6 วัน

คำสำคัญ: พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ เบต้าไซโครเด็กซ์ทริน ฟิล์มต้านเชื้อรา บรรจุภัณฑ์อาหาร สารสกัดจากธรรมชาติ

Research Title Development of Antifigal LDPE Film Incorporated with Plant Extract for Food Packaging Applications

Researcher 1. Assistance Professor Dr. Poonsub Threepopnatkul (Project Leader)
Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University
2. Dr. Amnard Sittatrakul (Co-Researcher)
Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University
3. Dr. Chanin Kulsetthanchalee (Co-Researcher)
Faculty of Science and Technology, Suan Dusit Rajabhat University

Research Grants Fiscal Budget of Year 2018,
Silpakorn University Research, Innovation and Creativity Administration Office, Silpakorn University
Year of completion 2019
Type of research Basic research
Subjects Engineering and Industrial Science and Technology

The aim of this research was to improve and develop packaging films to be more diverse properties. Low density polyethylene (LDPE) development was fragrant film by the addition of sweet basil oil during film processing. In addition, LDPE film could be anti-fungal incorporated with the addition of the release control agent such as β-cyclodextrin. The first part of this research was to optimize the ratio between sweet basil oil and β-cyclodextrin. It was found that 0.5 ml of sweet basil oil per gram of β-cyclodextrin was the optimum ratio to keep the fine powder. The second part was to study the effect of compatibilizer in LDPE film incorporated with sweet basil oil. PE-g-MA at 0.0, 0.2, 0.6, 1.0 and 1.4 %w/w is used as compatibilizer. LDPE Film incorporated sweet basil oil and compatibilizer showed higher mechanical property than film without compatibilizer. In addition, addition of PE-g-MA increased the thermal stability of LDPE film. The final part was to investigate the influence of β-cyclodextrin on release control sweet basil oil within film. β-cyclodextrin is added at 0.0, 0.2, 0.3 and 0.4 %w/w. Adding β-cyclodextrin to LDPE film decreased Elongation at break and Young's modulus. However, it could retard volatilization of sweet basil oil compared with LDPE film without β -cyclodextrin. On the other hand, increasing β-cyclodextrin to LDPE film had no effect on volatilization. Finally, anti-mold property studied from packing bread into composite film. From the result, LDPE film incorporated with sweet basil oil and β-cyclodextrin could extend to inhibit bread mold (14 days) longer than LDPE film without β-cyclodextrin (6 days).

Keywords: Low density polyethylene, β-cyclodextrin, Antifungal film, Food Packaging, Plant extract