

## บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง

### 5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการดำเนินงานวิจัยที่ผ่านมาทั้งในส่วนของการศึกษาเงื่อนไขและสภาวะที่เหมาะสมของพอลิเมอร์ผสมระหว่าง PLA คอมปาวด์กับ MTPS สามารถสรุปได้ดังนี้

1. สัดส่วน MTPS ในพอลิเมอร์ผสมที่มากขึ้น จะทำให้สมบัติการทนแรงดึงลดลง ค่าดัชนีการไหลสูงขึ้น ขนาดอนุภาค MTPS ที่กระจายตัวมีขนาดใหญ่ขึ้น และมีแนวโน้มการเกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันมากขึ้น
2. อุณหภูมิและเวลาในการผสมที่มากขึ้น จะทำให้สมบัติการทนแรงดึงลดลง ค่าดัชนีการไหลสูงขึ้น ปริมาณอนุภาค MTPS ที่ถูกสกัดออกลดลง และมีแนวโน้มการเกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันมากขึ้น
3. ผลของปริมาณหมู่แทนที่หรือชนิดของ MTPS ที่มีค่า DS มากขึ้น จะทำให้จะทำให้สมบัติการทนแรงดึงสูงขึ้น ขนาดอนุภาค MTPS ที่กระจายตัวมีขนาดเล็กลง ค่าดัชนีการไหลมีค่าใกล้เคียงกัน และมีแนวโน้มการเกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันมากขึ้น
4. สูตรพอลิเมอร์ผสมและสภาวะขึ้นรูปที่ดีที่สุดคือ การใช้ MTPS-2.5 สัดส่วนการผสมร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก อุณหภูมิในการผสม 170 องศาเซลเซียส และเวลาในการผสม 7 นาที ได้ค่าการยืดตัวประมาณร้อยละ 376.9 ซึ่งสามารถเทียบเคียงกับสมบัติของพอลิเมอร์ทางการค้า เช่น Ecovio® ยืดตัวได้ร้อยละ 290-340 และพอลิเอทิลีน ยืดตัวได้ร้อยละ 300-600

### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. จากการเก็บชิ้นงานไว้เป็นเวลา 8 เดือน ผู้วิจัยสังเกตพบว่าชิ้นงานมีกลิ่นของกรดและเกิดการแยกเฟสของพอลิเมอร์ผสมเมื่อทำการขึ้นรูป ทำให้สมบัติของพอลิเมอร์ผสมมีแนวโน้มลดลง จึงน่าจะมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อหาสาเหตุและแนวทางควบคุมปัญหาดังกล่าว
2. ในการผสม PLA คอมปาวด์กับ MTPS จะเห็นได้ว่านอกจากจะเกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันแล้วยังสามารถเกิดการขาดออกจากกันของสายโซ่พอลิเมอร์ได้อีกด้วย จึงเป็นสาเหตุทำให้สมบัติของพอลิเมอร์ผสมมีแนวโน้มที่แยกลง ดังนั้นจึงน่าจะหาสารตัวเติม เติมเพื่อยับยั้งปฏิกิริยาดังกล่าวเพื่อที่จะทำให้สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ผสมสูงขึ้น

3. ควรพิจารณาวัดค่าความหนืดหรือน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ผสม PLA/MTPS ด้วยเทคนิคอื่นๆเพิ่มเติม เช่น intrinsic viscosity หรือ GPC เพื่อให้ได้ผลในเชิงปริมาณมากขึ้น เนื่องจาก MFI เป็นเทคนิคที่มีความละเอียดต่ำ (ส่วนมากจะใช้ทดสอบในอุตสาหกรรม)
4. ในการพิจารณาความเข้ากันได้ระหว่างเฟสของพอลิเมอร์ผสม PLA/MTPS ควรเพิ่มข้อมูลภาพถ่าย SEM ที่ยังไม่ได้เตรียมชิ้นงาน โดยการกัดด้วยกรด เพื่อที่จะดูการยึดเหนี่ยวกันระหว่างเฟสของ PLA กับ MTPS
5. พิจารณาเพิ่มข้อมูลการถ่ายภาพ SEM ในแบบภาคตัดขวางของชิ้นงานพอลิเมอร์ผสม PLA/MTPS ที่ผ่านการทดสอบการดึงยึด เพื่อดูลักษณะการจัดเรียงตัวของพอลิเมอร์ผสมหลังจากถูกดึงยึดแล้ว
6. ควรนำเฟสที่หลุดออกจากการสกัดด้วยกรดไฮโดรคลอริกของพอลิเมอร์ผสม PLA/MTPS ไปทำการทดสอบ NMR เพื่อยืนยันว่า เฟสที่หลุดออกไปคือ MTPS