

# การพัฒนาเส้นใยใบอ้อยเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกาย

ศรัณย์ จันทร์แก้ว<sup>1\*</sup> มียอง ซอ<sup>2</sup> และ เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง<sup>3</sup>

## Development of sugarcane leaf fibers for the production of apparel's accessories

Sarun Jankaew<sup>1\*</sup> Seo Miyoung<sup>2</sup> Kriangsak Khaiomang<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

<sup>1-3</sup>Faculty of Fine and Applied Art Burapha University

\* Corresponding author. E-mail address: jankaew\_16@hotmail.com

received April 25, 2019

revised July 12, 2019

accepted July 19, 2019

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเส้นใยใบอ้อยด้วยวิธีแช่หมักในน้ำหมักชีวภาพ 2) ผลิตเส้นด้ายใบอ้อยแบบหัตถกรรมโดยใช้เส้นใยรังไหมเป็นส่วนผสม และ 3) ทดสอบมาตรฐานทางอุตสาหกรรมของผ้าทอใบอ้อย เพื่อหาแนวทางออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกาย ผลการวิจัยพบว่า ระดับความเข้มข้นของน้ำหมักชีวภาพที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 80 โดยปริมาตร 50 ลิตร ต่อใบอ้อยสดฉีกแกนทั้ง 10 กิโลกรัม ระยะเวลาแช่หมัก 4 เดือน ได้ค่าผลผลิตร้อยละ 45 แปรสภาพเส้นใยโดยต้มด้วยน้ำเปล่า 10 ลิตร ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.2 กรัม ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ได้ค่าผลผลิตร้อยละ 55.55 เมื่อนำเส้นใยรังไหมปริมาณร้อยละ 20 40 60 และ 80 ผสมกับเส้นใยอ้อย แล้วใช้กงตีด้ายตีให้เป็นปุกก่อนปั่นด้ายพบว่า ทั้ง 4 อัตราส่วน สามารถผลิตเส้นด้ายใบอ้อยได้ การทดสอบมาตรฐานทางอุตสาหกรรมของผ้าทอใบอ้อย มีผลดังนี้ ความคงทนต่อแรงฉีกขาดสูงสุด 32.96 คือ สูตรที่ 3 (60 : 40) แรงดึงขาดของด้ายตามแนวด้ายพุ่ง 4.73 นิวตัน อัตราเร็วของระยะยืด 34.76 มิลลิเมตร คือ สูตรที่ 2 (40 : 60) ค่าเฉลี่ยความหนาสูงสุด 1.291 มิลลิเมตร คือ สูตรที่ 4 (80 : 20) ความโค้งงอของด้ายพุ่ง 5.50 เซนติเมตร คือ สูตรที่ 4 (80 : 20) และมีปริมาณความชื้นเฉลี่ยสูงสุดร้อยละ 8.22 คือ ฟีนที่ 4 (80 : 20) เมื่อออกแบบโดยมุ่งเน้นการใช้งานผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกายพบว่า ผ้าทอใบอ้อยสามารถผลิตกระเป๋า หมวก และ รองเท้า ได้รูปทรง สี สัน สวยงาม และแข็งแรงเหมาะสมต่อการใช้งาน

**คำสำคัญ :** เส้นใยใบอ้อย เครื่องประกอบการแต่งกาย

### ABSTRACT

This research aims to 1. Develop the sugarcane leaf fibers by immersion bio-fermentation water method ,2. Produce the handicraft sugarcane leaf yarn by using mixed cocoon silk ,and 3. Industrial standard test of sugar cane leaf woven to design apparel products. The research found that the concentration of bio-fermented water were 80 percent by 50 liters of water per 10 kilograms of fresh sugarcane leaves without its core and leaving it for the period of 4 months in immersion fermentation. The yield were at 45 percent. Transformation of the fiber is done by boiling it with 10 liters of water mixed with 0.2 grams of sodium hydroxide at 100 degrees Celsius for an hour to get 55.55 percent yield. When using 20, 40, 60 and 80 percent cocoon fibers mixed with sugarcane leaf fibers then using the rim to turn it into a fluff before hitting thread, it is found that all the tested cocoon fibers formulas are able to produce sugarcane leaf yarn. The industrial standards testing of sugarcane leaf woven yarn found that the maximum tear resistance is 32.96 when using the were formula 3 (60: 40). The formula 2 has pulling forces of yarn according to weft thread were 4.73 Newton and the speeds of the stretch were 34.76 mm. The formula 4 has average maximum thicknesses of 1.291 mm and the bend of the weft thread were 5.50 centimeters with the average highest moisture were at 8.22 percent

(the fourth piece with 80: 20). When design focused on using the apparel products, it was found that sugarcane leaf woven yarn could be used to produce bags, hats and shoes. The Products are shapely, beautiful and strong.

**Keywords:** Sugarcane leaf Fibers, Apparel's Accessories

## บทนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสนใจผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากวัตถุดิบธรรมชาติและผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น ในอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มก็ให้ความสำคัญกับการพัฒนาเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยประดิษฐ์จากวัสดุธรรมชาติ การมองหาวัตถุดิบจากธรรมชาติชนิดใหม่ ๆ มาใช้ในเชิงอุตสาหกรรมจึงเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงไป การศึกษาและการวิจัยเพื่อหาวิธีการและแนวทางที่เหมาะสม รวมทั้งการนำร่องการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมจึงมีความจำเป็น เพราะเส้นใยธรรมชาติแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวไม่เหมือนกัน ฉะนั้นความเหมาะสมในกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนย่อมแตกต่างกันออกไปตามชนิดของเส้นใย (สมประสงค์ ภาษาต่างประเทศ, 2560) การพัฒนาวัตถุดิบพร้อมไว้จึงเป็นผลที่ดี เพราะนอกจากส่งต่อไปถึงด้านการออกแบบ ยังนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบภาคการเกษตร พัฒนาเส้นใยธรรมชาติสู่อุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยเส้นใยธรรมชาติที่จะนำมาใช้ในกระบวนการอุตสาหกรรมสิ่งทอได้นั้น ควรเป็นเส้นใยที่ต้องมีคุณสมบัติตามกำหนดมาตรฐานทางอุตสาหกรรมด้วย เนื่องจากคุณสมบัติต่าง ๆ ของเส้นใยจะสานต่อตั้งแต่การปั่น การทอ การย้อม และการตกแต่งสำเร็จ (สถาบันพัฒนาสิ่งทอ, 2561)

องค์กรหรือหน่วยงานต่าง ๆ ล้วนตระหนักและให้ความสนใจผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นักวิจัย นักออกแบบต่างนำความรู้ ความเชี่ยวชาญมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตสิ่งทอให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระดับชาติจนถึงนานาชาติ ดังเห็นได้จากผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยในบทความวิจัยนานาชาติเรื่อง “การพัฒนาเส้นใยไบโอดีเออ์งานสิ่งทอ” ณ มหาวิทยาลัยแห่งชาติโซล ประเทศเกาหลี (Seoul National University) ในวันที่ 20 ตุลาคม 2561 และจัดแสดงผลภัณฑ์จากเส้นด้ายไบโอดีเออ์ โดยได้รับรางวัล Special Selection Art & Design the Best Art & Design Submitted to the 2018 ผู้ร่วมงานต่างให้ความสนใจกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และแนวทางการพัฒนาเพื่อต่อยอดผลิตภัณฑ์ให้เข้าสู่อุตสาหกรรมสิ่งทอในอนาคต แสดงให้เห็นว่ากระแสอนุรักษ์นิยมมีผู้สนใจในวงกว้างและมีแนวโน้มจะมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการทำลายสิ่งแวดล้อมมีให้ทุกคนเห็นอย่างชัดเจน เช่น ฝุ่น PM2.5 จากการเผาทำลายวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร สภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นการพัฒนานวัตกรรมสิ่งทอสีเขียว จึงเป็นส่วนหนึ่งซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มีความรู้สึกรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมได้



ภาพ 1 การนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมนานาชาติ ณ มหาวิทยาลัยแห่งชาติโซล ประเทศเกาหลี



ภาพ 2 รางวัล Special Selection Art & Design The Best Art & Design Submitted to the 2018



ภาพ 3 ผู้เข้าร่วมประชุมให้ความสนใจผลิตภัณฑ์จากการพัฒนาเส้นใยไบบ้อย

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (2561) กล่าวว่า เส้นใยเป็นวัสดุหรือสารใด ๆ ทั้งที่เกิดจากธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้นที่มีอัตราส่วนระหว่างความยาวต่อเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับหรือมากกว่า 100 สามารถขึ้นรูปเป็นผ้าได้และต้องเป็นองค์ประกอบที่เล็กที่สุดของผ้า ไม่สามารถแยกย่อยในเชิงกลได้อีก นับเป็นวัสดุพื้นฐานและมีความสำคัญอย่างยิ่งในการผลิตสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ดังเห็นได้จากในอดีตมนุษย์เรียนรู้ที่จะนำเส้นใยจากธรรมชาติที่ได้จากพืชและสัตว์มาใช้ในการผลิตเครื่องนุ่งห่มเพื่อปกปิดร่างกาย ป้องกันอันตรายจากสิ่งแวดล้อมและทำให้ร่างกายอบอุ่น วิวัฒนาการของการผลิตเส้นใยพัฒนาต่อมาเรื่อย ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ที่เพิ่มมากขึ้น (ศศิประภา รัตนดิถก ณ ภูเก็ต, 2558) แต่อย่างไรก็ตามการออกแบบพัฒนานำมาใช้ต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน หากการสร้างสรรค์สิ่งทอนำวัตถุดิบจากธรรมชาติใช้ในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ยังมีความยุ่งยากก็ยังไม่ตอบสนองต่อความต้องการ ผู้วิจัยจึงสนใจวิจัยแยกสกัดเส้นใยธรรมชาติจากพืชที่มีแนวโน้มการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม เป็นพืชที่เหลือใช้ทางการเกษตรเช่น กัญชง สับปะรด กล้วย ตาล หมาก (TTIS, 2015) และได้ศึกษาการพัฒนาเส้นใยไบบ้อยด้วยเทคโนโลยีการแยกสกัดโดยการหมัก (Retting Extraction) ซึ่งเป็นกระบวนการแยกเส้นใยพืชจากธรรมชาติ โดยอาศัยเอนไซม์ที่ผลิตจากเชื้อราและแบคทีเรียต่าง ๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติตามสภาวะที่เหมาะสมของอุณหภูมิ ความชื้น เชื้อราและแบคทีเรีย เอนไซม์เหล่านี้จะย่อยสลายเพคตินที่อยู่รอบ ๆ เปลือกชั้นนอกของเส้นใยหรือกลุ่มเส้นใย คงเหลือไว้เพียงเส้นใยเพื่อผลิตเส้นด้ายและผืนผ้า (สาคร ชลสาคร, 2558) สำหรับนำมาผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกายที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวด้านวัตถุดิบหลักคือ เส้นด้ายไบบ้อย ในการตัดเย็บและเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับนาร่องสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ในอนาคตต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเส้นใยไบบ้อยสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ทางสิ่งทอ
2. เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของผ้าทอไบบ้อยตามมาตรฐานทางอุตสาหกรรม
3. เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกายจากผ้าทอไบบ้อย

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้เส้นใยไบบ้อยสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ทางสิ่งทอ
2. ทราบคุณสมบัติทางกายภาพของผ้าทอไบบ้อยตามมาตรฐานทางอุตสาหกรรม
3. ได้ผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกายจากผ้าทอไบบ้อยซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

### ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยโดยมีตัวแปรในการศึกษาดังนี้

1. ตัวแปรต้น คือ เส้นด้ายไบบ้อยที่ได้จากการปั่นเกลียวแบบหัตถกรรมระหว่างเส้นใยไบบ้อยกับเส้นใยรังไหม
2. ตัวแปรตามคือ ผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกายตัดเย็บจากผ้าทอไบบ้อย

## กรอบแนวความคิดของการวิจัย



ภาพ 5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเส้นใยโพลีเอสเตอร์เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกาย มีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. แยกสกัดเส้นใยโพลีเอสเตอร์โดยวิธีหมักด้วยน้ำหมักชีวภาพที่ความเข้มข้นแปรเป็น 4 ระดับ คือ ร้อยละ 20 40 60 และ 80 โดยปริมาตร 50 ลิตร ต่อน้ำหนักโพลีเอสเตอร์สกัดแห้ง 10 กิโลกรัม ในถังพลาสติกกระบอกเปิด - ปิด และตรวจสภาพความเปลี่ยนแปลงของเส้นใยทุก 1 เดือน เมื่อได้เส้นใยในสภาพที่เหมาะสม นำมาซักล้าง ตากให้แห้ง และคำนวณหาค่าร้อยละผลผลิต (% Yield) ที่ได้
2. แปรสภาพเส้นใยโดยต้มด้วยน้ำเปล่าและโซเดียมไฮดรอกไซด์ อัตราส่วน 10 ลิตร : 0.2 กรัม ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำเส้นใยขึ้นตากให้แห้ง คำนวณหาค่าร้อยละผลผลิต (% Yield) ที่ได้
3. นำเส้นใยโพลีเอสเตอร์หลังแปรสภาพกับเส้นใยรังไหมมาผสมกันตามอัตราส่วนที่กำหนดใช้กึ่งดัดฝ้ายดัดเส้นใยให้พองจนกลายเป็นปุยนุ่มเยียด นำปุยนุ่มเส้นใยไปแผ่กระจายให้สม่ำเสมอเป็นแผ่น ๆ แล้วใช้ดินสอหรือไม้กลม ๆ ม้วนเส้นใยให้แน่นพอประมาณ ดึงเส้นใยออกจากดินสอหรือไม้กลม จะได้ม้วนเส้นใย
4. พันด้ายโพลีเอสเตอร์ด้วยกงปั่นฝ้าย โดยนำม้วนเส้นใยจ่อไว้ที่โน จากนั้นใช้มือหมุนกงฝ้าย โนก็จะหมุนตาม ทำให้แรงเหวี่ยงตีเกลียวม้วนเส้นใยที่จ่อไว้ เมื่อดึงมือที่ถือม้วนเส้นใยออกก็จะเป็นเส้นด้าย เมื่อผ่อนมือย้อนกลับด้ายก็จะม้วนอยู่กับเหล็กโน เมื่อใกล้จะหมดม้วนเส้นใยก็เอาม้วนอันใหม่สอดเข้ากับโนให้ต่อเนื่องกับม้วนอันเดิมให้เป็นด้ายเส้นเดียวกัน
5. พันพักด้ายที่ปั่นแล้วโดยทำเป็นปอยหรือโจด้าย ด้วยวิธีเปียด้ายคือ นำด้ายที่ม้วนไว้กับเหล็กโนมาคลายออกแล้วค่อย ๆ พันกับไม้เปียด้ายหรือไม้เปียด้าย
6. นำด้ายโพลีเอสเตอร์มาเป็นเส้นพุ่งในการทอลายซัด 1 x 1 ด้วยที่พื้นบ้าน นำผืนผ้าไปทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
7. คัดเลือกผ้าทอโพลีเอสเตอร์ที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกาย โดยพิจารณาจากคุณสมบัติทางกายภาพของผืนผ้าแต่ละสูตร



ภาพ 6 ขั้นตอนการพัฒนาเส้นใยไผ่อ้อย

### ผลการวิจัย

#### 1. ผลการพัฒนาเส้นใยไผ่อ้อยสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ทางสิ่งทอ

1.1 จากการศึกษาความเข้มข้นของน้ำหมักชีวภาพที่เหมาะสมต่อกระบวนการหมักแยกเส้นใยคือ ร้อยละ 80 โดยปริมาตร 50 ลิตร ระยะเวลาการหมักที่ได้เส้นใยสภาพเหมาะสมต่อการนำไปใช้คือ 4 เดือน ค่าร้อยละของผลผลิตคำนวณได้ดังนี้

$$\text{คำนวณค่า \% Yield ได้จากสูตร} \left( \frac{\text{น้ำหนักเส้นใยที่ได้จากการแยก}}{\text{น้ำหนักของไผ่อ้อยสดเริ่มต้น}} \right) \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{โดย} \quad \text{น้ำหนักเส้นใยที่ได้จากการแยก} &= 4.5 \text{ กิโลกรัม} \\ \text{น้ำหนักของไผ่อ้อยสดเริ่มต้น} &= 10 \text{ กิโลกรัม} \\ \text{ค่าร้อยละของผลผลิตหลังการแช่หมักที่ได้} &= 45 \end{aligned}$$

#### 1.2 ผลการวิเคราะห์ค่าร้อยละผลผลิต (% Yield) หลังการแปรสภาพเส้นใยมีดังนี้

$$\text{คำนวณค่า \% Yield ได้จากสูตร} \left( \frac{\text{น้ำหนักเส้นใยที่ได้หลังแปรสภาพ}}{\text{น้ำหนักของเส้นใยหลังแช่หมัก}} \right) \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{โดย} \quad \text{น้ำหนักเส้นใยที่ได้หลังการแปรสภาพ} &= 2.5 \text{ กิโลกรัม} \\ \text{น้ำหนักของเส้นใยหลังแช่หมัก} &= 4.5 \text{ กิโลกรัม} \\ \text{ค่าร้อยละของผลผลิตหลังแปรสภาพ} &= 55.55 \end{aligned}$$

1.3 การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างเส้นใยรังไหมกับเส้นใยไผ่อ้อยเพื่อพินเกลียวด้ายพบว่า สามารถพินด้ายรวมกันได้เป็นอย่างดีทุกอัตราส่วนผสม โดยมีร้อยละของส่วนผสมระหว่างเส้นใยไผ่อ้อยกับเส้นใยรังไหมดังตาราง 1

ตาราง 1 อัตราส่วนผสมของเส้นใยไหมกับเส้นใยไบบัวเพื่อผลิตเส้นด้ายไบบัว

สูตรที่	ที่มาของเส้นใย (ร้อยละ)	
	เส้นใยไหม	เส้นใยไบบัว
1	20	80
2	40	60
3	60	40
4	80	20

จากตาราง 1 พบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างเส้นใยไหมกับเส้นใยไบบัวเพื่อปั่นเกลียวด้าย สามารถปั่นด้ายรวมกันได้เป็นอย่างดีทุกอัตราส่วนผสม โดยมีร้อยละของส่วนผสมระหว่างเส้นใยไหมกับเส้นใยไบบัวดังนี้ สูตรที่ 1 (20 : 80) สูตรที่ 2 (40 : 60) สูตรที่ 3 (60 : 40) และสูตรที่ 4 (80 : 20)

2. คุณสมบัติทางกายภาพของผ้าทอไบบัวตามมาตรฐานทางอุตสาหกรรม

จากการทดสอบสมบัติทางกายภาพผ้าทอไบบัวในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย การทดสอบความแข็งแรงของผ้าต่อแรงฉีกขาด ความหนาของผ้า ความโค้งงอ (Stiffness) ความคงทนของผ้าต่อแรงดึง (Breaking Strength and Elongation of Textile Fabrics) และความชื้นของผ้า ได้ผลการทดสอบดังตาราง 2 - 6

ตาราง 2 ความคงทนของผ้าทอไบบัวต่อแรงฉีกขาด

ผืนที่	เส้นใยและอัตราส่วนผสม	แรงฉีกขาด (นิวตัน)			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
1	เส้นใยไหม : เส้นใยไบบัว (20 : 80)	29.82	28.66	23.41	27.30
2	เส้นใยไหม : เส้นใยไบบัว (40 : 60)	10.49	16.54	33.23	20.09
3	เส้นใยไหม : เส้นใยไบบัว (60 : 40)	33.36	33.52	32.00	32.96
4	เส้นใยไหม : เส้นใยไบบัว (80 : 20)	23.41	25.75	25.06	24.74

จากตาราง 2 การทดสอบความคงทนของผ้าทอไบบัวต่อแรงฉีกขาดแบบ Grab Test ทดสอบมาตรฐาน ASTM D 5034 ด้วยเครื่อง Tensile Strength Tester พบว่า ผ้าทอไบบัวมีความคงทนของผ้าต่อแรงฉีกขาดเรียงตามค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ สูตรที่ 3 ค่าเฉลี่ย 32.96 รองลงมาคือ สูตรที่ 1 ค่าเฉลี่ย 27.30 สูตรที่ 4 ค่าเฉลี่ย 24.74 และสูตรที่ 2 ค่าเฉลี่ย 20.09

ตาราง 3 ความแข็งแรงของเส้นด้ายไบบัว

ค่า	ลำดับที่	ผืนที่ 1	ผืนที่ 2	ผืนที่ 3	ผืนที่ 4
Load (N)	1	0.44	4.12	3.59	1.53
	2	0.53	4.60	3.66	2.37
	3	0.61	5.49	2.14	0.53
	ค่าเฉลี่ย	3.52	4.73	3.13	1.47
	Extension (mm.)	1	5.90	28.90	30.80
2		6.20	39.00	29.60	19.60
3		5.80	36.40	19.60	5.40
ค่าเฉลี่ย		5.90	34.76	26.66	13.23

จากตาราง 3 การทดสอบความคงทนของผ้าทอใยอ้อยต่อแรงดึง (Breaking Strength and Elongation of Textile Fabrics) แบบ Grab Test มาตรฐาน ASTM D 5034 ด้วยเครื่อง Tensile Strength Tester พบว่า ผ้าทอใยอ้อยที่มีแรงดึงขาดของเส้นด้ายตามแนวเส้นด้ายพุ่ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ผืนที่ 2 ค่าเฉลี่ย 4.73 นิวตัน อัตราเร็วของระยะยืดเฉลี่ย 34.76 มิลลิเมตร รองลงมาคือ ผืนที่ 1 ค่าเฉลี่ย 3.52 นิวตัน อัตราเร็วของระยะยืดเฉลี่ย 5.90 มิลลิเมตร ผืนที่ 3 ค่าเฉลี่ย 3.13 นิวตัน อัตราเร็วของระยะยืดเฉลี่ย 26.66 มิลลิเมตร และผืนที่ 4 ค่าเฉลี่ย 1.47 นิวตัน อัตราเร็วของระยะยืดเฉลี่ย 13.23 มิลลิเมตร ตามลำดับ

ตาราง 4 ความหนาของผ้าทอใยอ้อย

ผืน ที่	ความหนาของผืนผ้า (มิลลิเมตร)										ค่าเฉลี่ย
	จุดที่ 1	จุดที่ 2	จุดที่ 3	จุดที่ 4	จุดที่ 5	จุดที่ 6	จุดที่ 7	จุดที่ 8	จุดที่ 9	จุดที่ 10	
1	0.952	0.960	0.925	0.952	0.894	0.942	0.911	0.982	0.913	0.998	0.942
2	0.954	1.003	1.006	0.966	0.968	0.775	0.873	0.946	0.926	0.885	0.930
3	1.380	1.136	1.161	1.287	1.261	1.240	1.003	1.240	1.202	1.098	1.200
4	1.248	1.413	1.323	1.320	1.078	1.302	1.331	1.267	1.288	1.348	1.291

จากตารางที่ 4 การทดสอบความหนาของผ้าทอใยอ้อยตามวิธีทดสอบมาตรฐาน ASTM D 177 กำหนดพื้นที่กด 10 จุด/ผืน พบว่า ผ้าทอใยอ้อยที่มีค่าเฉลี่ยความหนามากที่สุดคือ ผืนที่ 4 ค่าเฉลี่ยความหนา 1.291 มิลลิเมตร รองลงมาคือ ผืนที่ 3 ค่าเฉลี่ย 1.200 มิลลิเมตร ผืนที่ 1 ค่าเฉลี่ย 0.942 มิลลิเมตร และผืนที่ 2 ค่าเฉลี่ย 0.930 มิลลิเมตร

ตาราง 5 ความโค้งงอ (Stiffness)

ผืนที่	ด้านพุ่ง (ผ้า) (หน่วย : เซนติเมตร)
1	4.00
2	3.85
3	4.50
4	5.50

จากตาราง 5 การทดสอบความโค้งงอของผ้าทอใยอ้อยพบว่า ความโค้งงอของจากผ้าทอใยอ้อยด้ายพุ่ง ค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ผืนที่ 4 ค่าเฉลี่ย 5.50 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ผืนที่ 3 ค่าเฉลี่ย 4.50 เซนติเมตร ผืนที่ 1 ค่าเฉลี่ย 4.00 เซนติเมตร และผืนที่ 2 ค่าเฉลี่ย 3.85 เซนติเมตร

ตาราง 6 การดูดซึมความชื้นของผ้าทอใยอ้อย

ลำดับ ที่	น้ำหนัก Weighing bottle	น้ำหนัก Weighing bottle + ชิ้นทดสอบ	น้ำหนัก ขึ้นทดสอบก่อน อบ ( $W^1$ )	น้ำหนัก Weighing bottle + ชิ้นทดสอบ หลังอบ	น้ำหนัก ขึ้นทดสอบ อบแห้ง ( $W^2$ )	Moisture content (%)	Moisture regain (%)
1	84.354	84.552	0.198	84.541	0.187	5.88	5.55
2	47.780	47.930	0.150	47.922	0.142	5.63	5.33
3	56.377	56.780	0.403	56.751	0.374	7.75	7.20
4	91.326	91.752	0.426	91.717	0.391	8.95	8.22

จากตาราง 6 ความสามารถในการดูดซับความชื้นของผ้าทอใยอ้อย พบว่า ผืนที่มีปริมาณความชื้นเฉลี่ยสูงสุดคือ ผืนที่ 4 ร้อยละ 8.22 รองลงมาคือ ผืนที่ 3 ร้อยละ 7.20 ผืนที่ 1 ร้อยละ 5.55 และผืนที่ 2 ร้อยละ 5.33

### 3. ผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกายจากผ้าทอใยอ้อย

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยเป็นการพัฒนาเส้นใยไบอ้อยเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกาย ผู้วิจัยจึงศึกษาแนวคิดวิถีทางการออกแบบของหลุยส์ สุลิวาน (Louis Sullivan อ้างถึงในเสาวนีย์ อารีจเจริญ. 2556) ที่นิยมประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก (Functionalism) ภายใต้ปรัชญาที่ว่า ประโยชน์ใช้สอยต้องมาก่อนความงามเสมอ เป็นแนวคิดในการเลือกผลิตภัณฑ์ได้แก่ กระเป๋า หมวก และรองเท้า โดยเลือกวัตถุดิบหลักใช้ในการผลิตคือ ผ้าทอใยอ้อยที่มีความคงทนของผ้าต่อแรงฉีกขาดค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ สูตรที่ 3 ค่าเฉลี่ย 32.96 และได้ผลิตภัณฑ์ดังภาพ 7 - 9



ภาพ 7 กระเป๋าตัดเย็บจากผ้าทอใยอ้อย



ภาพ 8 หมวกตัดเย็บจากผ้าทอใยอ้อย



ภาพ 9 รองเท้าตัดเย็บจากจากผ้าทอใยอ้อย

### สรุปผลการวิจัย

ผลการทดลองพัฒนาเส้นใยไบอ้อยพบว่า ความเข้มข้นของน้ำหมักที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 80 ระยะเวลา 4 เดือน เส้นใยที่ได้หลังแช่หมักต้องแปรรูปด้วยวิธีต้มด้วยน้ำเปล่า 10 ลิตร/โซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.2 กรัม ต้มนาน 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จึงได้เส้นใยที่มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการตีให้เป็นปุยเพื่อนำไปเป็นวัตถุดิบหลักในการปั่นเกลียวเป็นเส้นด้ายใยอ้อย การใช้เส้นใยรังไหมปริมาณ 20 40 60 และ 80 เป็นส่วนผสมในการปั่นด้ายใยอ้อย สามารถขึ้นเกลียวแบบหัตถกรรมเป็นเส้นด้ายใยอ้อย 4 สูตร คือ 20 : 80 40 : 60 60 : 40 และ 80 : 20 สำหรับนำไปเป็นด้ายพุ่งในการทอมือเป็นผืนผ้าด้วยกี่พื้นเมือง เมื่อทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของจากผ้าทอใยอ้อยทั้ง 4 สูตร ตามมาตรฐานทางอุตสาหกรรมพบว่า ความคงทนต่อแรงฉีกขาดสูงสุด 32.96 คือ สูตรที่ 3 (60 : 40) แรงดึงขาดของเส้นด้ายตามแนวด้ายพุ่ง 4.73 นิวตัน อัตราเร็วของระยะยืด 34.76 มิลลิเมตร คือ สูตรที่ 2 (40 : 60) ค่าเฉลี่ยความหนาสูงสุด 1.291 มิลลิเมตร คือ สูตรที่ 4 (80 : 20) ความโค้งงอของจาก



ผ้าทอย่อยด้ายพุ่ง 5.50 เซนติเมตร คือ สูตรที่ 4 (80 : 20) และมีปริมาณความชื้นเฉลี่ยสูงสุดร้อยละ 8.22 คือ ผืนที่ 4 (80 : 20) ผลจากการทดสอบผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกายได้แก่ กระเป๋า หมวก และรองเท้า โดยเลือกใช้ผ้าสูตรที่ 3 เนื่องจากทนต่อแรงดึงมีขนาดสูงสุด พบว่า ผลิตภัณฑ์ขึ้นโครงได้รูปทรงสวยงาม หลังทดลองใช้ยังคงรูปไม่เสียทรง

### อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาเส้นใยใบอ้อยเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกาย ผลการทดลองพบว่า กระบวนการแช่หมักใบอ้อยในน้ำหมักชีวภาพและต้มด้วยโซดาไฟ สามารถให้เส้นใยที่มีคุณสมบัติเหมาะสมต่อการตีให้เป็นปุยเพื่อเป็นวัตถุดิบหลักในการปั่นเกลียวเป็นเส้นด้าย สอดคล้องกับพิทักษ์ อุปัญญา จันทรเพ็ญ อุปัญญา และธนเดช แป้นโพธิ์กลาง ,(2554) ทำการวิจัยเรื่องการใช้เส้นด้ายใยลูกตาลมาพัฒนาคุณภาพผ้าทอพื้นบ้าน ซึ่งพบว่า การปรับปรุงเส้นใยลูกตาลด้วยกระบวนการหมักทางชีวภาพด้วยการหมักภายใต้สภาพน้ำขัง การบีบ และการสาวเส้นใยลูกตาลช่วยให้เส้นใยลูกตาลเกิดการแตกโดยเฉพาะเส้นใยที่มีขนาดใหญ่ และเส้นใยมีความนุ่มความโค้งตัวดีขึ้น จากกรรมวิธีการเตรียมเส้นใยลูกตาลส่งผลให้เส้นใยลูกตาลมีคุณภาพที่ดีต่อการปั่นเส้นด้าย การทดสอบเส้นด้ายใยอ้อยตามมาตรฐานทางอุตสาหกรรมพบว่า มีความคงทน ความแข็งแรง ความทนต่อการขัดถู สอดคล้องกับเสาวณีย์ อารีจางเจริญ และคณะ (2556) ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยตะไคร้ ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของผืนผ้าใยตะไคร้มีความคงทน ความแข็งแรง มีความทนต่อการขัดถู และการทดสอบผลิตภัณฑ์เครื่องประกอบการแต่งกายพบว่าขึ้นโครงได้รูปทรงสวยงาม หลังทดลองใช้ยังคงรูปไม่เสียทรง สอดคล้องกับ จรรยาวรรณ จรรยาธรรม และประทับใจ สิกขา (2555) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเส้นใยของต้นจากเพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งพบว่า การนำเส้นใยมาพัฒนาขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ทำได้ 3 วิธี คือ การขึ้นรูปทรงอิสระ การทอเป็นแผ่น และการขึ้นรูปทรงด้วยแบบพิมพ์หรือโครง

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรเผยแพร่และถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาเส้นใยใบอ้อยแก่ผู้ผลิตงานสิ่งทอแบบหัตถกรรม เพื่อสร้างโอกาสในการพัฒนาสิ่งทอด้วยเส้นใยธรรมชาติจากพืชท้องถิ่นที่มีศักยภาพ
2. ควรศึกษาความพึงพอใจต้นแบบผลิตภัณฑ์จากผ้าทอย่อย เพื่อหาแนวทางสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ในอนาคตต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

จรรยาวรรณ จรรยาธรรม และประทับใจ สิกขา. (2555). การพัฒนาเส้นใยของต้นจากเพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์.

วารสารวิชาการ ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 3(1), 94-104

พิทักษ์ อุปัญญา, จันทรเพ็ญ อุปัญญา, และ ธนเดช แป้นโพธิ์กลาง. (2554). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เส้นใยลูกตาลในเชิงอุตสาหกรรมสิ่งทอ. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สาคร ชลสาคร. (2558). เทคโนโลยีการแยกสกัดใยจากพืช. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ.

สมประสงค์ ภาษาต่างประเทศ. (2560). เทคโนโลยี และ นวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเส้นใยธรรมชาติจากพืช เล่มที่ 3 การปั่นด้ายใยสั้นชนิดยาวจากพืช. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ.

สถาบันพัฒนาสิ่งทอ. (2561). ทิศทางเส้นใยธรรมชาติ...สู่อุตสาหกรรม 4.0. สืบค้นเมื่อ 18 มิถุนายน 2561, จาก <http://www.thaitextile.org/index.php/blog/2016/10/2016-10-04>

เสาวณีย์ อารีจางเจริญ, นฤพน ไผศาลตันตวิวงศ์, รัตพล มงคลรัตน์สิทธิ, และสาคร ชลสาคร. (2556). การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากเส้นใยตะไคร้. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. (2561). ความรู้และเทคโนโลยีสิ่งทอ. สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2561, จาก [https://www2.mtec.or.th/th/research/textile/textile\\_sci.html](https://www2.mtec.or.th/th/research/textile/textile_sci.html)

ศศิประภา รัตนดิลก ณ ภูเก็ต. (2558). เทคโนโลยีการผลิตสิ่งทอจากใยพืช เล่มที่ 3 เทคโนโลยีการเตรียมเยื่อเซลลูโลส และ การปั่นใยเซลลูโลสประดิษฐ์. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ.

TTIS Textile Digest. (2015). 23(195) (November-December), 28-30