บทคัดย่อ

218035

งานวิจัยนี้ศึกษาผลของตัวแปรที่มีต่อสมบัติของฟิล์มพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene, LDPE) ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ สัดส่วนของแคลเซียมคาร์บอเนตที่ผสมกับพอลิเอทิลีน และอัตราส่วนการยืดฟิล์ม (Stretching ratio) ขณะขึ้นรูป โดยทำการผสมแคลเซียมคาร์บอเนตกับพอลิเอทิลีนให้มีสัดส่วนของแคลเซียมคาร์บอเนตอยู่ในช่วงร้อยละ 0-50 โดยน้ำหนัก แล้วนำส่วนผสมที่ได้ไปขึ้นรูปเป็นแผ่นฟิล์มด้วยเครื่องอัดรีดชนิดเป่า (Blowing film extruder) โดยมีอัตราส่วนการยืดฟิล์มขณะขึ้นรูปเท่ากับ 100, 135, 150 และ 170% ตามลำดับ จากนั้นนำแผ่นฟิล์มที่ได้ไปทดสอบสมบัติต่าง ๆ ได้แก่ ความทนแรงดึง(Tensile strength) การยืดตัว(Elongation) ของแผ่นฟิล์ม การซึมผ่านของไอน้ำและออกซิเจน และตรวจสอบลักษณะพื้นผิวของแผ่นฟิล์มด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning electron microscopy, SEM) ผลจากการทดลองพบว่า การเพิ่มสัดส่วนแคลเซียมคาร์บอเนตจะมีผลทำให้อัตราการซึมผ่านของไอน้ำและออกซิเจนเพิ่มขึ้น แต่จะไปลดสมบัติความทนแรงดึง และการยืดตัวของแผ่นฟิล์ม และการเพิ่มขนาดของอัตราส่วนการยืดฟิล์มขณะขึ้นรูปมีผลทำให้อัตราการซึมผ่านของไอน้ำเพิ่มขึ้นเช่นกัน สำหรับแผ่นฟิล์มที่มีส่วนผสมของแคลเซียมคาร์บอเนตเท่ากัน พบว่าการเพิ่มขนาดของอัตราส่วนการยืดฟิล์มขณะขึ้นรูปจะทำให้ฟิล์มมีสมบัติความทนแรงดึงเพิ่มขึ้น และผลจากการตรวจสอบลักษณะพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าแคลเซียมคาร์บอเนตมีการกระจายตัวที่สม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่นฟิล์ม และบริเวณที่เกิดรูพรุนจะเกิดขึ้นบริเวณรอบ ๆ ของแคลเซียมคาร์บอเนตเท่านั้น ส่วนอัตราส่วนการยืดฟิล์มขณะขึ้นรูปจะส่งผลกับขนาดของรูพรุนนั้น ๆ โดยขนาดของรูพรุนจะใหญ่ขึ้นเมื่อขนาดของอัตราส่วนการยืดฟิล์มเพิ่มขึ้น

218035

This research was carried to study the effect of process variables on the low density polyethylene (LDPE) film properties. These variables were the 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 blowing 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 show 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 the water vapor permeability 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 consistent. The stretching ratio during film formation affected the pore size around $CaCO_3$, since the area of pore would increase when the stretching ratio increased.