

บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 การวิเคราะห์โครงสร้างของวัสดุนาโนคอมพอสิตระหว่าง LDPE/แป้งมันสำปะหลัง/มอนต์มอริลโลไนต์ที่เตรียมได้ ด้วยเทคนิค XRD พบว่า เมื่อเติมมอนต์มอริลโลไนต์ปริมาณ 2 phr ไม่ปรากฏพีคของระนาบ (001) เนื่องจากมีปริมาณมอนต์มอริลโลไนต์น้อยมาก และการขึ้นรูปชิ้นงานได้รับแรงเฉือนไม่มากพอ แต่เมื่อปริมาณมอนต์มอริลโลไนต์เพิ่มขึ้น พบว่า ระยะห่างของชั้นดินในระนาบ (001) เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ทำให้การสอดแทรกของ LDPE และแป้งมันสำปะหลังเข้าไประหว่างชั้นดินทำได้ยาก

5.1.2 การใส่แป้งมันสำปะหลังเข้าไปผสมกับ LDPE มีผลทำให้ความต้านแรงดึงลดลงตามปริมาณแป้งที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการใส่มอนต์มอริลโลไนต์เพื่อเตรียมเป็นวัสดุนาโนคอมพอสิตมีผลทำให้ความต้านแรงดึงที่ลดลงมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่มีผลทำให้มอดุลัสของชิ้นงานสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากความแข็งของแป้งและมอนต์มอริลโลไนต์ ซึ่งส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การยืดตัวของชิ้นงานลดลงตามไปด้วย

5.1.3 ความต้านแรงกระแทกของพอลิเมอร์นาโนคอมพอสิตได้รับการปรับปรุงให้สูงขึ้นเมื่อใส่มอนต์มอริลโลไนต์ในปริมาณ 4 phr เนื่องจากเกิดการกระจายตัวของมอนต์มอริลโลไนต์ได้ดี

5.1.4 จากการตรวจสอบสมบัติทางความร้อนของวัสดุนาโนคอมพอสิตด้วยเทคนิค DSC และ TGA พบว่า การเติมมอนต์มอริลโลไนต์มีผลทำให้อุณหภูมิหลอมเหลวของ LDPE และอุณหภูมิการสลายตัวของชิ้นงานมีค่าเพิ่มขึ้น

5.1.5 การดูดซึมน้ำของพอลิเมอร์นาโนคอมพอสิตมีค่าสูงขึ้นตามปริมาณแป้งที่เพิ่มขึ้น และระยะเวลาในการทดสอบเพิ่มขึ้น ซึ่งการย่อยสลายทางชีวภาพโดยอาศัยจุลินทรีย์นั้นเอ็นไซม์สามารถผ่านเข้าไปในเนื้อพลาสติกได้ทางตัวกลางที่เป็นน้ำ ดังนั้น ผลการทดสอบหาเปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำจึงแสดงแนวโน้มของชิ้นงานว่าสามารถถูกย่อยสลายทางชีวภาพได้

5.1.6 จากการตรวจสอบสมบัติความต้านแรงดึง และสัณฐานวิทยาของพื้นผิวชิ้นงานด้วยเทคนิค SEM ภายหลังจากฝังดินเป็นเวลาทั้งหมด 56 วัน พบว่า ความต้านแรงดึงมีค่าลดลง โดยเฉพาะชิ้นงานที่มีแป้งปริมาณมากๆ และยังสังเกตเห็นรูพรุนกระจายอยู่ทั่วไปบนพื้นผิวชิ้นงาน เนื่องจากได้เกิดการย่อยสลายทางชีวภาพ

5.1.7 จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นอาจสรุปได้ว่าการเตรียมวัสดุนาโนคอมพอสิตของLDPE/ แป้งมันสำปะหลัง/มอนต์มอริลโลไนต์ในงานวิจัยนี้ยังไม่สามารถปรับปรุงสมบัติเชิงกลให้ดีขึ้น ทั้งนี้ เพราะการใส่แป้งในปริมาณมากมีผลทำให้สมบัติเชิงกลลดลง ยกเว้นค่ามอดุลัสที่สูงขึ้น อีกทั้งการผสมและขึ้นรูปด้วยเครื่องบดผสมแบบ 2 ลูกกลิ้ง และเครื่องอัดแบบทำให้เกิดแรงเฉือนไม่มากพอที่ทำให้พอลิเมอร์สอดแทรกเข้าไประหว่างชั้นดินได้มากนัก ดังนั้น ประสิทธิภาพในการเสริมแรงของมอนต์มอริลโลไนต์จึงไม่เพียงพอที่ทำให้สมบัติเชิงกลเพิ่มขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ดัดแปรแป้งมันสำปะหลังเพื่อให้เข้ากับ LDPE ได้ดียิ่งขึ้น หรือทดลองใช้แป้งประเภทอื่น เช่น แป้งข้าวโพด และแป้งข้าวเจ้า เป็นต้น

5.2.2 ใช้กระบวนการขึ้นรูปที่ทำให้เกิดแรงเฉือนมากกว่านี้เพื่อให้พอลิเมอร์สอดแทรกเข้าไประหว่างชั้นดินได้มากขึ้น

5.2.3 ทดลองดัดแปรมอนต์มอริลโลไนต์ด้วยสารดัดแปรชนิดอื่น หรือใช้มอนต์มอริลโลไนต์ที่มีค่า CEC เพิ่มขึ้น