บทคัดย่อ

243138

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของตัวแปรที่มีต่อสมบัติของฟิล์มพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene, LDPE) ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ สัดส่วนของแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) ที่ผสมกับพอลิเอทิลีน และอัตราส่วนการดึงฟิล์ม (Stretching ratio) ขณะขึ้นรูป โดยทำการผสม $CaCO_3$กับพอลิเอทิลีนให้มีสัดส่วนของ $CaCO_3$อยู่ในช่วงร้อยละ 0-50 โดยน้ำหนัก แล้วนำส่วนผสมที่ได้ไปขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มด้วยเครื่องอัดรีดชนิดเป่า (Blow film extruder) โดยมีอัตราส่วนการดึงฟิล์มขณะขึ้นรูปเท่ากับ 100, 135, 150 และ 170% ตามลำดับ จากนั้นนำแผ่นฟิล์มที่ได้ไปทดสอบสมบัติต่าง ๆ ได้แก่ ความทนแรงดึง (Tensile strength) การยืดตัว (Elongation) การซึมผ่านของไอน้ำและออกซิเจนของแผ่นฟิล์มและตรวจสอบลักษณะพื้นผิวของแผ่นฟิล์มด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscopy, SEM) ผลจากการทดลองพบว่า การเพิ่มสัดส่วน $CaCO_3$จะมีผลทำให้อัตราการซึมผ่านของไอน้ำและออกซิเจนเพิ่มขึ้น แต่จะไปลดสมบัติความทนแรงดึง และการยืดตัวของแผ่นฟิล์ม และการเพิ่มขนาดของอัตราส่วนการดึงฟิล์มขณะขึ้นรูปมีผลทำให้อัตราการซึมผ่านของไอน้ำและออกซิเจนเพิ่มขึ้นเช่นกัน สำหรับแผ่นฟิล์มที่มีส่วนผสมของ $CaCO_3$ เท่ากัน พบว่าการเพิ่มขนาดของอัตราส่วนการดึงฟิล์มขณะขึ้นรูปจะทำให้ฟิล์มมีสมบัติความทนแรงดึงเพิ่มขึ้น และผลจากการตรวจสอบลักษณะพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าแคลเซียมคาร์บอเนตมีการกระจายตัวที่สม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่นฟิล์ม และบริเวณที่เกิดรูพรุนจะเกิดขึ้นบริเวณรอบ ๆ ของอนุภาค $CaCO_3$ เท่านั้น ส่วนอัตราส่วนการดึงฟิล์มขณะขึ้นรูปจะส่งผลกับขนาดของรูพรุนนั้น ๆ โดยขนาดของรูพรุนจะใหญ่ขึ้นเมื่อขนาดของอัตราส่วนการดึงฟิล์มเพิ่มขึ้น

Abstract

243138

This research work was studied the effect of variables on the properties of low density polyethylene (LDPE) film. These variables were proportion of calcium carbonate ($CaCO_3$) containing in polyethylene and the stretching ratio of the film forming. The proportion of $CaCO_3$ in the range of 0-50 % (by weight) was mixed with polyethylene, then it was processed to be a thin film by blown film extruder with various stretching ratio (i.e. 100, 135, 150 and 170%). Properties of these film such as tensile strength and elongation at failure, water vapor transmission rate (WVTR), oxygen transmission rate (OTR) and fractured surface of the film under scanning electron microscopy (SEM) were determined. The results showed that when the proportion of $CaCO_3$ was increased it caused the increase of both the water vapor transmission rate and oxygen transmission rate at the same time reduced the tensile strength and elongation at failure. Increasing the stretching ratio of the film forming made both the water vapor and oxygen transmission rate increase. For the film containing the same amount of $CaCO_3$, increasing the stretching ratio resulted in increasing the tensile strength. The results of scanning electron microscopy confirmed that the distribution of $CaCO_3$ particles was uniformed. The stretching ratio during film formation effected the pore size around $CaCO_3$ particle, since the area of pore would increase when the stretching ratio increased.