หัวข้อวิทยานิพนธ์	การปรับปรุงสมบัติเชิงกลและความร้อนของพอลิ(แอล-แลกไทด์)โดยการสเตอริโอคอมเพล็กซ์สำหรับใช้เป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์	
ผู้เขียน	นายวุฒิชัย ขอทะเสน	
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี)	
คณะกรรมการที่ปรึกษา	ผศ.ดร. วินิตา บุณโยดม	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
	ดร. ภัทร์นฤน วรจิตติพล	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

พอลิ(แอล-แลกไทด์) (พีแอลแอล) เป็นพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพที่มีราคาสมเหตุสมผล ผลิตจากแหล่งทรัพยากรทดแทนใหม่ได้ ถึงแม้ว่าพีแอลแอลสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดแต่ยังมีข้อจำกัดในการนำไปใช้งานเนื่องจากสมบัติทางกายภาพดั้งเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งพลาสติกที่เตรียมจากพีแอลแอลจะแข็งเปราะและไม่เสถียรทางความร้อน การเกิดสเตอริโอคอมเพล็กซ์ของพอลิแลกไทด์น่าจะเป็นทางออกในการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการเบลนด์ระหว่างพีแอลแอลกับพอลิ(ดี-แลกไทด์) (พีดีแอล) ซึ่งสารทั้งสองตัวเป็นอิแนนทิโอเมอร์กัน ในงานวิจัยนี้ได้ทำการเบลนด์ระหว่างพีแอลแอลกับไตรบล็อกโคพอลิเมอร์ที่มีพอลิ(เอธิลีนไกลคอล) (พีอีจี) เป็นบล็อกกลางและพีดีแอลเป็นบล็อกข้าง ทำการสังเคราะห์พีดีแอลผ่านปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเปิดวงของดี-แลกไทด์ โดยใช้สแตนนัส ออกโทเอตเป็นระบบริเริ่มปฏิกิริยา และทำการสังเคราะห์ไตรบล็อกโคพอลิเมอร์ผ่านปฏิกิริยาการเปิดวงของดี-แลกไทด์และพีอีจีซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวริเริ่มปฏิกิริยา และ สแตนนัสออกโทเอตเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จากนั้นทำการเตรียมสเตอริโอคอมเพล็กซ์พอลิแลกไทด์โดยการเบลนด์แบบหลอมผสมของพีแอลแอลกับพีดีแอล และไตรบล็อกโคพอลิเมอร์ที่มีความยาวของสายโซ่ที่ต่างกันโดยใช้อัตราส่วนพีแอลแอลต่อพีดีแอลหรือ ไตรบล็อกโคพอลิเมอร์ คือ 50:50, 60:40, 70:30, 80:20 และ 90:10 ร้อยละโดยน้ำหนัก ทำการขึ้นรูปแผ่นชีทสเตอริโอคอมเพล็กซ์โดยใช้แม่พิมพ์แบบกดอัดและการขึ้นรูปโดยใช้เครื่องฉีด ทำการทดสอบสมบัติทางความร้อน สมบัติเชิงกล และสัณฐานวิทยาของสเตอริโอคอมเพล็กซ์ จากผลแสดงให้เห็นว่าสเตอริโอคอมเพล็กซ์พอลิแลกไทด์ที่ได้จากการเบลนด์ระหว่างพีแอลแอลกับพีดีแอล มีค่าอุณหภูมิการหลอมผลึกของสเตอริโอคอมเพล็กซ์ที่สูง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประมาณ 210-220 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าสูงกว่าพีแอลแอลหรือพีดีแอลประมาณ 45-60 องศาเซลเซียส แม้ว่าร้อยละการดึงยืด ณ จุดขาด มีค่าลดต่ำลงเมื่อเพิ่มปริมาณของพีดีแอล ค่าอุณหภูมิการคงรูปทางความร้อนมีค่าเพิ่มขึ้นหลังการอบอ่อน นอกจากนั้นการเบลนด์พีแอลแอลกับไตรบล็อกโคพอลิเมอร์ มีค่าอุณหภูมิการหลอมผลึกที่สูงประมาณ 210-215 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าสูงกว่าพีแอลแอลหรือพีดีแอลประมาณ 45-50 องศาเซลเซียส และร้อยละการดึงยืด ณ จุดขาด มีค่าประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเติมไตรบล็อกโคพอลิเมอร์ที่ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก การพัฒนากับสเตอริโอคอมเพล็กซ์พอลิแลกไทด์ที่มีการเติมไตรบล็อกโคพอลิเมอร์ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก สามารถขึ้นรูปแบบถาดได้ด้วยวิธีเทอร์โมฟอร์มมิ่ง เช่นเดียวกับพีแอลแอลบริสุทธิ์ สเตอริโอคอมเพล็กซ์พอลิแลกไทด์ได้ถูกพัฒนาขึ้นในการศึกษาครั้งนี้ซึ่งเป็นทางเลือกทดแทนพอลิเมอร์ดั้งเดิมในการใช้เป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ทนความร้อนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Improvement of Mechanical and Thermal Properties of Poly(L-lactide) by Stereocomplexation for Use as Packaging Materials	
Author	Mr. Wootichai Khotasen	
Degree	Master of Science (Chemistry)	
Advisory Committee	Asst. Prof. Dr. Winita Punyodom	Advisor
	Dr. Patnarin Worajittiphon	Co-advisor

ABSTRACT

Poly(L-lactide) (PLL) is a cost-effective biodegradable polymer derived from renewable resources. Although PLL is commercially available in the market but its applications are still limited due to inherent physical properties. In particular, plastics produced from virgin PLL are brittle and thermally unstable. Stereocomplexation has been a route to solve this drawback by combining PLL with its enantiomer, poly(D-lactide) (PDL). In this work, PLL was blended with triblock copolymers having terminal poly(ethylene glycol) (PEG) as central block and PDL as side block. PDL was initially synthesized through ring-opening polymerization (ROP) of D-lactide, using stannous octoate ($Sn(Oct)_2$) as an initiating system. Triblock copolymers were synthesized by ROP from D-lactide and PEG macroinitiator, using $Sn(Oct)_2$ as a catalyst. Stereocomplex polylactide (Sc-PL) was prepared by melt blending of PLL with PDL and triblock copolymer of different chain lengths at blending weight ratios of 50:50, 60:40, 70:30, 80:20 and 90:10. Sc-PL sheets were fabricated using compression molding and injection molding. Thermal properties, mechanical properties and morphology of Sc-PL were subsequently analyzed. Our results suggest that Sc-PL show its high melting temperature of around 210-220 ^{o}C, which is approximately 45-60 ^{o}C higher than that of homochiral crystals of PLL or PDL although elongation at break decreased with increasing PDL amount. Heat distortion temperature (HDT) is increase after annealing. Moreover, blending PLL with triblock copolymers results in high melting temperature of around 210-215 ^{o}C,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

which is approximately 45-50 ^{o}C higher than that of homochiral crystals of PLL or PDL, and leads to increase in elongation at break of around 3 % using 10 wt% triblock copolymers. Similar to virgin PLL, the developed Sc-PL containing 10 wt% triblock copolymers allows fabrication of tray by means of thermoforming. The Sc-PL developed in this study is hence an alternative to conventional polymers as being an eco-friendly heat resistant packaging material.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved