บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การผสมและขึ้นรูปพอลิเมอร์ผสมระหว่าง พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตและแป้งมันสำปะหลังที่มีสมบัติไฮโดรฟิลิกและไฮโดรโฟบิกต่างกันอีกทั้งที่อุณหภูมิหลอมเหลวของเพตแป้งก็จะเกิดการสลายตัว ต้องอาศัยสารช่วยผสม ซึ่งในงานวิจัยชิ้นนี้จะใช้ พอลิเอทิลีนไกลโคเลตบิสฟีนอลเอ เป็นสารช่วยผสม มาดัดแปรผิวของผงเพตเสียก่อนจึงเคลือบฟิลม์แป้งทับ จากนั้นจึงนำไปผสมและขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดรีดแบบสกรูคู่ได้

จากการทดลองขึ้นรูปพอลิเอทิลีนเทเรฟทาเลตและแป้งมันสำปะหลังโดยไม่ใช้สารช่วยผสมจะพบว่าพอลิเมอร์ผสมที่ได้จะมีลักษณะเหลวความหนืดต่ำสีน้ำตาลไหม้เมื่อแข็งตัวจะเปราะและแตกเป็นผง แต่เมื่อมีการเคลือบผิวเพตด้วยสารช่วยผสมก่อนพบว่าสารมารถขึ้นรูปได้ พอลิเมอร์ผสมจะมีความหนืดที่ดี และจากการทดสอบสมบัติต่างๆสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การเตรียมพอลิเมอร์ผสมระหว่างเพตและแป้งด้วยเครื่องอัดรีดแบบสกรูคู่ พบว่าความเข้มข้นของสารช่วยผสมมีอิทธิพลต่อการปรับอุณหภูมิของบาร์เรลสกรู โดยเมื่อใช้สารช่วยผสมเพิ่มขึ้น จะส่งผลทำให้อุณหภูมิของบาร์เรลที่ใช้ลดลง

2. เทอร์โมแกรมเสถียรภาพทางความร้อนพบว่าพอลิเมอร์ผสมมีการสลายตัวเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกตรงการสลายตัวของแป้งมันสำปะหลัง ส่วนที่ 2 ตรงกับการสลายตัวของเพต ร้อยละของแป้งที่คำนวณได้จากเทอร์โมแกรม มีแนวโน้มใกล้เคียงกับปริมาณของแป้งที่ผสมลงไปในพอลิเมอร์ผสม

3. เพตที่ถูกดัดแปรผิวด้วยพอลิเอทิลีนไกลโคเลตบิสฟีนอลเอ จะมีอุณหภูมิเริ่มต้นสลายตัวจะลดลงเล็กน้อยเมื่อส่วนผสมของพอลิเอทิลีนไกลโคเลตบิสฟีนอลเอมากขึ้น ที่ 10 , 20 และ 30 g/100g PET เทอร์โมแกรมเสถียรภาพทางความร้อนของแป้งมันสำปะหลังจะมีการสลายตัวไปอย่างรวดเร็วที่อุณหภูมิ 294.56 องศาเซลเซียส ในขณะที่พอลิเมอร์ผสมจะเริ่มมีการสลายตัวที่อุณหภูมิ 290 องศาเซลเซียสและมีการสลายตัวที่ช้ากว่าแป้งบริสุทธิ์ โดยสังเกตุจากความชันของกราฟค่อยๆลดลงที่อุณหภูมิเริ่มการสลายตัวของแป้ง ไปสิ้นสุดที่อุณหภูมิเริ่มการสลายตัวของเพต แสดงให้เห็นว่าพอลิเอทิลีนไกลโคเลตบิสฟีนอลเอ ช่วยให้เพตและแป้งมันสำปะหลังในพอลิเมอร์ผสม ผสมเข้ากันได้ดีขึ้น

4. อุณหภูมิหลอม (T_m) ของพอลิเมอร์ผสมสัมพันธ์กับปริมาณสารช่วยผสม ซึ่งจะลดลงจาก 257.8, 256.1, 255.0 และ 253.0 องศาเซลเซียส เมื่อเพิ่มปริมาณของสารช่วยผสมที่ 0, 10, 20 และ 30 g/100 g PET ตามลำดับ ทำให้การขึ้นรูปใช้อุณหภูมิที่น้อยลงช่วยลดโอกาสที่แป้งจะเสียสภาพ

5. FT-IR สเปกตรัมของพอลิเมอร์ผสมยืนยันว่ามีจำนวนหมู่ไฮดรอกซิลที่ตำแหน่งเลขคลื่น 3,430 เซนติเมตร$^{-1}$ มากขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณแป้ง อีกทั้งพีกที่กว้างแสดงให้เห็นถึง intermolecular hydrogen bonding ในพอลิเมอร์ผสม

6. เมื่อเพตถูกผ่านเข้าเครื่องอัดรีดแบบสกรูคู่จะทำให้เพตสายโซ่โมเลกุลของเพตถูกจัดเรียงตัวใหม่และเรียงตัวได้ดีขณะถูกอัดรีดในบาร์เรลสกรู ผลึกที่ได้จากการอัดรีดมีตำแหน่งพีกเด่นชัดขึ้น สำหรับพอลิเมอร์ผสมความสูงของพีกสัมพันธ์กับปริมาณแป้งมันสำปะหลังโดยจะลดลงตามลำดับ เป็นผลมาจากการเพิ่มปริมาณของแป้งมันสำปะหลัง พีกของผลึกพอลิเมอร์ผสมจะพบในตำแหน่งเดียวกันกับพีกของเพตบริสุทธิ์ โดยพีกมีความสูงและมีฐานแคบกว่าแสดงว่าผลึกในพอลิเมอร์ผสมมีความเป็นระเบียบมากกว่าผลึกของเพตบริสุทธิ์

7. พอลิเมอร์ผสมที่ใช้ปริมาณพอลิเอทิลีนไกลโคเลตบิสฟีนอลเอที่ 10 g/100g PET การกระจายตัวของแป้งยังไม่ดีพอทำให้แป้งจับตัวกันเป็นกลุ่มก้อน แต่จากการเพิ่มปริมาณสาร พอลิ-เอทิลีนไกลโคเลตบิสฟีนอลเอ ทำให้กลุ่มของแป้งหายไปนี้ทำให้เห็นได้ชัดว่า พอลิเอทิลีนไกลโค-เลตบิสฟีนอลเอ มีผลต่อการยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของแป้งให้เข้ากับสายโซ่ของเพต

5.2 ข้อเสนอแนะ

การผสมพอลิเมอร์ผสมหากทำด้วยเครื่องอัดรีดที่สกรูมีส่วนสำหรับการผสมโดยเฉพาะน่าจะทำให้การผสมทำได้ดีขึ้น สำหรับงานวิจัยที่สามารถดำเนินการต่อจากงานวิจัยนี้อาจเกี่ยวข้องกับการวัดความหนืดของพอลิเมอร์ผสม การศึกษาสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ผสมและการย่อยสลายตัวทางชีวภาพ