

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุ

วัสดุที่ใช้สำหรับการทดลอง จะใช้พอลิแลคติกแอซิด (Poly(Llactic acid)) ที่ผสมกับสารช่วยยืดสายโซ่ (Chain extender, CE) คือ Styrene acrylic multifunctional epoxide oligomeric agent ในอัตราส่วน 0.5 และ 2.0 phr สืบเคราะห์จากห้องปฏิบัติการของหน่วยวิจัยพอลิเมอร์แตกสลายได้ทางชีวภาพ (Biodegradable Polymer Research Unit) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3.2 สารเคมีที่ใช้การทดลอง

ตารางที่ 3.1 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

สาร	สูตรโมเลกุล	เกรดสาร	บริษัท
Chloroform	CHCl ₃	AR	RCL Labscan limited
Acetone	C ₃ H ₆ O	AR	RCL Labscan limited
Hexane	C ₂ H ₁₄	AR	RCL Labscan limited
Dichloromethane	CH ₂ Cl ₂	AR	RCL Labscan limited

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการศึกษาทดลองในครั้งนี้แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ชนิดอุปกรณ์และเครื่องมือ	รุ่น	บริษัท
Scanning electron microscope (SEM)	JSM – 6460LV	JEOL
Electrospinning	Physic model	Physic RMU
Hot plate stirrer	AT SPIN	PASTEL ASSOCIATE
Electrical Balance	Meter – Tolodo Gmbh, Switzerlsnd	TSCALE
Hot air oven	Memmert	Metrology Technical

3.4 วิธีดำเนินงานวิจัย

3.4.1 การทำบริสุทธิ์พอลิแอล-แล็กไทด์ (PLA)

ซังเม็ด PLA ที่ผสมสารช่วยยืดสายโซ่ ในอัตราส่วน 0.5 และ 2.0 phr 10.0 กรัม ลงในบีกเกอร์ จากนั้นละลายในไดคลอโรมีเทนปริมาตร 20 มิลลิลิตร ภายใต้สภาวะการปั่นกวนเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ก่อนนำมาตกตะกอนในเฮกเซน ปริมาตร 200 มิลลิลิตร นำมากรองด้วยเครื่องกรองสุญญากาศ และนำไปอบที่อุณหภูมิ 40 องศาเป็นเวลาอย่างน้อย 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมาเก็บไว้ในโถดูดความชื้นเพื่อทำการศึกษาวิจัยในขั้นตอนต่อไป

3.4.2 การเตรียมสารละลายพอลิแอล-แล็กไทด์ (PLA)

เตรียมสารละลายพอลิแอล-แล็กไทด์ (PLA) ความเข้มข้น 10% w/v โดยการชั่งพอลิแอล-แล็กไทด์ 1.0 g มาละลายในระบบตัวทำละลายแบบผสมของ Chloroform/Acetone ในหน่วย %v/v แสดงดังตารางที่ 3.3 ปริมาตร 10 mL ภายใต้สภาวะการปั่นกวนด้วยเครื่อง Hot plate stirrer เป็นเวลา 4-6 h จะได้สารละลายพอลิแอล-แล็กไทด์ ความเข้มข้น 10% w/v ปริมาตร 10 mL

ตารางที่ 3.3 แสดงอัตราส่วนของระบบตัวทำละลายของสารละลาย PLA

ชนิดของ PLA	อัตราส่วนของระบบตัวทำละลายของ	Chloroform/Acetone (% v/v)	
PLA	100/0	85/15	70/30
PLA-0.5 CE	100/0	85/15	70/30
PLA-2.0 CE	100/0	85/15	70/30

3.4.3 การเตรียมแผ่นเมมเบรนพอลิแอล-แล็กไทด์ (PLA)

นำสารละลายที่เตรียมได้ในข้อ 3.4.2 มาขึ้นรูปด้วยเทคนิคอิเล็กโตรสปินนิง โดยกำหนดสภาวะของเครื่องคือ ใช้ความต่างศักย์ไฟฟ้าเท่ากับ 12.0 kV ระยะห่างระหว่างปลายเข็มถึงวัสดุรองรับเท่ากับ 12 cm และอัตราการไหลของสารละลายเท่ากับ 0.3 mL/h ระยะเวลาในการปั่นทุกตัวอย่างเท่ากับ 6 ชั่วโมง

3.4.4 การศึกษาสัณฐานวิทยาของแผ่นเมมเบรน

นำตัวอย่างแผ่นเมมเบรนที่เตรียมได้มาถ่ายภาพเพื่อศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาของตัวอย่าง ทั้งนี้ตัวอย่างจะถูกนำไปเคลือบด้วยทอง (Gold coating) โดยเครื่อง Vacuum Sputter Coater ที่มีความหนา 15 nm จากนั้นลักษณะสัณฐานวิทยาของผิวตัวอย่างจะถูกถ่ายออกมาเป็นภาพด้วยเครื่อง Scanning Electron Microcopy ที่กระแสไฟฟ้า 10 kV

3.4.5 การศึกษาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยของแผ่นเมมเบรน

ทำการศึกษาการกระจายตัวของเส้นผ่านศูนย์กลางของแผ่นเมมเบรน โดยนำภาพถ่ายที่ได้จากเครื่อง Scanning Electron Microscopy มาทำการวัดขนาดเส้นใยเฉลี่ย โดยใช้โปรแกรม nano VB ทำการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยโดยการลากจุดบนเส้นใยอย่างน้อย 3 จุด ต่อหนึ่งเส้น

3.4.6 การศึกษาคุณสมบัติเชิงกล

ศึกษาสมบัติเชิงกลของแผ่นเมมเบรน นำแผ่นเมมเบรนที่ได้จากการปั่นเส้นใยเป็นระยะเวลา 8 ชั่วโมงของทุกๆตัวอย่าง ทำการตัดแผ่นเมมเบรนให้มีขนาด 10.0×50.0 มิลลิเมตร ต่อชิ้นงาน โดยทำการวางซ้อนชิ้นงานของแผ่นเมมเบรน 3 แผ่นซ้อนกัน ความหนาโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.45 ไมโครเมตร โดยกำหนดระยะการดึง 20.0 มิลลิเมตร อัตราเร็วของการดึงเท่ากับ 2.0 มิลลิเมตร/นาที Preload เท่ากับ 0.5 N ทุกๆตัวอย่างจะทำการทดสอบอย่างน้อย 5 ครั้ง