บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การเกิดปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชั่นระหว่างหมู่ไฮดรอกซิลบนเส้นใยปาล์มกับสารประกอบไพรพิออนิคแอนไฮไดรด์ สามารถเกิดขึ้นได้เป็นผลสำเร็จภายใต้สภาวะอุณหภูมิตั้งแต่ 100-150 องศาเซลเซียสขึ้นไป โดยผลการวิเคราะห์ FT-IR แสดงให้เห็นว่ามีพีคใหม่เกิดขึ้นใน ที่ความยาวคลื่น 1737 cm^{-1} ซึ่งเป็นตำแหน่งคาร์บอนิลของหมู่เอสเตอร์ที่เกิดขึ้นภายหลังจากการทำปฏิกิริยา

2. การเพิ่มอุณหภูมิมีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชั่น กล่าวคือเมื่ออุณหภูมิการทำปฏิกิริยาสูงขึ้น การปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชั่นบนเส้นใยปาล์มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ผล FT-IR แสดงให้เห็นว่าสัดส่วนหมู่เอสเตอร์ต่อหมู่ไฮดรอกซิล มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันการเพิ่มระยะเวลาการทำปฏิกิริยา ภายใต้อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียสนั้นจะมีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชั่นในช่วงต้นของการทำปฏิกิริยาเท่านั้นกล่าวคือสัดส่วนระหว่างหมู่เอสเตอร์ต่อหมู่ไฮดรอกซิลจะเพิ่มมากขึ้นในช่วง 2 ชั่วโมงแรกและจะคงที่ภายหลังจากนั้น

3. ผลการทดสอบสมบัติเชิงกลของวัสดุคอมพอสิตแสดงให้เห็นวัสดุคอมพอสิตที่เสริมด้วยเส้นใยที่ผ่านการทำปฏิกิริยา ที่อุณหภูมิ 120, 130 และ 150 ^{o}C เป็นเวลา 2 ชั่วโมงจะมีค่าความแข็งแรงต่อการดัดงอและความแข็งแรงต่อการกระแทกสูงกว่าวัสดุพอลิเอสเตอร์ชนิดไม่อิ่มตัว ขณะที่วัสดุคอมพอสิตที่เสริมด้วยเส้นใยที่ผ่านการทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 0.5 และ 1 ชั่วโมง จะมีค่าความแข็งแรงต่อการดัดงอและความแข็งแรงต่อการกระแทกใกล้เคียงกับวัสดุพอลิเอสเตอร์ชนิดไม่อิ่มตัว ทั้งนี้คาดว่าเป็นผลจากความสามารถยึดเกาะระหว่างเส้นใยกับเมตริกซ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งจากผล FT-IR แสดงให้เห็นว่าเส้นใยที่ผ่านการทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 120, 130 และ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมงนั้นจะมีสัดส่วนของหมู่เอสเตอร์ต่อหมู่ไฮดรอกซิลที่สูงกว่าเส้นใยที่ผ่านการทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ120 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 0.5 และ 1 ชั่วโมง ตามลำดับ

สำหรับวัสดุคอมพอสิตที่เสริมด้วยเส้นใยที่ไม่ผ่านการทำปฏิกิริยาจะมีค่าความแข็งแรงต่อการดัดงอและความแข็งแรงต่อการกระแทกต่ำที่สุด ทั้งนี้เพราะความไม่สามารถเข้ากันระหว่างเส้นใยปาล์มกับเมตริกซ์ ทำให้ไม่มีความสามารถยึดเกาะระหว่างผิวหน้าเส้นใยกับเมตริกซ์ได้ ส่งผลทำให้เกิดช่องว่างภายในเนื้อเมตริกซ์ทำให้วัสดุคอมพอสิตแตกหักได้ง่าย

4. จากภาพถ่าย SEM แสดงให้เห็นว่าเส้นใยที่ผ่านการดัดแปรแล้ว มีความสามารถยึดเกาะระหว่างผิวหน้ากับพอลิเอสเตอร์เมตริกซ์ได้ดีกว่าเส้นใยที่ไม่ผ่านการดัดแปร โดยสังเกตจากลักษณะผิวหน้าของเส้นใยในชิ้นงานที่ผ่านการทดสอบความแข็งแรงต่อการดัดงอ ซึ่งสังเกตได้ว่าเส้นใยที่ผ่านการดัดแปรแล้วนั้นมีลักษณะผิวหน้าที่ไม่สม่ำเสมอและมีเศษวัสดุเคลือบติดอยู่บนเส้นใยซึ่งคาดว่าเป็นพอลิเอสเตอร์ชนิดไม่อิ่มตัว ขณะที่เส้นใยที่ไม่ผ่านการดัดแปรจะมีลักษณะผิวหน้าเหมือนกับเส้นใยที่ไม่ได้นำไปเสริมใน

วัสดุคอมพอสิตซึ่งแสดงให้เห็นว่าไม่มีเคลือบติดของพอลิเอสเตอร์ชนิดไม่อิ่มตัวบนเส้นใยที่ไม่ผ่านการดัดแปร

ข้อเสนอแนะ

1 สำหรับการวิจัยในขั้นต่อไป ควรหาปริมาณหมู่เอสเตอร์ที่เกิดขึ้นบนเส้นใยปาล์ม เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะการทำปฏิกิริยาและปริมาณหมู่เอสเตอร์ที่เกิดขึ้น และเพื่อศึกษาหาปริมาณเอสเตอร์ที่เหมาะสมบนเส้นใยต่อการนำไปใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในคอมพอสิต
2 การเตรียมวัสดุคอมพอสิตเพื่อศึกษาสมบัติเชิงกลนั้นควรเพิ่ม Weight fraction ของเส้นใยในคอมพอสิตให้มากขึ้น คือ 5, 10, 20, 30, 40 และ 50% ตามลำดับ เพื่อศึกษาปริมาณเส้นใยที่เหมาะสมที่มีผลต่อการเสริมแรงของวัสดุคอมพอสิตได้ดีที่สุด