



# มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

## สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การปรับปรุงเส้นใยจากต้นปุดสำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านสิ่งทอ

Improvement of Ahasma Macrocheilos Griff Fibers Treatment for Textile Applications

กิตติพงศ์ พัฒนไพศาลสิน<sup>1</sup> กัลทิมา เชาร์ชาญชัยกุล<sup>2</sup> แววบุญ แยมแสงสังข์<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> แขนงวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

<sup>2</sup> คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี ถนนคางพลู หนองแขม กรุงเทพฯ 10160

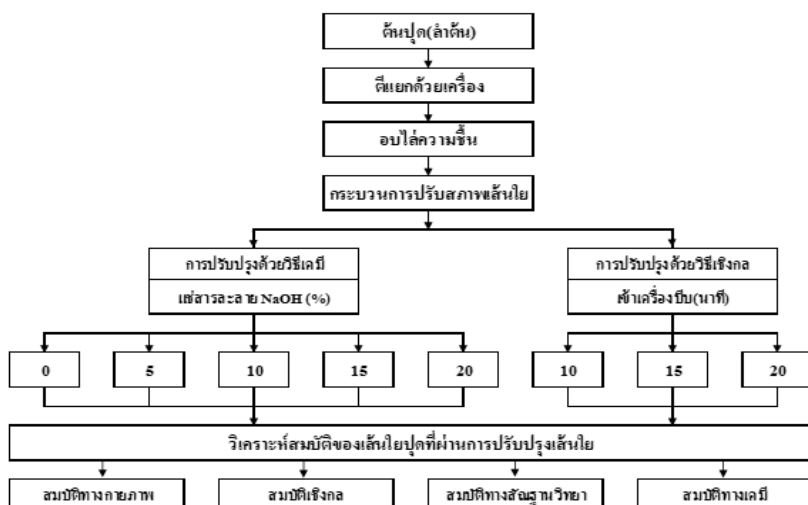
E-mail: weawboon.yam@stou.ac.th<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ :** งานวิจัยนี้ได้พัฒนาเส้นใยจากเซลลูโลสที่ได้จากต้นปุด *Ahasma macrocheilos* Griff. หรือ *Etlingera coccinea* โดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้เครื่องบีบอัดเส้นใยและวิธีทางเคมี ทำการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเส้นใย ขนาดของเส้นใย และสมบัติเชิงกลของเส้นใย ศึกษาโครงสร้างจุลภาพของเส้นใยโดย กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และเครื่องวิเคราะห์รังสีเอ็กซ์แบบกระจายพลังงาน ผลการทดลองพบว่าทั้งเครื่องบีบอัดเส้นใยและวิธีทางเคมีทำให้เส้นใยมีขนาดเล็กกลง โดยเครื่องบีบอัดเส้นใยได้เส้นใยที่มีสมบัติเชิงกลที่ดีกว่าการใช้วิธีทางเคมี แต่ใช้เวลาในการผลิตน้อยกว่า สภาวะที่เหมาะสมในการใช้เครื่องบีบอัดเส้นใยคือ ความดัน 4 บาร์ เวลา 10 นาที ได้ค่าการรับแรงดึงของเส้นใยเท่ากับ 102.45 เซนตินิวตัน เส้นใยที่ได้จากเส้นปุดสามารถนำมาผลิตเป็นสิ่งทออุตสาหกรรมประเภท พรหมหรือเสื้อได้

**คำสำคัญ:** ปุด เส้นใย สิ่งทอ

**วัตถุประสงค์:** การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติของเส้นใยจากต้นปุดที่เตรียมโดยวิธีเคมีและวิธีเชิงกล และศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้เส้นใยปุดในงานด้านสิ่งทอ

**ระเบียบวิธีวิจัย:** การวิจัยนี้ทำการศึกษาสมบัติของเส้นใยจากต้นปุดที่เตรียมโดยวิธีเคมีและวิธีเชิงกลและความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้เส้นใยปุดในงานด้านสิ่งทอ โดยมีขั้นตอนการทดลอง ดังภาพที่ 1 ดังนี้

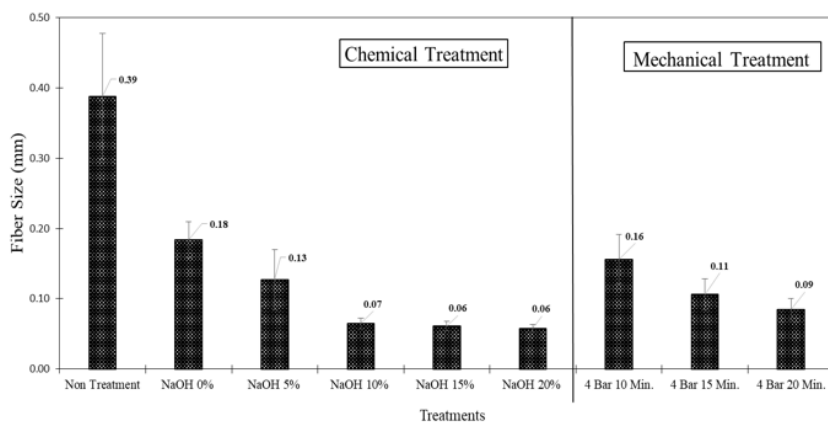


ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการทดลอง

**ผลการวิจัย:**

**ตอนที่ 1** การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเส้นใยปุด

เมื่อความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เพิ่มขึ้น ขนาดของเส้นใยจะเล็กกลง เพราะสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มีฤทธิ์เป็นด่าง จะกำจัดลิกนิน และเฮมิเซลลูโลส ไซ และกรดไขมัน ของเส้นใยออกบางส่วนออกไป



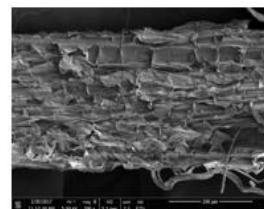
ภาพที่ 2 ขนาดเส้นใยปุดอบแห้งและเส้นใยปุดที่ผ่านการปรับปรุงด้วยวิธีเคมีและเชิงกล

**ตอนที่ 2** การวิเคราะห์สมบัติเชิงกลของเส้นใยปุด

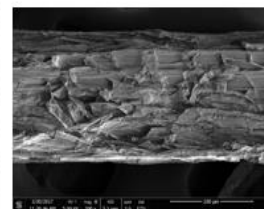
พบว่าที่ปริมาณความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มากขึ้น ทำให้ค่าการรับแรงดึงของเส้นใยน้อยลง เนื่องจาก  $\text{Na}^+$  ไอออน และ  $\text{OH}^-$  ไอออน เข้าไปทำปฏิกิริยากับเส้นใย ทำให้ลิกนิน กรดไขมัน และ เซลลูโลส หลุดออกจากเส้นใย ส่งผลให้เส้นใยมีความแข็งแรงลดลง

**ตอนที่ 3** การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของเส้นใยปุด

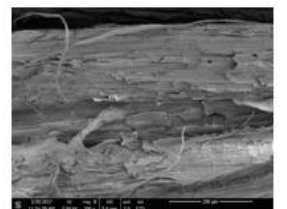
การปรับปรุงเส้นใยปุดด้วยวิธีเคมี พบว่าปริมาณเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน มีค่าลดลง เนื่องจากสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จะทำปฏิกิริยาไฮโดรไลซ์ (Hydrolyzed) เฮมิเซลลูโลสบางส่วนออกไป ส่วนลิกนินจะเกิดปฏิกิริยา Depolymerized เกิดเป็นน้ำตาลและสารประกอบฟีนอลิก ซึ่งละลายน้ำได้ การลดลงของปริมาณเซลลูโลส เกิดจากการเปลี่ยนโครงสร้าง (transformation) ของสายโซ่พอลิเมอร์ และกระบวนการ Mercerization (A. El. Oudiani, 2012)



ก) ไม่ผ่านการปรับปรุง



ข) ปรับปรุงด้วย NaOH เข้มข้น 0%



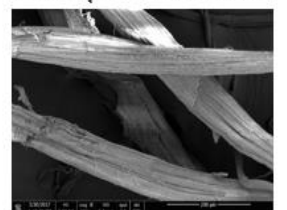
ค) ปรับปรุงด้วย NaOH เข้มข้น 5%



ง) ปรับปรุงด้วย NaOH เข้มข้น 10%



จ) ปรับปรุงด้วย NaOH เข้มข้น 15%



ฉ) ปรับปรุงด้วย NaOH เข้มข้น 20%

**ภาพที่ 3** สัณฐานวิทยาของเส้นใยปุดปรับปรุงด้วยวิธีเคมีที่ขนาดกำลังขยาย 200 เท่า

**ตอนที่ 4** การวิเคราะห์สมบัติสัณฐานวิทยาของเส้นใยปุด

การปรับปรุงเส้นใยปุดด้วยวิธีเคมี พบว่าเมื่อปริมาณความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เพิ่มขึ้น เส้นใยมีขนาดเล็กกลง ดังแสดงในภาพที่ 3

**สรุปผลการทดลอง**

ได้ศึกษาสมบัติของเส้นใยจากต้นปุดที่เตรียมโดยวิธีเคมีและวิธีเชิงกล พบว่ามีความแข็งแรง และสามารถประยุกต์ใช้เส้นใยปุดในงานด้านสิ่งทออุตสาหกรรมได้

**หมายเหตุ:** งานวิจัยนี้ ได้รับการเผยแพร่ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ เสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 20 (The 20<sup>th</sup> National Graduate Research Conference) 15 มีนาคม 2562. ขอนแก่น: อาคารพจน์ สารสิน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.