

รหัสโครงการ : MRG5580130

ชื่อโครงการ: การสังเคราะห์ วิเคราะห์ลักษณะเฉพาะ และสมบัติของพอลิเมอร์ชีวภาพจาก

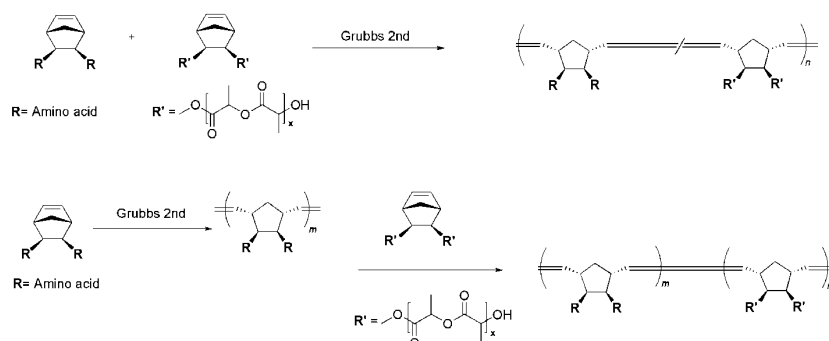
พอลิโนรบอร์นีนที่มีอนุพันธ์ของกรดอะมิโนร่วมกับพอลิแลคติกแอซิด

ชื่อนักวิจัย : ดร.สุทธิรา สุทธสุภา คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

E-mail Address : yam133@gmail.com, sutthira.s@cmu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

พอลิเมอร์ และ โคพอลิเมอร์ จากมอนอเมอร์ที่มาจากอนุพันธ์ของกรดอะมิโนและนอร์บอร์นีน (1) และ อนุพันธ์ของโอลิโกแลคติกแอซิด (2), (3) ได้ทำการสังเคราะห์ขึ้นผ่านกระบวนการการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบ Ring Opening Metathesis Polymerization (ROMP) โดยใช้ the Grubbs 2nd generation ruthenium catalyst ซึ่งแมคโครมอนอเมอร์ (Macromonomer) 2, and 3 สังเคราะห์ขึ้นจากกระบวนการ Ring Opening Polymerization (ROP) ของ 10 และ 20 repeating units ของ lactides, ตามลำดับ ทำปฏิกิริยากับสารตั้งต้นนอร์บอร์นีน (5-norbornene-2, 3-*exo-exo*-dimethanol) โดยใช้ DBU เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา พอลิเมอร์แบบสุ่ม(random)และแบบบล็อก (block) ที่สังเคราะห์ได้นั้นมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักโมเลกุล(M_n) อยู่ในช่วง 28,000–180,000 โดยพบว่าโคพอลิเมอร์แบบบล็อกนั้นมี M_n ที่สูงกว่าแบบสุ่ม นอกจากนี้ยังพบว่าพอลิเมอร์ (2) และ (3) เกิดเป็นโครงสร้างสามมิติที่มีรูพรุน (three dimensional porous structure) เติบโตขึ้นจากการทำพอลิเมอร์ให้แห้ง ภายใต้สภาวะความดันต่ำ ซึ่งโครงสร้างสามมิติแบบมีรูพรุนขนาดใหญ่นี้ ไม่พบในพอลิเมอร์ (1) เมื่อใช้ SEM เพื่อศึกษา morphology ของโครงสร้างรูพรุนที่ได้พบว่าแม้พอลิเมอร์ (1) จะไม่เกิดเป็นโครงสร้างสามมิติแต่พบรูพรุนขนาดเล็กประมาณ 10 μm ในขณะที่รูพรุนขนาดประมาณ 50-200 μm พบได้จากพอลิเมอร์ (2) และ (3) บล็อกโคพอลิเมอร์จะมีการกระจายตัวของรูพรุนอย่างไม่เป็นระเบียบในขณะที่โคพอลิเมอร์แบบสุ่มจะพบรูพรุนที่ค่อนข้างเป็นระเบียบและเชื่อมกัน (interconnect) ความเป็นรูพรุนจะเพิ่มขึ้นหากอัตราส่วนของ (1) ในพอลิเมอร์เพิ่มขึ้นและความแข็งแรงต่อการต้านทานการกดทับ (compressive strength) ของโครงสร้างรูพรุนจากพอลิเมอร์ (3) จะมากกว่า (3) การต้านทานการกดทับของโครงสร้างรูพรุนจากพอลิเมอร์ (2) และ (3) จะเพิ่มขึ้นจากเดิม 300% เมื่ออัตราส่วนของ (1) เพิ่มขึ้น ผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นว่าพอลิเมอร์ที่สังเคราะห์ขึ้นนั้นซึ่งได้จากกรดอะมิโนและโอลิโกแลคติกแอซิด เกิดเป็นโครงสร้างสามมิติที่มีรูพรุนได้ ซึ่งมีความเป็นไปได้จะนำไปใช้เป็นวัสดุชีวภาพ สามารถนำไปใช้เป็นโครงร่างสังเคราะห์ (scaffold) เพื่อประยุกต์ใช้ในการแพทย์ได้



คำสำคัญ: amino acid, norbornene, lactic acid, ROMP, ROP, copolymer, macroporous structure

Abstract

Project Code : MRG5580130

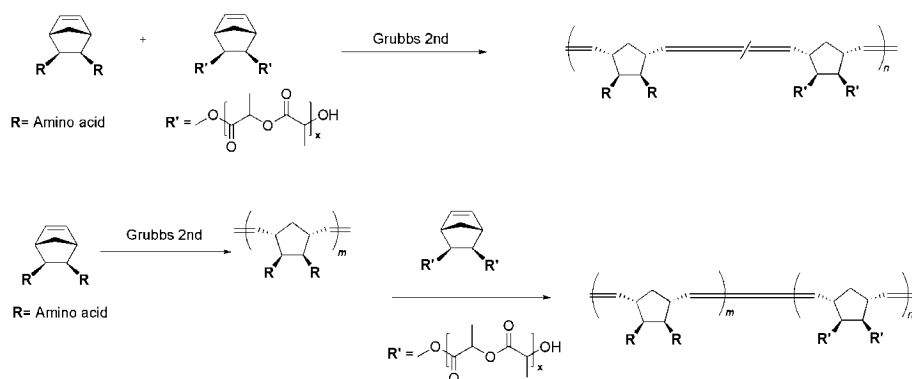
Project Title : Synthesis, Characterization and properties of bio-based scaffolds from
polynorbornene functionalized amino acid and polylactic acid

Investigator : Dr. Sutthira Sutthasupa Faculty of Agro- Industry, Chiangmai University

E-mail Address : yam133@gmail.com, sutthira.s@cmu.ac.th

Period project: 2 years

Amino acid derived norbornene monomer (**1**) and oligo(lactic acid) derived norbornene macromonomer (**2**) and (**3**) were synthesized and copolymerized by ring opening metathesis polymerization (ROMP) with the Grubbs 2nd generation ruthenium catalyst. Macromonomer **2**, and **3** were synthesized by ring opening polymerization (ROP) of 10 and 20 repeating units of lactides, respectively, to 5-norbornene-2, 3-*exo-exo*-dimethanol using DBU as a catalyst. The random and block copolymers with M_n ranging from 28,000–180,000 were obtained in quantitative yields where the block copolymers gave higher molecular weight than the random ones. The three dimensional porous structures were obtained by drying the precipitate of poly(**2**) and(**3**) solution (50% w/v, CH₂Cl₂) from hexane under reduced pressure, but the same structure was not observed in poly (**1**). SEM micrograph revealed average pore sizes of around 10 μ m of poly(**1**) and 50-200 μ m of poly(**2**) and poly(**3**). Copolymers gave homogeneous pore distribution whereas randomly disperse pores were found in block copolymers. The porosity increased with increasing the unit ratios of **1**. The compressive strength of the three dimensional porous structure from poly(**2**) and poly(**3**) was improved with the copolymerization with **1**. The results indicated that the developed polymers and copolymers showed good ability of macroporous structure formation. The study represents new biomaterials toward polymeric scaffolds with potential use in medical applications.



Key words: amino acid, norbornene, lactic acid, ROMP, ROP, copolymer, macroporous structure