

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมบัติต่างๆ ของฟิล์มพอลิเมอร์และการลดลงของกลิ่นที่ไม่พึงปรารถนาด้วยการเติมสารละลายวานิลลาซึ่งใช้เป็นสารให้กลิ่นลงไป มีการปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ผสมโดยใช้สารช่วยผสมชนิดมาเลอิกแอนไฮไดรด์ กราฟท์พอลิเอทิลีน (Maleic anhydride- grafted- polyethylene, MAPE) คือ Fusabond ® MB226D มีค่า MFI 1.5 g/10 min ที่ปริมาณ 5 % 10 % และ 15 % โดยน้ำหนักของพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ผสมโดยใช้สารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนชนิด Stabinox NL-214 (Ca/Zn stabilizer) ที่ปริมาณ 1 % 3 % และ 5 % โดยน้ำหนักของพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ ซึ่งสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการดูดกลืนอินฟราเรด ด้วยเครื่อง FTIR สามารถตรวจพบหมู่ฟังก์ชันที่สำคัญของสารช่วยผสม และสารละลายวานิลลาได้ในฟิล์มพอลิเมอร์ผสม นอกจากนี้การลดลงของหมู่ฟังก์ชันที่สำคัญของสารละลายวานิลลาในพอลิเมอร์ผสมยังสามารถใช้ติดตามระยะเวลาการระเหยของสารละลายวานิลลาได้อีกด้วย

2. การศึกษาเสถียรภาพทางความร้อน ด้วยเครื่อง TGA พบว่าสารละลายวานิลลามีอุณหภูมิการสลายตัวค่อนข้างต่ำแต่ยังมีค่ามากกว่าอุณหภูมิการหลอมเหลวของพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ และเมื่อพิจารณาอุณหภูมิการสลายตัวของพอลิเมอร์ผสมพบว่าไม่พบการสลายตัวของสารละลายวานิลลาในเทอร์โมแกรมเนื่องจากปริมาณสารละลายวานิลลาที่เติมเข้าไปในพอลิเมอร์ผสมมีปริมาณน้อย แต่เมื่อพิจารณาการเติมสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนพบว่าสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนจะช่วยทำให้พอลิเมอร์ผสมมีอุณหภูมิการสลายตัวทางความร้อนสูงขึ้นได้จริง แต่สารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนจะมีผลทำให้ฟิล์มพอลิเมอร์ที่ได้มีลักษณะขุ่นและส่งผลให้ความสามารถในการซึมผ่านของไอน้ำมีค่าสูงขึ้นด้วย

3. การตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบภายในพอลิเมอร์ผสมด้วย GC-MS สามารถตรวจพบสารวานิลลินซึ่งเป็นสารประกอบที่สำคัญในการให้กลิ่นวานิลลาในพอลิเมอร์ผสม เมื่อนำชิ้นงานที่ตั้งไว้ในระบบเปิดที่อุณหภูมิห้องเป็นระยะเวลา 4 เดือนมาวิเคราะห์พบว่าสารวานิลลินค่อยๆ สลายตัวออกจากพอลิเมอร์ผสมจนทำให้เหลือปริมาณน้อยมากจนเครื่องไม่สามารถตรวจพบได้ เทคนิคนี้จึงเป็นการยืนยันได้ว่าในพอลิเมอร์เมทริกซ์มีสารวานิลลินอยู่และสามารถสลายตัวให้กลิ่นออกมาได้

4. การตรวจวิเคราะห์สัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ผสมด้วยเครื่อง SEM พบว่าสูตรของพอลิเมอร์ผสมที่ดีที่สุดคือเมื่อมีปริมาณสารช่วยผสม 10 % สารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อน 1 % และสารละลายวานิลลา 2 % โดยน้ำหนักของพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ จะทำให้มีการกระจายตัวของสารช่วยผสมดีที่สุด พื้นผิวของฟิล์มไม่เกิดรอยต่อระหว่างวัฏภาคต่างๆ สีและกลิ่นของสารละลายวานิลลาไม่เข้มข้นจนเกินไป ซึ่งให้ผลที่สอดคล้องกับสมบัติเชิงกลโดยพอลิเมอร์ผสมสูตรนี้จะให้ค่าความแข็งแรงดึง ค่ามอดุลัส และค่าความแข็งแรงนิกขาดสูงที่สุดด้วย

5. จากการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ เมื่อพิจารณาจากปริมาณสารช่วยผสม MAPE ที่เพิ่มขึ้นพบว่าความใสของฟิล์มค่อยๆ ลดลงจนไม่สามารถมองเห็นทะลุผ่านได้ เมื่อพิจารณาจากปริมาณสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อนที่เพิ่มขึ้นพบว่าความใสของฟิล์มค่อยๆ ลดลงจนไม่สามารถมองเห็นทะลุผ่านได้และพื้นผิวของฟิล์มมีความขรุขระเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณสารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อน สุดท้ายการเพิ่มปริมาณสารละลายวานิลลาในพอลิเมอร์ผสมพบว่าฟิล์มพอลิเมอร์ผสมมีสีเหลืองและมีกลิ่นของสารละลายวานิลลาเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณสารละลายวานิลลาที่ใส่เข้าไป

6. การวิเคราะห์ด้วยการชั่งน้ำหนักของพอลิเมอร์ผสมที่หายไป เพื่อเป็นการตรวจสอบการสลายตัวของสารวานิลลิน พิจารณาปริมาณสารละลายวานิลลาพบว่า การลดลงของน้ำหนักพอลิเมอร์ผสมที่เติมสารละลายวานิลลา 3 % จะทำให้น้ำหนักลดลงมากที่สุด สูตรที่ไม่เติมสารช่วยผสมและสูตรที่เติมสารช่วยผสม 15 % จะมีการลดลงของน้ำหนักสูงใกล้เคียงกันเนื่องจากปริมาณสารช่วยผสมที่มากเกินไปทำให้เกิดการสร้างพันธะกันเองไม่สร้างพันธะกับสารวานิลลิน

7. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการซึมผ่านของไอน้ำกับปริมาณสารเติมแต่งชนิดต่างๆ ในพอลิเมอร์ พบว่าเมื่อมีปริมาณสารช่วยผสม สารเพิ่มเสถียรภาพทางความร้อน และปริมาณสารละลายวานิลลาเพิ่มมากขึ้นจะทำให้อัตราการซึมผ่านของไอน้ำมีเพิ่มขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ทำการศึกษาผลของการใช้สารเติมแต่งกับพอลิเมอร์ชนิดอื่นๆ เช่น พอลิเมอร์ผสม หรือพอลิเมอร์ที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ เป็นต้น
2. เนื่องจากชิ้นงานที่ได้มีสีเหลือง อาจมีการศึกษาต่อไปถึงวิธีการปรับปรุงสีที่ได้ของพอลิเมอร์
3. ปรับปรุงวิธีตรวจสอบกลิ่นให้มีประสิทธิภาพมากกว่านี้