

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการทำวิจัย

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีราคาถูก น้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์รูปร่างต่าง ๆ ได้ง่ายกว่าโลหะและแก้ว ทำให้มีการใช้งานกันอย่างกว้างขวาง แต่เนื่องจากพลาสติกที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่เป็นประเภทมาจากทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป (nonrenewable resource) ซึ่งปัจจุบันทรัพยากรดังกล่าวมีปริมาณลดลงอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งราคาก็เพิ่มสูงขึ้น นอกจากนี้พลาสติกที่มาจากสารสังเคราะห์นั้น โดยส่วนใหญ่ย่อยสลายยากจึงก่อให้เกิดปัญหาเรื่องขยะและของเสียซึ่งส่งผลโดยตรงต่อสภาวะแวดล้อม ทำให้หลายประเทศมีความตื่นตัวเรื่องปริมาณขยะรวมของโลกที่เพิ่มขึ้น 2 เท่าในทุก ๆ 4-5 ปี [1] จึงได้วางแผนรับมือกับสิ่งแวดล้อมโดยออกกฎหมายและข้อกำหนดต่าง ๆ รวมทั้งมีการวิจัยพัฒนาพลาสติกที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ (biodegradable plastics) ที่สามารถสังเคราะห์จากทรัพยากรประเภททดแทนได้ (renewable resource)

พลาสติกย่อยสลายได้ทางชีวภาพและมีต้นกำเนิดจากทรัพยากรประเภททดแทนได้ที่สำคัญชนิดหนึ่ง คือ พอลิแลคติกแอซิด [polylactic acid, PLA] พอลิแลคติกแอซิดได้รับความสนใจเนื่องจากมีสมบัติเชิงกลดี สามารถใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย อาทิเช่น บรรจุภัณฑ์ เส้นใยฟิล์ม และชิ้นส่วนที่ใช้ในทางการแพทย์ [2] มอนอเมอร์เริ่มต้นสำหรับการผลิตพอลิแลคติกแอซิดคือ กรดแลคติกซึ่งได้มาจากการหมักน้ำตาล โดยน้ำตาลนั้นเป็นผลิตภัณฑ์จากผลิตผลทางการเกษตร อันได้แก่ อ้อย ข้าวโพด หรือมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่สามารถผลิตหรือปลูกทดแทนใหม่ได้และเป็นวัตถุดิบที่มีมากในประเทศไทยเรา ดังนั้นถ้าเราสามารถวิจัยพัฒนาแนวทางการผลิตพอลิแลคติกแอซิดได้เป็นเทคโนโลยีของเราเองก็จะเป็นการผลิตพลาสติกที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม สร้างมูลค่าให้กับผลิตผลทางการเกษตร อีกทั้งเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเพิ่มการใช้ประโยชน์และหาแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตผลทางการเกษตรที่เป็นผลผลิตของประเทศไทย ซึ่งได้แก่ อ้อย ข้าวโพด และมันสำปะหลัง โดยมีจุดประสงค์จำเพาะดังนี้

1. เพื่อหาแนวทางการเตรียมพอลิแลคติกแอซิด ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงจากกรดแลคติก
2. เพื่อศึกษาสมบัติต่าง ๆ เช่น น้ำหนักโมเลกุล โครงสร้างทางเคมีและสมบัติการไหลของพอลิแลคติกแอซิดที่เตรียมได้และแนวทางการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในปีที่ 1 เป็นการศึกษาการเตรียมพอลิแลคติกแอซิดที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำจากกรดแลคติก โดย

1. ปรับเปลี่ยนสภาวะการพอลิเมอไรเซชัน เช่น ขั้นตอนการลดความดัน ผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการสังเคราะห์ ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา (ณ ที่นี้จะใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีในทางการค้าเท่านั้น)
2. ศึกษาการดำเนินไปของปฏิกิริยา ณ สภาวะต่าง ๆ ที่ใช้
3. ตรวจสอบคุณลักษณะต่าง ๆ เช่น น้ำหนักโมเลกุล การกระจายน้ำหนักโมเลกุลและโครงสร้างทางเคมี ของพอลิแลคติกแอซิดที่สังเคราะห์ได้ที่สภาวะต่าง ๆ และ

ในปีที่ 2 นำผลผลิตพอลิแลคติกแอซิดที่ได้จากงานวิจัยในปีที่ 1 มาเตรียมพอลิแลคติกแอซิดที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงขึ้น โดยใช้ Chain coupling agents และตรวจสอบสมบัติต่าง ๆ เช่น น้ำหนักโมเลกุล โครงสร้างทางเคมีและสมบัติการไหล

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เมื่องานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงคาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ได้องค์ความรู้เกี่ยวกับการผลิตพอลิแลคติกแอซิดจากกรดแลคติก
2. เป็นแนวทางนำไปสู่การสร้างเทคโนโลยีการผลิตในเชิงพาณิชย์
3. เป็นการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศแบบยั่งยืน
4. เป็นการหาแนวทางการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่มีในประเทศ

1.5 หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลงานวิจัยที่ได้จะเป็นความรู้เบื้องต้นที่สามารถนำไปวิจัยและพัฒนาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้น หน่วยงานแรกที่สามารถนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ คือ สาขาวิชาวิศวกรรมพอลิเมอร์ โดยใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับโครงการวิจัยในระดับบัณฑิตศึกษา หน่วยงานลำดับต่อมา คือ ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมการผลิตพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ และเกษตรกรผู้ประกอบการผลิตพืชให้แป้งและน้ำตาล