

1. Abstract

Project Code : TRG5780284

Project Title : Development of Star-shaped Copolymers for Toughening and Optical Transparency of Polylactic Acid

Investigator : Dr. Chantiga Choochottiro

E-mail Address : chantiga.c@ku.ac.th

Project Period : 2 years

Abstract:

Considering enhancement toughness of PLA including retaining its optical transparency, star-shaped copolyester was investigated. The star-shaped polycaprolactone-co-polylactide (stPCL-co-PLA) with a different number of arms was synthesized using star-shaped initiators. Number of arms was independent to thermal properties and crystallinity of stPCL-co-PLA. However, number of arms of stPCL-coPLA affected to crystallinity of PLA in the blend of PLA/stPCL-co-PLA. The glass transition temperature of the blend was decreased as resulted of stPCL-so-PLA plasticizers. The stPCL-co-PLA with 2-arms and 4-arms provided increasing of crystallinity of PLA in the blends but 3-arms resulted in decreasing of crystallinity due to their steric hindrance. Moreover, the toughness of PLA was enhanced with mixed stPCL-co-PLA up to 3 phr; for example, 4-arms of stPCL-co-PLA provided increasing of toughness as 61% compared to neat PLA. The results revealed that an improvement in toughness may be obtained from shear-yielding deformation which is provided from rubber-toughened amorphous plastics accompanied with extensive orientation of the semicrystalline portion. Moreover, it was found that at 3 phr of stPCL-co-PLA, the compound retained its optical transparency comparable to neat PLA.

Keywords : polycaprolactone; polylactide; star-shaped polyester; toughness; optical transparency

บทคัดย่อ

งานวิจัยเพื่อปรับปรุงสมบัติความแข็งเห็นiyawของพอลิแลคติกแอซิด (PLA) โดยยังคงความใสของ PLA ไว้ได้ด้วยการใช้โคโพลีอีสเทอร์รูปร่างคล้ายดาว การสังเคราะห์โคพอลีอีสเทอร์ของพอลิคาร์บอเรต์โพรแลคโทอนกับแลคไทด์ (stPCL-co-PLA) ให้มีจำนวนแขนงต่างๆกัน สามารถเตรียมได้โดยการใช้ตัวเริ่มปฏิกิริยาที่มีรูปร่างคล้ายดาวและมีจำนวนแขนงที่ไม่เท่ากัน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าสมบัติทางความร้อนและความสามารถในการเกิดผลลัพธ์ของ stPCL-co-PLA ไม่ขึ้นกับจำนวนแขนงของโคพอลิเมอร์ แต่เมื่อ拿来ไปทดสอบกับ PLA จะพบว่า stPCL-co-PLA มีสมบัติเป็นพลาสติไซซ์เซอร์ โดยสามารถลดอุณหภูมิเปลี่ยนสภาพคล้ายแก้วของ PLA ลง นอกจากนี้ stPCL-co-PLA ที่มีจำนวนแขนงเท่ากับ 2 และ 4 มีผลต่อความสามารถในการเกิดผลลัพธ์ของ PLA ในของผสมระหว่าง PLA และ stPCL-co-PLA เพิ่มขึ้น แต่กรณีของ 3 แขนงนั้น พบว่าความสามารถในการเกิดผลลัพธ์ลดลง จากการทดสอบ stPCL-co-PLA ร่วมกับ PLA ความเห็นiyawของ PLA เพิ่มขึ้น เช่น กรณีผสม 4 แขนง stPCL-co-PLA สามารถเพิ่มความเห็นiyawของ PLA ได้ 61% เมื่อเทียบกับ PLA เป็นล่า จากการวิเคราะห์พบว่าการเปลี่ยนรูปของผสม คาดว่าจะเกิดในรูปของ shear-yielding ผ่านส่วนที่เป็นยางได้แก่ stPCL-co-PLA และส่วนที่เกิดผลลัพธ์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความเห็นiyawของ PLA สูงขึ้น นอกจากนี้ความใส โปร่งแสงของ PLA ยังคงอยู่ เมื่อผสมกับ stPCL-co-PLA ที่ 3 phr

คำสำคัญ: พอลิคาร์บอเรต์โทอน; พอลิแลคไทด์; โคพอลีอีสเทอร์รูปร่างคล้ายดาว; ความแข็งเห็นiyaw; โปร่งใส