บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

1. อัตราส่วนโดยน้ำหนักระหว่างพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำกับแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วยกรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น 0.15 N ที่สามารถขึ้นรูปเป็นฟิล์มได้โดยอาศัยกระบวนการผ่านบดผสมด้วยเครื่องบดผสมสองกลิ้ง 2 ครั้ง แล้วนำส่วนผสมที่ได้ไปทำการเป่าฟิล์มโดยเครื่องเป่าฟิล์มคือ 95 : 5 ส่วนอัตราส่วนโดยน้ำหนักระหว่างพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำกับแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วยกรดจากโรงงานเกรด 026 หรือ 026 H ที่สามารถขึ้นรูปเป็นฟิล์มได้ด้วยกระบวนการเดียวกันคือ 95 : 5 และ 90 : 10

2. ฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำที่ดัดแปรด้วยแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วกรดจะมีสมบัติความทนแรงดึงและการยืดออกที่จุดขาดต่ำกว่าฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ โดยฟิล์มที่มีอัตราส่วนของแป้งสูง จะมีสมบัติความทนแรงดึงและการยืดออกที่จุดขาดต่ำกว่าฟิล์มที่ผสมแป้งในอัตราส่วนต่ำกว่า

3. ฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำที่ดัดแปรด้วยแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วยกรดจะมีสมบัติในการดูดซึมน้ำได้ดีกว่าฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำที่ไม่ได้ดัดแปรด้วยแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วยกรด

4. เมื่อนำฟิล์มไปผ่านกระบวนการย่อยสลาย โดยการฝังดินและการวางไว้บนอาหารเลี้ยงเชื้อราพบว่า เมื่อเวลาผ่านไปนานขึ้นฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำที่ดัดแปรด้วยแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วยกรด จะมีสมบัติความทนแรงดึงและการยืดออกที่จุดขาดลดลงมากกว่าฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำที่ไม่ได้ดัดแปรด้วยแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วยกรด

5. เมื่อนำฟิล์มที่ผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยการฝังดิน และวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อราไปหาน้ำหนักโมเลกุลพบว่า เมื่อใช้เวลาในการผ่านกระบวนการย่อยสลายนานขึ้น ฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำที่ดัดแปรด้วยแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วยกรดมีแนวโน้มมีน้ำหนักโมเลกุลลดลงแต่ลดลงน้อยมากแทบไม่เปลี่ยนแปลงเลย

6. เมื่อนำฟิล์มที่ผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยการฝังดิน และวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อราไปตรวจดูลักษณะพื้นผิว โดยใช้กล้อง Scanning Electron Microscope พบว่าเมื่อใช้เวลาในการผ่านกระบวนการย่อยสลายนานขึ้น ฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำที่ดัดแปรด้วยแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วยกรดจะมีพื้นที่ผิวถูกทำลายและมีรูพรุนเกิดขึ้น สำหรับฟิล์ม

พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำที่ไม่ได้ดัดแปรด้วยแป้งมันสำปะหลังผิวหน้าของฟิล์มพอลิเอทิลีนนั้นจะไม่มีรูพรุนเกิดขึ้นเลยและลักษณะพื้นผิวแทบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย

7. จากผลการทดลองสรุปได้ว่าฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำที่ไม่ได้ดัดแปรด้วยแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วยกรด ไม่สามารถสลายตัวทางชีวภาพได้ ในขณะที่ฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำที่ดัดแปรด้วยแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วยกรดมีแนวโน้มสลายตัวทางชีวภาพได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากการผสมพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำกับแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วยกรดมีข้อจำกัด คือพลาสติกและแป้งไม่สามารถรวมเป็นเนื้อเดียวกันได้ ในการผสมแป้งเพียงแต่กระจายตัวอยู่ในเนื้อพลาสติกเท่านั้น เป็นผลให้อัตราส่วนของแป้งที่ผสมกับพลาสติกแล้วสามารถเป็นฟิล์มได้ปริมาณจำกัด ดังนั้นในกระบวนการผลิตควรผสมสาร dispersing agent ซึ่งเป็นสารที่ช่วยให้แป้งกระจายตัวในพลาสติกได้ดี เพื่อทำให้สามารถผลิตฟิล์มที่มีอัตราส่วนผสมของแป้งในปริมาณมากขึ้น

2. นอกจากแป้งมันสำปะหลังผ่านการไฮโดรลิซิสกับกรดที่ใช้เป็นสารเติมแต่งในการผลิตฟิล์มในงานวิจัยนี้ ยังสามารถเลือกใช้แป้งชนิดอื่นๆ ที่ผ่านการปรับปรุงสมบัติให้มีความหนืดต่ำมาใช้ในการผลิตฟิล์มได้อีก แต่แป้งที่เลือกใช้ควรมีขนาดของอนุภาคเล็กและผ่านการปรับปรุงสมบัติให้มีความหนืดในช่วงที่เหมาะสม ที่จะทำให้สามารถเข้าเป็นฟิล์มร่วมกับพลาสติกได้

3. นอกจากพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แล้ว ยังสามารถใช้พลาสติกชนิดอื่น เช่น พอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น พอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง เป็นต้น ในการผลิตฟิล์มที่ดัดแปรด้วยแป้งที่ปรับปรุงสมบัติโดยการไฮโดรลิซิสด้วยกรดได้อีก

4. ฟิล์มพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำที่ดัดแปรด้วยแป้งมันสำปะหลังที่ผ่านการไฮโดรลิซิสด้วยกรดที่ผลิตได้ มีแนวโน้มที่จะย่อยสลายโดยกระบวนการทางชีวภาพได้ แต่ต้องใช้เวลาในการย่อยสลายนาน ถ้าต้องการให้การย่อยเป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้น ควรเติมสารเติมแต่งประเภทโปร ออกซิแดนท์ (prooxidant additive) เช่น เหล็กสเตียเรต (iron stearate) ลงไปผสมในการผลิตฟิล์มด้วย เพื่อเพิ่มสมบัติในการถูกย่อยสลายโดยแสงอาทิตย์ อันจะทำให้ฟิล์มถูกย่อยสลายได้เร็วขึ้น