

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาสมบัติและผลกระทบของการเติมผงถ่านจากขี้ข้าวโพดในเส้นใยพอลิพรอพิลีนพบว่าสามารถนำผงถ่านที่ได้จากขี้ข้าวโพดโดยผ่านกระบวนการเผา ไปบดเพื่อลดขนาดแล้วนำไปกรองคัดขนาดผ่านเครื่องคัดแยกขนาดผง แล้วนำไปผสมกับผงพอลิพรอพิลีนผ่านกระบวนการขึ้นรูปเส้นใยได้ โดยผลสรุปและข้อเสนอแนะจากการศึกษามีดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการทดลองจากการเตรียมขี้ข้าวโพด

5.1.1 ผลจากการเผาถ่าน จะได้ถ่านขี้ข้าวโพดร้อยละ 49 ของน้ำหนักขี้ข้าวโพด

5.1.2 ผลจากการคัดแยกขนาดผงถ่านที่บดโดยเครื่องบดละเอียด ยี่ห้อ Retsch รุ่น ZM200 สามารถคัดขนาดผงถ่านได้ 3 ขนาด คือ 0.044 มิลลิเมตร, 0.149 มิลลิเมตร และ 0.590 มิลลิเมตร ตามมาตรฐานอเมริกา (ASTM)

#### 5.2 ผลจากการนำผงถ่านขี้ข้าวโพดมาผสมกับผงพอลิพรอพิลีนที่ผ่านกระบวนการขึ้นรูปเส้นใยแบบปั่นหลอม (Melt Spinning) ด้วยเครื่อง Single screw extruder

5.2.1 ผลจากการฉีดเส้นใยเมื่อขนาดผงถ่านใหญ่ขึ้นและอัตราส่วนของผงถ่านเพิ่มมากขึ้นความสามารถในการฉีดขึ้นรูปและม้วนเก็บเส้นใยน้อยลงตามลำดับเนื่องจากผงถ่านทำให้เกิดการอุดตันที่หัวฉีด เมื่อผงถ่านมีขนาดใหญ่ก็จะทำเส้นใยขาดง่ายและเก็บเส้นใยได้ยาก โดยการผสมผงถ่านขนาด C ที่อัตราส่วน 3% จะขึ้นรูปได้ยากที่สุด

5.2.2 ผลการทดสอบการกระจายตัวของเส้นใยพอลิพรอพิลีนจะมีลักษณะโปร่งแสงและมีผิวเรียบ ส่วนเส้นใยพอลิพรอพิลีนผสมผงถ่านจากขี้ข้าวโพด พบว่าผงถ่านจากขี้ข้าวโพดมีการแทรกตัวเข้าไปอยู่ภายในโครงสร้างของเส้นใย ทำให้เส้นใยมีผิวขรุขระ ไม่เรียบ ทึบแสง

5.2.3 ผลการทดสอบการหดตัวของเส้นใยพบว่า เส้นใยพอลิพรอพิลีนผสมผงถ่านจากขี้ข้าวโพดมีเปอร์เซ็นต์การหดตัวที่น้อยกว่า เมื่อเทียบกับเส้นใยพอลิพรอพิลีนบริสุทธิ์

5.2.4 ผลการทดสอบความแข็งแรงต่อนแรงดึงพบว่าเส้นใยพอลิพรอพิลีนผสมผงถ่านจากขี้ข้าวโพดมีค่าความแข็งแรงมากกว่าเส้นใยพอลิพรอพิลีนเนื่องจากเมื่อขนาดผงถ่านและอัตราส่วนของผงถ่านเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้เส้นใยไม่สม่ำเสมอและทำให้เส้นใยมีขนาดใหญ่มากขึ้นด้วย

5.2.5 ผลจากการหาเบอร์ด้ายจะพบว่าเส้นใยพอลิพรอพิลีนผสมผงถ่านจากขี้ข้าวโพดมีค่า denier มากกว่าเส้นใยพอลิพรอพิลีน เพราะผงถ่านมีผลต่อน้ำหนักเส้นใยทำให้เส้นใยพอลิพรอพิลีนผสมผงถ่านจากขี้ข้าวโพดมีน้ำหนักมากขึ้นจึงส่งผลให้ค่า denier มากขึ้นด้วยเช่นกัน

5.2.6 ผลจากการทดสอบสมบัติทางความร้อนด้วย Differential Scanning Calorimetry (DSC) การผสมผงถ่านจากซังข้าวโพดในพอลิพรอพิลีนพบว่าอุณหภูมิการเกิดผลึก ( $T_c$ ) มากกว่าเส้นใยพอลิพรอพิลีนค่าที่เพิ่มขึ้นจากการผสมผงถ่าน แสดงให้เห็นว่าการผสมผงถ่านจากซังข้าวโพดในพอลิพรอพิลีนทำให้อุณหภูมิการเกิดผลึกสูงขึ้น

5.2.7 ผลจากการทดสอบลักษณะผิวของผงถ่านจากซังข้าวโพดและลักษณะของตามมาตรฐานอเมริกา (ASTM) ด้วยเครื่อง Scanning Electro Microscope (SEM) จะพบว่า เส้นใยพอลิพรอพิลีนมีลักษณะผิวเรียบ สม่ำเสมอ แต่ในส่วนของเส้นใยพอลิพรอพิลีนผสมผงถ่านจากซังข้าวโพดมีลักษณะผิวขรุขระ ระดับความขรุขระของผิวเส้นใยขึ้นอยู่กับอัตราส่วนผงถ่านและขนาดผงถ่านที่มากขึ้นระดับความขรุขระก็จะมากขึ้นตามลำดับ

จากการศึกษาสมบัติของเส้นใยพอลิพรอพิลีนที่ผสมผงถ่านจากซังข้าวโพด สรุปได้ว่า สมบัติของเส้นใยด้านการหดตัวของเส้นใยพบว่า เส้นใยพอลิพรอพิลีนที่เติมผงถ่านซังข้าวโพดจากชั้น A ที่อัตราส่วนร้อยละ 0.5 มีเปอร์เซ็นต์การหดตัวน้อยที่สุดและดีกว่าเส้นใยพอลิพรอพิลีนที่ไม่เติมผสมผงถ่านซังข้าวโพดเลย สามารถไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์ด้านการคงรูปได้

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีการผสมด้วยเครื่อง Twin screw extruder เพื่อให้พอลิพรอพิลีนผสมกับผงถ่านซังข้าวโพดก่อนแล้วนำไปตัดเป็นเม็ดชิป ก่อนนำมาทำการฉีดขึ้นรูปด้วย Single screw extruder

5.3.2 ในการบดถ่านควรมีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากฝุ่นละอองของถ่านที่จะเข้าไปทำอันตรายต่อร่างกาย เช่น ผ้าปิดจมูก ถุงมือยาง

5.3.3 ในการผสมวัสดุพอลิเมอร์ที่มีผงถ่านเป็นส่วนผสมควรทำการไล่ความชื้นออกจากพอลิเมอร์ก่อนเข้ากระบวนการ

5.3.4 จากผลของการยัดตัวก่อนขาดเส้นใยพอลิพรอพิลีนผสมผงถ่านจากซังข้าวโพดจะสามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์ทางสิ่งทอได้

5.3.5 ทำการทดสอบสมบัติทางด้านอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น การดูดซับ การป้องกันแบคทีเรีย และสมบัติทางไฟฟ้า เป็นต้น