บทคัดย่อ

ในการศึกษานี้ พอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแลคติกแอซิดกับพอลิบิวธีลีนอะดิเปตโคเทอเรพทาเรตถูกเตรียมที่อัตราส่วน 100/0, 90/10, 80/20 และ70/30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ด้วยเครื่องอัดรีดชนิดแกนคู่หมุนในทิศทางเดียวกัน และชิ้นงานทดสอบถูกเตรียมด้วยเครื่องฉีดขึ้นรูป มีการตรวจสอบสมบัติทางกล สมบัติทางสัณฐานวิทยา และสมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์ผสม เมื่อปริมาณพอลิบิวธีลีนอะดิเปตโคเทอเรพทาเรตเพิ่มขึ้น ค่าการยืดตัวสูงสุด ณ จุดขาดและค่าความต้านทานต่อแรงกระแทกมีค่าสูงขึ้น ในขณะที่ค่าความต้านทานต่อแรงดึงและค่ามอดูลัสมีค่าต่ำลง ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดส่องกราดไม่เพียงแสดงลักษณะการแตกหักแบบเหนียวในพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแลคติกแอซิดกับพอลิบิวธีลีนอะดิเปตโคเทอเรพทาเรตแต่ยังแสดงให้เห็นความไม่เข้ากันระหว่างพอลิแลคติกแอซิดและพอลิบิวธีลีนอะดิเปตโคเทอเรพทาเรต พอลิเมอร์ผสมมีความเสถียรทางความร้อนที่ดีกว่าพอลิแลคติกแอซิด

พอลิแลคติกแอซิดกราฟท์มาลีอิกแอนไฮดรายด์ถูกใช้เป็นสารช่วยให้เข้ากันเพื่อปรับปรุงความเข้ากันได้ของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแลคติกแอซิดกับพอลิบิวธีลีนอะดิเปตโคเทอเรพทาเรต พอลิแลคติกแอซิดกราฟท์มาลีอิกแอนไฮดรายด์ถูกเตรียมโดยเครื่องบดผสมภายในที่ปริมาณมาลีอิกแอนไฮดรายด์ 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และ 2, 5-บิวทิลเปอร์ออกไซด์ -2, 5 ไดเมทิลเฮกเซน 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ปริมาณพอลิแลคติกแอซิดกราฟท์มาลีอิกแอนไฮดรายด์คือ 3, 5 และ 7 ส่วนในร้อยส่วนของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแลคติกแอซิดกับพอลิบิวธีลีนอะดิเปตโคเทอเรพทาเรต การเติมพอลิแลคติกแอซิดกราฟท์มาลีอิกแอนไฮดรายด์ที่ปริมาณ 3 ส่วนในร้อยส่วนของพอลิเมอร์ผสม ส่งผลให้สมบัติทางกลของพอลิเมอร์ผสมเพิ่มขึ้น เนื่องจากการปรับปรุงการยึดติดระหว่างพอลิแลคติกแอซิดและพอลิบิวธีลีนอะดิเปตโคเทอเรพทาเรต แต่อย่างไรก็ตามเมื่อใส่ปริมาณพอลิแลคติกแอซิดกราฟท์มาลีอิกแอนไฮดรายด์เป็น 5 และ 7 ส่วนในร้อยส่วนของพอลิเมอร์ผสม สมบัติทางกลของพอลิเมอร์ผสมลดลง ความเสถียรทางความร้อนของพอลิเมอร์ผสมเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใส่พอลิแลคติกแอซิดกราฟท์มาลีอิกแอนไฮดรายด์ความเสถียรทางความร้อนของพอลิเมอร์ผสมเพิ่มขึ้น เมื่อมีการใส่พอลิแลคติกแอซิดกราฟท์มาลีอิกแอนไฮดรายด์

พอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแลคติกแอซิดกับพอลิบิวธีลีนอะดิเปตโคเทอเรพทาเรตที่ผ่านการปรับปรุงความเข้ากันได้ด้วยพอลิแลคติกแอซิดกราฟท์มาลีอิกแอนไฮดรายด์ถูกผสมกับผงขี้เลื่อยที่ปริมาณผงขี้เลื่อย 20, 30, และ 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โดยผงขี้เลื่อยถูกดัดแปรด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เป็นเวลา 30 นาที เมื่อเพิ่มปริมาณผงขี้เลื่อยในพอลิเมอร์ผสม ค่าการต้านทานต่อแรงดึง ค่าความต้านทานต่อแรงกระแทก และค่าการยืดตัวสูงสุด ณ จุดขาดลดลง ขณะที่ค่ามอดูลัสมีค่าสูงขึ้น ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดส่องกราดแสดงการรวมตัวกันของผงขี้เลื่อย และการยึดติดที่ไม่ดี

ระหว่างผงขี้เลื่อยกับพอลิเมอร์เมทริกซ์ ความเสถียรทางความร้อนของพลิเมอร์ผสมลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อปริมาณผงขี้เลื่อยเพิ่มขึ้น

Abstract

In this study, poly(lactic acid) (PLA)/poly(butylene adipate-*co*-terephthalate) (PBAT) blends were prepared at 100/0, 90/10, 80/20, and 70/30 wt% using a co-rotating twin screw extruder. Test specimens were molded using an injection molding machine. Mechanical, morphological, and thermal properties of the blends were investigated. With increasing PBAT content, elongation at break and impact strength increased whereas tensile strength and modulus decreased. SEM micrographs revealed not only some features of ductile fracture in the PLA/PBAT blends but also imcompatibility between PLA and PBAT. Polymer blends had better thermal stability than PLA. Poly (lactic acid) grafted with maleic anhydride (PLA-*g*-MA) was used as a compatibilizer to improve compatibility of PLA/PBAT blends. PLA-g-MA was prepared using an internal mixer. Maleic anhydride content was 5 wt% and (2,5-bis(tert-butyl peroxy)-2,5 dimethylhaxane content was 1 wt%. PLA-g-MA contents were 3, 5, and 7 phr. The addition of 3 phr of PLA-g-MA led to increased mechanical properties of the blend due to improved adhesion between PLA and PBAT. However, mechanical properties were decreased with incorporating 5 and 7 phr of PLA-g-MA. Thermal stability of the blends was enhanced with the presence of PLA-g-MA.

PLA-g-MA compatibilizied PLA/PBAT blends were mixed with 20, 30, and 40 wt% sawdust. Sawdust was treated with 2 wt% sodium hydroxide solution for 30 minutes. With increasing sawdust content, tensile strength, impact strength and elongation at break of the composites were decreased whereas modulus was increased. SEM micrographs showed agglomeration of sawdust and poor adhesion between sawdust and polymer matrix. Thermal stability of the composites was continuously decreased when sawdust content was increased.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี