

54402221 : สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์

คำสำคัญ : พอลิไวนิลแอลกอฮอล์, ไคโตซาน, फिल्मด้านแบคทีเรีย, บรรจุภัณฑ์อาหาร

อรุณวัฒน์ พรหมนิมิตร์ : การเตรียมและสมบัติของภาชนะบรรจุอาหาร PVA-Chitosan ที่มีการเติมเคลย์ที่ผ่านการปรับปรุงด้วยอนุภาคเงิน. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐวุฒิ ชัยยุตต์. 126 หน้า.

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาภาชนะบรรจุอาหารของพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ (PVA) ผสมไคโตซาน (Chitosan) และทำการเติมอนุภาคเติมแต่งสามชนิดคือ อนุภาคซิลเวอร์ (Ag^0) เคลย์ที่ผ่านการปรับปรุงด้วยอนุภาคซิลเวอร์ (Ag^0 -MMT) และเคลย์ที่ผ่านการปรับปรุงด้วยไอออนซิลเวอร์ (Ag^+ -MMT) โดยทำการเตรียมด้วยวิธีหล่อขึ้นรูปด้วยตัวทำละลาย (Solvent casting) ในอัตราส่วนของ PVA:Chitosan เป็น 100:0 95:5 90:10 80:20 และ 0:100 โดยน้ำหนัก เมื่อพิจารณาสมบัติของพอลิเมอร์ผสมพบว่าพอลิเมอร์ทั้งสองมีความเข้ากันได้ที่เกิดจากผลการทดสอบทางความร้อนและสัณฐานวิทยา การเติมไคโตซานในปริมาณที่ต่ำลงใน PVA ส่งผลให้ค่ามอดูลัสของฟิล์มผสมต่ำลงแต่มีอัตราการดึงยืดสูงขึ้นเมื่อเทียบกับฟิล์ม PVA บริสุทธิ์ ยกเว้นปริมาณการเติมไคโตซานที่ 20 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ปริมาณการเติมไคโตซานที่เพิ่มขึ้นยังส่งผลต่อสมบัติการดูดซึมน้ำและการซึมผ่านของไอน้ำของฟิล์มผสมที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย ในส่วนของการพิสูจน์เอกลักษณ์ของอนุภาคเติมแต่งทั้งสามชนิดพบว่าเกิดปฏิกิริยาที่สมบูรณ์ในการสังเคราะห์อนุภาคซิลเวอร์จากการนำ $AgNO_3$ ทำปฏิกิริยารีดักชันกับ $NaBH_4$ จากการทดสอบด้วยเทคนิค ICP EDS และ XRD เช่นเดียวกับการแลกเปลี่ยนไอออนบวกระหว่าง Ag^+ ที่อยู่ในสารประกอบซิลเวอร์ในเตรตและ Na^+ ที่อยู่ระหว่างชั้นเคลย์ ส่งผลให้ชั้นเคลย์มีระยะห่างเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเคลย์ที่ยังไม่ผ่านการปรับปรุง สุดท้ายเมื่อทำการเติมอนุภาคเติมแต่งทั้งสามชนิดลงในฟิล์มผสม PVA/Chitosan ในอัตราส่วน 1 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของพอลิเมอร์ พบว่าเกิดอันตรกิริยาที่ดีระหว่างพอลิเมอร์ผสมและอนุภาคเติมแต่งทั้งสามชนิดทำให้เกิดการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอของอนุภาคซิลเวอร์และการขยายตัวของชั้นเคลย์ของเคลย์ที่ผ่านการปรับปรุงทั้งสองชนิดในฟิล์มเชิงประกอบ PVA-Chitosan ซึ่งส่งผลที่ดีต่อสมบัติการดึงยืดและสมบัติทางความร้อน รวมทั้งสามารถช่วยลดอัตราการดูดซึมน้ำและอัตราการซึมผ่านของไอน้ำในฟิล์มเชิงประกอบได้อีกด้วย นอกจากนี้อนุภาคเติมแต่งทั้งสามชนิดสามารถช่วยยับยั้งเชื้อแบคทีเรียชนิด *S.aureus* และ *E.coli* ที่เป็นเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคในอาหารส่งเสริมให้ฟิล์มเชิงประกอบมีสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้งานเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหารได้ในอนาคต

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

54402221 : MAJOR : POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

KEY WORD : POLY(VINYL ALCOHOL), CHITOSAN, ANTIMICROBIAL FILM, FOOD PACKAGING

ARUNWAT PROMNIMIT : PREPARATION AND PROPERTIES OF FOOD PACKAGING OF PVA-CHITOSAN/SILVER-MODIFIED CLAY. THESIS ADVISOR : ASST.PROF. NUTTHAWUT CHAIYUT. 126 pp.

The main objective of the research was to develop PVA/Chitosan blend film for food packaging by adding silver particles and silver-modified clay. PVA/Chitosan blend films were prepared by solution-casting technique with different blend compositions (PVA:Chi mass ratio: 100:0, 95:5, 90:10, 80:20 and 0:100). Both of polymers showed good compatibility, as demonstrated by thermal behavior and film microstructure. Tensile moduli of the blend films were more reduced than that of the pure film. Whereas, elongation at break of PVA increased with the addition of chitosan (except for PVA80:Chi20). The blending of PVA with chitosan at all proportions was found to increase the water absorption and water transmission rate. The second part was to investigation the synthesis of silver particles and silver-modified clay. Silver particles were synthesized by the chemical reducing method (silver nitrate (AgNO_3) reduced by sodium borohydride (NaBH_4)). The XRD and EDS of silver particle confirmed the presence of elemental signal with no peak of other impurities detected. Synthesis of silver in the interlamellar space of MMT in chemical reduction method by using NaBH_4 as a reducing agent is simply possible. The XRD results pointed out that the silver ions exchanged in the reaction could enter the interlayer of MMT, causing a slight increase of the interlayer spacing of MMT. The last part was to focus on properties of the PVA-chitosan blended films incorporated with silver and silver-modified clay. The composite films showed good mechanical, thermal and water vapor barrier properties. Finally, the composite films showed high antimicrobial and bactericidal activity against *S.aureus* and *E.coli*, that results indicated that the composite film might be a promising material for food packaging application.

Department of Materials Science and Engineering Graduate School, Silpakorn University

Student's signature.....

Academic Year 2014

Thesis Advisor's signature.....