231079

พอลิแลกติกแอซิด (PLA) เป็นพอลิเมอร์ที่มีค่ามอดุลัสและความแข็งแรงสูง ขณะเดียวกันมีความเปราะและตกผลึกได้ช้า ทำให้การผสมยางธรรมชาติเพื่อช่วยเพิ่มความเหนียวและการเติมสารก่อผลึกเพื่อช่วยให้ตกผลึกได้เร็วขึ้นได้รับความสนใจ งานวิจัยนี้ มุ่งศึกษาผลของสารก่อผลึกสามชนิด คือ แคลเซียมคาร์บอเนต ทัลค์ และ α-ไซโคลเดกตริน ที่มีต่อการตกผลึก สมบัติเชิงกล และสัณฐานวิทยาของพอลิแลกติกแอซิด และพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแลกติกแอซิดและยางธรรมชาติ พบว่า การเติมทัลค์ส่งผลให้อุณหภูมิเกิดผลึกขณะให้ความร้อนของทั้งพอลิแลกติกแอซิดและพอลิเมอร์ผสมลดต่ำลง และ α-ไซโคลเดกตรินช่วยลดเฉพาะกรณีพอลิแลกติกแอซิด สารก่อผลึกทั้งสามช่วยเพิ่มปริมาณผลึกของพอลิแลกติกแอซิด ขณะที่มีเพียงทัลค์และแคลเซียมคาร์บอเนตที่ช่วยเพิ่มปริมาณผลึกให้กับพอลิเมอร์ผสม การเติมสารก่อผลึกทั้งสามช่วยทำให้ขนาดของสเฟียรูไลท์เล็กลง ส่งผลช่วยเสริมสมบัติด้านความเหนียวของพอลิเมอร์ จากสมบัติเชิงกลพลวัติ ทำให้รู้ว่า การเติมสารก่อผลึกไม่ส่งผลต่ออุณหภูมิเปลี่ยนสภาพแก้ว ขณะที่ผลึกจะจำกัดความสามารถในการเคลื่อนที่ของสายโซ่โมเลกุล โดยดูจากความสูงของแทนเจนต์สูญเสียที่ลดลง นอกจากนี้ สารก่อผลึกทำให้ขนาดอนุภาคของยางใหญ่ขึ้นโดยไม่ส่งผลต่อสมบัติด้านความเหนียวของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิแลกติกแอซิดและยางธรรมชาติ

Polylactic acid (PLA) presents high strength and modulus, but very low toughness as well as slow crystallization rate. Natural rubber (NR) is considered to enhance the toughness and nucleating agent is used to improve the crystallization. Three nucleating agents, calcium carbonate ($CaCO_3$), talc and cyclodextrin (CD) were used. Here effects of nucleating agent on crystallization, mechanical properties and morphology of the PLA/NR blend in comparison to the neat PLA were investigated. The differential scanning calorimetry (DSC) results showed that the addition of talc or CD decreases cold crystallization temperature (T_{cc}). Same result was obtained in PLA/NR10 containing talc. All nucleating agents increased the degree of crystallinity (X_C) of PLA, whereas talc and $CaCO_3$ increased X_C of PLA in PLA/NR10 blends. The influence of nucleating agent on mechanical properties was studied by tensile testing, notched Izod impact testing and dynamic mechanical analysis. From mechanical results, the addition of nucleating agent enhanced the toughness of PLA due to the decrement in spherulite size of PLA. Glass transition temperature (T_g) from DMA result did not change with nucleating agent, in good agreement with DSC result. Further, crystalline structure restricted the free chain mobility, leading to the decrease of the height of tan δ peak. Microscopic observation revealed that the increment in size of NR particle with nucleating agent did not influence mechanical properties of blends.