

ORIGINAL ARTICLE

Characterization of Polylactic Acid Nanofiber from Electrospinning Technique

Sasiprapa Chitrattha¹*, Anon Chaisenhan¹, Methawee Thongnak¹,
Kritpinya Namma¹, and Sontaya Limmatvapirat²

¹Faculty of Pharmacy, Siam University, Bangkok 10160, Thailand

²Department of Pharmaceutical Technology, Faculty of Pharmacy,
Silpakorn University, Nakhonpathom 73000, Thailand

*E-mail: sasi_toey@hotmail.com

Abstract

Nowadays, nanotechnology has been interested for its applications. Especially, nanofiber produced from electrospinning process because it is easy to produce, inexpensive and various properties. In this study, polylactic acid (PLA) which is biodegradability and biocompatibility was dissolved in dichloromethane (DCM) at different concentrations. Then, PLA fibers were fabricated by electrospinning technique. The viscosity of PLA solutions and physicochemical properties including morphology, size, mechanical properties, crystalline properties and thermal properties of PLA fibers were evaluated. The results showed that the increasing of viscosity of PLA solutions decreased the beads within fibers. The diameter size of PLA fibers increased when concentration of PLA solutions increased. PLA fibers displayed the amorphous form although PLA materials is semi-crystalline properties. On the other hand, the melting point of PLA fibers is similar to PLA materials. The elasticity of fibers depended on fibers arrangement. PLA fiber at concentration of 20 %w/w exhibited the consistently arrangement, without beads within fiber and resisted to the tension. The average of diameter size of that fiber was 5,000 nm. Therefore, this PLA nanofiber is appropriate to develop further to use in many applications.

Keywords: electrospinning, nanofibers, polylactic acid

นิพนธ์ต้นฉบับ

ลักษณะของเส้นใยนาโนพอลิแลคติกแอซิดจากกระบวนการอิเล็กโทรสปินนิ่ง

ศศิประภา ชิตรัตธา¹*, อานนท์ ชัยเสนาหาญ¹, เมธาวี ทองนาค¹, กฤษณีภิญญา นามมา¹ และ สอนทยา ลิ้มมัทวภิรัต²

¹คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม กรุงเทพฯ 10160

²ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม 73000

*อีเมล: sasi_toey@hotmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเส้นใยระดับนาโนเมตรที่ผลิตโดยกระบวนการอิเล็กโทรสปินนิ่งได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากผลิตง่าย ราคาถูก และมีคุณสมบัติหลากหลาย งานวิจัยนี้ใช้พอลิแลคติกแอซิด (polylactic acid) ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ที่สามารถย่อยสลายได้ในธรรมชาติและเข้ากันได้กับสิ่งมีชีวิต มาขึ้นรูปเป็นเส้นใยด้วยกระบวนการอิเล็กโทรสปินนิ่ง โดยเตรียมสารละลายพอลิแลคติกแอซิดในตัวทำละลายไดคลอโรมีเทน (dichloromethane) ที่ความเข้มข้นต่างๆ นำไปขึ้นรูปเป็นเส้นใย จากนั้นนำไปประเมินความหนืด ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ขนาดของเส้นใย คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติความเป็นผลึก และคุณสมบัติเชิงความร้อน ผลการประเมินพบว่าความหนืดของสารละลายพอลิแลคติกแอซิดเพิ่มขึ้นทำให้จำนวนเม็ดบีดในเส้นใยลดลง ขนาดของเส้นใยเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของสารละลายพอลิแลคติกแอซิดเพิ่มขึ้น ความเป็นผลึกของเส้นใยลดลงแต่ยังมีจุดหลอมเหลวใกล้เคียงค่าเดิมเมื่อเปรียบเทียบกับผงพอลิแลคติกแอซิด ความยืดหยุ่นของเส้นใยขึ้นกับลักษณะการจัดเรียงตัว โดยพบว่าเส้นใยจากสารละลายความเข้มข้นร้อยละ 20 โดยน้ำหนักให้เส้นใยที่มีขนาดสม่ำเสมอ ไม่พบเม็ดบีดกระจายรวมกับเส้นใย มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5,000 นาโนเมตร และทนต่อแรงยึดได้ดีกว่าความเข้มข้นอื่น ดังนั้นจึงเหมาะสมนำไปพัฒนาต่อยอดเพื่อประยุกต์ใช้งานด้านอื่นๆ ต่อไป

คำสำคัญ: เส้นใยนาโน, พอลิแลคติกแอซิด, อิเล็กโทรสปินนิ่ง

Received: April 28th, 2016

Accepted: June 15th, 2016