

งานวิจัยนี้เป็นการเตรียมคาร์บอกซีเมทิลโคโตซาน (CMC) ที่ผ่านการดัดแปรด้วยพอลิยูรีเทนที่มีพอลิเอสเทอร์เป็นส่วนอ่อนนุ่ม โดยพอลิยูรีเทนในงานวิจัยนี้มี 2 ชนิด คือ พอลิยูรีเทนชนิดที่ 1 (PU1) เตรียมได้จากปฏิกิริยาระหว่างพอลิเอทิลีนอะไดเพต (PEA) กับ 1,6-เฮกซะเมทิลินไดไอโซไซยานต (HDI) ส่วนพอลิยูรีเทนชนิดที่ 2 (PU2) เตรียมได้จากพอลิเอสเทอร์ (PHM) ซึ่งสังเคราะห์จากปฏิกิริยาระหว่างมาโลนิค แอซิด กับ 1,6-เฮกซะไดออล จากนั้นนำมาทำปฏิกิริยากับ HDI เพื่อเตรียมเป็น PU2 โดยยืนยันโครงสร้างทางเคมีและน้ำหนักโมเลกุลด้วยเทคนิค FTIR, ^1H NMR และ GPC

จากผลการทดลองการเตรียมตาข่าย CMC ที่ผ่านการดัดแปรด้วย PU นั้น เตรียมโดยการใช้ 1-60 wt% ของ PU1 หรือ PU2 ในตัวทำละลายผสมของ THF:H₂O (50:50 v/v) และใช้ 10 wt% ของเฮกซะเมทิลิน-1,6-ได-(อะมิโนคาร์บอกซีซิลไฟเนต) (HDA) เพื่อเป็นสารเชื่อมตาข่าย จากผลการทดลองพบว่าเมื่อทำการเพิ่มปริมาณของ PU1 ที่ใช้ในการดัดแปร CMC (CMC-PU1) มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ตาข่ายพอลิเมอร์สูงขึ้น แต่การเพิ่ม PU2 ในการดัดแปร CMC (CMC-PU2) ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ตาข่ายพอลิเมอร์เพิ่มขึ้น จากผลการทดสอบสมบัติการบวมน้ำพบว่า CMC ที่ผ่านการดัดแปรด้วย PU1 หรือ PU2 มีสมบัติการบวมน้ำลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับ CMC ที่ไม่ได้ผ่านการดัดแปร เนื่องจากสมบัติความไม่ชอบน้ำของส่วนอ่อนนุ่มใน PU จากผลการศึกษาสถณฐานวิทยาด้วยเทคนิค SEM พบว่าเกิดการแยกชั้นในระดับไมครอนขึ้นเมื่อทำการดัดแปร CMC ด้วย PU1 หรือ PU2 นอกจากนี้เมื่อศึกษาสมบัติเชิงกลพบว่า CMC ที่ดัดแปรด้วย PU1 เท่านั้นที่มีแนวโน้มในการเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับ CMC จากการศึกษาความเป็นพิษขั้นต้นของ CMC-PU2 พบว่ามีความเป็นพิษในขณะที่ CMC-PU1 นั้นไม่มีความเป็นพิษ ดังนั้นการดัดแปร CMC ด้วย PU1 มีความเป็นไปได้ในการศึกษาเพื่อประยุกต์ใช้เป็นวัสดุสำหรับปิดบาดแผล

In this work, we report a method for preparing carboxymethyl chitosan (CMC) networks modified with poly(ester urethane)s. Two different compositions of polyurethanes (PU) were focused: PU1 and PU2. PU1 was prepared from the reaction between poly(ethylene adipate) (PEA) with 1,6-hexamethylene diisocyanate (HDI). PU2 was prepared from the reaction between HDI and polyester made from the condensation reaction between 1,6-hexanediol and malonic acid (PHM). Their chemical structures and molecular weights were characterized by ^1H NMR, FTIR and GPC.

To prepare CMC-PU networks, 1-60 wt % of PEA-based PU (PU1) or PHM-based PU (PU2) were introduced into a CMC solution of THF:H₂O (50:50 v/v) mixture containing 10 wt% of hexamethylene-1,6-di-(aminocarboxysulfonate) (HDA) crosslinkers. Increasing percent of PU1 in CMC tended to increase network density of the modified samples, whereas those of CMC-PU2 exhibited an insignificant change. As compared to the CMC networks without PU, equilibrium water content (EWC) of CMC-PU1 and CMC-PU2 decreased due to hydrophobic characteristics of polyester soft segments in PU. SEM showed microphase separation of PU phases dispersed thoroughly in CMC continuous phase. According to tensile strength and elongation measurements, only CMC-PU1 showed an enhancement in toughness properties as compared to the unmodified CMC networks. Preliminary cytotoxicity testing informed that CMC modified with PU2 was toxic, whereas CMC-PU1 was not. The PU1 modified CMC might be a good candidate for a wound dressing application.