บทคัดย่อ

พอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแลคติกแอซิดและพอลิบิวธิลีนซัคซิเนต เตรียมที่อัตราส่วน 100:0, 90:10, 80:20, 70:30 และ 0:100 ด้วยเครื่องอัดรีดสกรูคู่ และทำเตรียมชิ้นงานทดสอบของพอลิเมอร์ผสมด้วยเครื่องอัดขึ้นรูป จากนั้นทดสอบสมบัติต่างๆของพอลิเมอร์ผสม พบว่าค่าดัชนีการไหลเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของพอลิบิวธิลีนซัคซิเนตมากขึ้น ลักษณะสัณฐานวิทยาพบว่าผิวหน้าขรุขระ ไม่เรียบ มีเนื้อพอลิเมอร์บางส่วนเกาะเป็นกลุ่มก้อน เทอร์โมแกรมแสดงค่าอุณหภูมิของการหลอมเหลวของพอลิเมอร์ทั้งสองชนิดแยกเป็น 2 พีคอย่างชัดเจน และเปอร์เซ็นต์การเกิดผลึกของ PLA เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก PBS ทำหน้าที่ Nucleating agent จากการทดสอบสมบัติเชิงกล พบว่าค่ามอดูลัสของสภาพยืดหยุ่นของพอลิเมอร์ผสมเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เนื่องจากการกระจายตัวที่ดีของ PBS บนเมทริกซ์ของ PLA ค่าการทนต่อแรงดึงมีแนวโน้มที่ลดลงตามปริมาณของ PBS ที่เพิ่มขึ้น ค่าการทนแรงกระแทกเพิ่มขึ้น เนื่องจากการกระจายตัวของอนุภาค PBS บนเมทริกซ์ PLA และ PBS มีโครงสร้างของอิลาสโตเมอร์ที่ช่วยดูดซับแรงกระทำ

จากนั้นศึกษาผลของการเติมสารเติมแต่งลงในพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแลคติกแอซิดและพอลิบิวธิลีนซัคซิเนตเพื่อปรับปรุงสมบัติเชิงกลให้ดีขึ้น โดยเลือกศึกษาสารเติมแต่ง 2 ชนิด ได้แก่ ทัลคัม ขนาดอนุภาค 5 ไมครอนและพอลิเอทธิลีนไกลคอล น้ำหนักโมเลกุล 6,000 ซึ่งทำการเติมลงไปในพอลิเมอร์ผสมที่ปริมาณ 10 wt% ทำการผสมด้วยเครื่องอัดรีดสกรูคู่ (Twin Screw Extruder) และทำเตรียมชิ้นงานทดสอบของพอลิเมอร์ผสมด้วยเครื่องอัดขึ้นรูป จากนั้นทดสอบสมบัติต่างๆ พบว่าการเติมทัลคัมไม่มีผลต่อค่าดัชนีการไหลแต่การเติมพอลิเอทธิลีนไกลคอลทำให้ค่าดัชนีการไหลเพิ่มขึ้นมากทุกอัตราส่วน ทั้งนี้เนื่องจากพอลิเอทธิลีนไกลคอล เป็นพอลิเมอร์ที่มีค่าดัชนีการไหลสูง ลักษณะสัณฐานวิทยาในทุกตัวอย่างให้ผลเหมือนกัน คือผิวขรุขระ ไม่เรียบ ทัลคัมซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ กระจายอยู่ทั่วเนื้อพอลิเมอร์ ทั้งทัลคัมและพอลิเอทธิลีนไกลคอลไม่มีผลต่อค่าอุณหภูมิของการหลอมเหลวของพอลิเมอร์ผสม สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ผสมระหว่าง PLA:PBS ที่เติมทัลคัมนั้น ให้ค่ามอดุลัสของสภาพยืดหยุ่นและค่าการทนต่อแรงดึงที่สูงกว่าการเติมพอลิเอทธิลีนไกลคอล เนื่องจากทัลคัมทำหน้าที่เป็น Nucleating agent ส่วนเติมพอลิเอทธิลีนไกลคอลนั้น แสดงสมบัติการทนต่อแรงกระแทกที่ดีกว่าการเติมทัลคัม

คำสำคัญ พอลิแลคติกแอซิด พอลิบิวธิลีนซัคซิเนต พอลิเอทิลีนไกลคอล ทัลคัม พอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ

Abstract

Polymer blends of poly(lactic acid) (PLA) and poly(butylene succinate) (PBS) were prepared aith the ratios of PLA:PBS of 100:0, 90:10, 80:20, 70:30 and 0:100 (wt%). The test samples were prepared using a compression molding method. The polymer blend samples were subjected to property analysis. It was found that melt flow of the polymer blends increased with increasing amount of PBS. The morphology analysis found the rough surface of polymer with agglomerate parts in the polymer matrix. The thermal property analysis revealed separation of the melting temperature of PLA and PBS. It was found that the degree of crystallinity of PLA increased in the polymer blends because PBS acted as the nucleating agent. The mechanical property analysis showed increasing of modulus of the blends which confirmed well distribution of PBS in the PLA matrix. The tensile strength of the blends decreased when increasing PBS contents whereas the impact strength increased with absorption of impact force by PBS.

The effect of additives on the polymer blends of PLA/PBS for improving the mechanical property was studied using talcum (5 μm particle size) and polyethylene glycol (PEG, molecular weight 6000). The addition of 10 wt% of additives to the polymer blends of PLA/PBS was carried out using a twin screw extruder. The polymer samples was compressed and subjected to property analysis to verify the effect of additives to the polymer blends. In was found that talcum did not show the effect to melt flow while PEG showed increasing melt flow of the blends in every ratio. The results were due to high melt flow of PEG and well mixed of the polymer components. The morphology analysis showed similar rough surface of the blends. Talcum distributed in the sheet form in the blends. Both talcum and PEG showed no effect on thermal property of the blends. The blends with talcum showed higher modulus and tensile strength than the addition of PEG because talcum acts as a nucleating agent for the blends. However, the addition of PEG improved the impact strength of the blends.

Keywords Poly(lactic acid), Poly(butylene succinate), Polyethylene glycol, Talcum
Biodegradable polymer