

การพัฒนาต้นแบบเครื่องปั่นใยัญชงเพื่อผลิตเส้นใยัญชงจากเศษเหลือทิ้ง  
Development of a Prototype of a Hemp Fiber Spinning Machine for  
Producing Hemp Fiber from Waste Fiber

ชนินทร์ มหัทธนะชัย, เสรี ปานซาง, สุกิจ ทองแบน\*, บุษราภรณ์ มหัทธนะชัย,  
นภารัตน์ จิวาลักษณ์ และ จิตราภรณ์ ธาราพิทักษ์วงศ์

Chanin Mahatthanachai, Seri Pansang, Sukij Thongbaen\*,  
Butsaraporn Mahatthanachai, Naparat Jiwalak and Jittaporn Tarapitakwong

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

\*Email: chaninm@g.cmru.ac.th

Received : October 9, 2023

Revised : December 5, 2023

Accepted : December 11, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาและถอดองค์ความรู้กระบวนการทำเส้นใย ัญชงจากเศษใยัญชงเหลือทิ้ง 2) เพื่อพัฒนาต้นแบบเครื่องปั่นใยัญชงจากเส้นใยัญชงที่เหลือทิ้ง การศึกษาวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติแบบมีส่วนร่วมกับชุมชน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือ วิสาหกิจชุมชน ดาวม่วง งานผ้าใยัญชง จำนวน 15 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่างจากผู้มีประสบการณ์การทำผ้าทอมือ แบบดั้งเดิมด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง การดำเนินงานโดย 1) ศึกษาการผลิตผ้าทอใยัญชงและถอด องค์ความรู้กระบวนการทำเส้นใยัญชงจากเศษใยัญชงเหลือทิ้ง 2) ออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่อง ปั่นใยัญชงจากเส้นใยัญชงเหลือทิ้ง 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้กระบวนการทำเส้นใยัญชงจากเศษใย ัญชงเหลือทิ้งและการใช้งานต้นแบบเครื่องปั่นใยัญชง ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการทำเส้นใยัญชง จากเศษใยัญชงเหลือทิ้งจะให้วิธีการหมักด้วยน้ำเปล่า ชัก และตาก แบบธรรมชาติเพื่อให้เป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม การออกแบบพัฒนาต้นแบบเครื่องปั่นใยัญชงจะมีมอเตอร์ไฟฟ้าช่วยขับเคลื่อนเพลลาของ กระสวยปั่นและมีขนาดเล็ก ทำให้สะดวกในการใช้งานสามารถพกพาได้ สามารถทำเส้นด้ายไม่น้อยกว่า 480 เมตรต่อชั่วโมง ด้วยความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1,320 รอบต่อนาที ช่วยเพิ่มผลผลิตมากกว่า 2 เท่า สร้างมูลค่ารายได้ให้ชุมชน ลดการใช้แรงงาน และสามารถนำเศษใยเหลือทิ้งกลับมาใช้งานได้

คำสำคัญ: ใยัญชง เครื่องปั่นด้าย วัสดุเหลือทิ้ง ผ้าทอมือ สิ่งทอขาวม่วง

## ABSTRACT

The objectives of this research were to: 1) Analyze and extract knowledge about the hemp fiber manufacturing process from leftover hemp fiber and 2) Create a prototype of a hemp fiber spinning machine from scrap hemp fiber. This is a community-based participatory action research study. Using the sample, Dao Mang Community Enterprise for hemp fabric work, a sample group of 15 participants was selected using a purposive sampling method from individuals with experience in manufacturing traditional handwoven fabric. The study was conducted in these steps: 1) Investigate the manufacture of hemp fiber fabric and gain knowledge about the method of producing hemp fiber from waste hemp fiber. 2) Develop and fabricate a prototype hemp fiber spinning machine from waste hemp fiber. 3) Transfer knowledge about the method of producing hemp fiber from fiber waste, waste hemp, and the prototype application of a hemp fiber blender. The findings revealed that the process of producing hemp fiber from waste hemp fiber provides a natural method of composting with water, washing, and drying, making it environmentally benign. The design and development of a prototype hemp fiber blender will include a small electric motor to drive the spindle shaft, making it portable and easy to use. It is capable of producing yarn at a minimum speed of 480 meters per hour, with a rotational speed of no less than 1,320 revolutions per minute, increasing productivity by more than twice and generating revenue for the community. This will reduce labor costs and facilitate the reuse of surplus fibers.

**Keywords:** Hemp fiber, spinning machine, waste material, hand-woven fabric, Hmong textile

## บทนำ

กัญชง หรือ เฮมพ์ (Hemp) เป็นพืชที่มีความผูกพันกับการดำรงชีวิตและวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธุ์ม้งมาตั้งแต่สมัยบรรพบุรุษ ชนชาวม้งมีความเชื่อผ้าทอใยกัญชงที่ต้องมีติดตัวตั้งแต่เกิดจนตาย ซึ่งถือว่าเป็นของมงคลสามารถนำไปสู่สวรรค์และติดต่อกับบรรพบุรุษได้ เส้นใยกัญชงนอกจากนำไปใช้ในการทอผ้า ทำเชือก ด้ายสายสัญญาณ ตามวิถีของชุมชนแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ในเชิงอุตสาหกรรม เช่น

กระดาษ อุตสาหกรรมยานยนต์ ฉนวนกันความร้อน ก่อสร้าง เป็นต้น (กองเพ็ช ภูมิสวัสดิ์, 2563; ภัฏญภาภัก ทิศศรี, 2565) คุณสมบัติผ้าทอเส้นใยกล้วยคือ เส้นใยมีความเหนียวทนทาน ระบายอากาศได้ดีสามารถป้องกันรังสียูวี และเป็นพืชทนทานต่อศัตรูพืชสามารถปลูกได้แบบอินทรีย์โดยไม่ต้องใช้สารเคมี (ธัญพร ธนอมวรกุล, 2565) การปลูกกล้วยงเพื่อใช้ประโยชน์จากเส้นใยตามประเพณีวัฒนธรรม หรือวิถีชีวิต ชุมชนจะปลูกครอบครัพละไม่เกิน 1 ไร่ และขอจดแจ้งการปลูก กลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ปลูกกล้วยงเพื่อนำเส้นใยมาผลิตผ้าทอมือ เช่น วิสาหกิจชุมชนดาวม่วง งานผ้าใยกล้วยที่บ้านแม่สำน้อย ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ม้งที่ยังคงทำผ้าทอมือแบบดั้งเดิมตามอัตลักษณ์ของท้องถิ่น โดยขั้นตอนการผลิตเริ่มตั้งแต่การปลูกต้นกล้วยซึ่งได้รับการสนับสนุนเมล็ดสายพันธุ์รับรองของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) และปลูกในพื้นที่ของโครงการหลวงบ้านแม่สาใหม่ โดยใช้ระยะเวลาปลูก 3 เดือนในช่วงฤดูฝนเดือนมิถุนายน - สิงหาคม ในพื้นที่ประมาณ 2 ไร่เศษ จะได้ผลผลิตต้นกล้วยประมาณ 2,000 กิโลกรัม ในจำนวนนี้จะมียอดกล้วยที่ได้ขนาดนำไปลอกเปลือกทำเส้นใยกล้วยได้ประมาณร้อยละ 50 เนื่องจากหากต้นมีขนาดเล็กและแตกกิ่งมาก จะไม่สามารถลอกเปลือกทำเส้นใยกล้วยได้ หากคิดเป็นมูลค่าความสูญเสียโดยต้นกล้วยสด 8 กิโลกรัม เมื่อนำไปตากแห้งและผลิตเสื้อผ้าได้ 1 ตัว ราคาประมาณ 3,000 บาท ถ้ามีต้นกล้วยสดที่ใช้ลอกเปลือกไม่ได้ 800 กิโลกรัม จะสูญเสียมูลค่าประมาณ 300,000 บาท (ธัญพร ธนอมวรกุล, 2565) หากนำเส้นใยกล้วยที่เหลือทิ้งได้กลับนำมาใช้งานได้ก็จะสร้างมูลค่าให้กับชุมชนอย่างมาก

นอกจากนี้ขั้นตอนการผลิตผ้าทอมือจากใยกล้วย มีกระบวนการผลิตหลายขั้นตอน เช่น การตากต้นกล้วย ลอกเปลือกเพื่อทำเส้น การดำเส้นให้นุ่ม การต่อเส้น การปั่นเกลียวเป็นเส้นด้าย การขึ้นกากบาทเพื่อการม้วนใจ การตากใยกล้วยให้แห้ง การต้มและซักเพื่อการลอกเปลือกแข็ง การรีดเส้น การทอผ้า การวาดลวดลายผ้าด้วยการเขียนเทียนขี้ผึ้ง การย้อมสีผ้าจากวัสดุธรรมชาติ เป็นต้น (บุษราภรณ์ มัทธนชัย และคณะ, 2562) ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวยังใช้วิธีการทำแบบดั้งเดิม เช่น การปั่นเกลียวเส้นด้ายจะให้แรงเหวี่ยงจากการถ่วงล้อ และต้องสัมพันธ์กับจังหวะดึงผ่อนเส้นด้ายเพื่อนำเส้นด้ายเข้าหลอด เป็นต้น ต้องใช้ทักษะและความชำนาญสูง และขั้นตอนการลอกเปลือกต่อเส้นใยจะมีเส้นใยที่สั้นเล็กไม่สามารถนำมาต่อเป็นเส้นได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จะทำให้เส้นกล้วยจากเศษเหลือทิ้งให้กลับมาใช้งาน และพัฒนาต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยให้มีขนาดเล็กใช้งานได้สะดวกรวดเร็ว สามารถปั่นเกลียวเส้นใยกล้วยที่เหลือทิ้งได้ เพื่อช่วยเพิ่มการผลิต ลดการใช้แรงงาน และเพิ่มมูลค่าเศรษฐกิจของชุมชน

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและถอดองค์ความรู้กระบวนการทำเส้นใยกล้วยจากเศษใยกล้วยที่เหลือทิ้ง
2. เพื่อพัฒนาต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยจากเส้นใยกล้วยที่เหลือทิ้ง

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเส้นใยกล้วยซึ่งจะมีลักษณะเหนียวยืดหยุ่นสูงและน้ำหนักเบา เนื่องจากมีการเรียงตัวในแนวยาวต่อเนื่องสม่ำเสมอทำให้การยึดเกาะกันของเส้นใยมีความหนาแน่น เศษเส้นใยกล้วยที่เหลือทิ้งได้จากต้นกล้วยซึ่งไม่ได้ขนาดนำไปลอกเปลือกแล้ว ยังได้จากเศษที่เหลือกระบวนการผลิต การต่อเส้น การตัดสายเส้น ทำให้เหลือเส้นที่มีขนาดเส้นเล็กและสั้นไม่สามารถนำไปต่อทำเส้นได้มีมากถึงร้อยละ 60 ของจำนวนเส้นใยกล้วยซึ่งนำไปแปรรูป เส้นใยสั้น ๆ เหล่านี้สามารถนำไปเพิ่มมูลค่าได้หลายแบบตามแนวทางของ BCG Model (รัตญา ยานะพันธุ์, 2565) การพัฒนาต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยซึ่งได้ศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกระบวนการตีเกลียวเส้นไหมสามารถสาวและกรอเส้นไหมได้ปรับเปลี่ยนวางตามท่าทางผู้ใช้งานให้สอดคล้องกับหลักการวิทยาศาสตร์ (จิตติวัฒน์ นิธิกาญจนธาร และ วินิต พรมแดน (2558) มีระบบล้อสายพานออกแบบให้แรงหมุนน้อยหรือเร็วตามต้องการ (อนุชิต ฉ่ำสิงห์ และ ธนพร ศิลปชัย, 2559) การตีเกลียวเส้นไหมสม่ำเสมอ ต้องวิเคราะห์ความเร็วชุดและระยะการดึงเส้นด้ายให้เหมาะสมกับการตีเกลียวเส้น (จิตติวัฒน์ นิธิกาญจนธาร และ มาโนช รัตนโย, 2558)

### วิธีการดำเนินการวิจัย

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านพื้นที่ ดำเนินการวิจัยในพื้นที่ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่
2. ประชากร คือ วิชาทกิจชุมชนกลุ่มผ้าทอมือใยกล้วย ในตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 แห่ง คือ 1. วิชาทกิจชุมชนดาวม่วง งานผ้าใยกล้วย บ้านแม่सान้อย 2. กลุ่มผลิตผ้าทอมือใยกล้วย บ้านผานกกก
3. กลุ่มตัวอย่าง คือ วิชาทกิจชุมชนดาวม่วง งานผ้าใยกล้วย บ้านแม่सान้อย ตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากชุมชนมีการทอผ้ามือใยกล้วยแบบดั้งเดิมตามวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง การเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 15 คน โดยคัดเลือกจากผู้มีประสบการณ์การทำผ้าทอมือแบบดั้งเดิมทั้งปราชญ์ชุมชนผู้สูงวัยและลูกหลาน มีการปลูกพืชกล้วยปั่นเกลียวเส้นใยกล้วยได้ และดูแลรักษานวัตกรรมการต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยได้

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยใช้แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

1. แบบสัมภาษณ์ เกี่ยวกับการผลิตผ้าทอและกระบวนการทำเส้นใยกล้วยจากเศษใยกล้วยที่เหลือทิ้ง
2. การพัฒนาต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยจากเส้นใยกล้วยที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต

3. แบบสอบถาม ประเมินความพึงพอใจการอบรมเกี่ยวกับกระบวนการทำเส้นใยกล้วยจากเศษใยกล้วยที่เหลือทิ้งและการทำงานต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วย จำนวน 15 คน การวัดความน่าเชื่อถือโดยการวิเคราะห์ประมวลค่า ครอนบาค อัลฟา (Cronbach's Alpha Analysis Test) ซึ่งเท่ากับ 0.83

### วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาการผลิตผ้าทอใยกล้วยและถอดองค์ความรู้กระบวนการทำเส้นใยกล้วยจากเศษใยกล้วยที่เหลือทิ้ง
2. ออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยจากเส้นใยกล้วยเหลือทิ้ง โดยนำองค์ความรู้จากกระบวนการทำเส้นใยกล้วยจากเศษใยกล้วยเหลือทิ้ง มาออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วย ทดสอบและปรับปรุงการทำงานและนำไปติดตั้งการใช้งานจริง
3. ถ่ายทอดองค์ความรู้กระบวนการทำเส้นใยกล้วยจากเศษใยกล้วยเหลือทิ้ง และการทำงานต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วย พร้อมทั้งการดูแลบำรุงรักษาการใช้งาน

### วิธีการรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนาม การสัมภาษณ์เชิงลึก การสอบถามความพึงพอใจในการอบรมเชิงปฏิบัติการ
2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้แก่ ศึกษาจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเอกสารอิเล็กทรอนิกส์จากการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้รายงานผลค่าเฉลี่ยและจัดอันดับความพึงพอใจ โดยจัดระดับค่าเฉลี่ยออกเป็นช่วง (ธำนิษฐ์ ศิลป์จารุ, 2560) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง ความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย

## ผลการวิจัย

ผลการวิจัยจำแนกตามการดำเนินการวิจัย 3 ส่วน ดังรายละเอียดนี้

1. ผลการศึกษาการผลิตผ้าทอใยกล้วยและถอดองค์ความรู้กระบวนการทำเส้นใยกล้วยจากเศษใยกล้วยเหลือทิ้ง

### 1.1 การผลิตผ้าทอมือใยกล้วย

การผลิตผ้าทอมือใยกล้วยแบบดั้งเดิมมีกระบวนการหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การปลูกต้นกล้วย การตัดและตากต้นกล้วย การลอกเปลือก การตำเส้นให้นุ่ม การต่อเส้นกล้วย การปั่นเกลียวเป็นเส้นด้าย การขึ้นกากบาทเพื่อม้วนใจ การต้มและซักเพื่อการลอกเปลือกแข็ง การรีดเส้น การทอผ้า การวาดลวดลายผ้าด้วยการเขียนเทียนขี้ผึ้ง การย้อมสีผ้าจากวัสดุธรรมชาติ แสดงดังภาพประกอบ 1-2



ภาพประกอบ 1 การตัดและตากต้นกล้วย



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)

ภาพประกอบ 2 (ก) การลอกเปลือก (ข) เส้นกล้วยที่ยังไม่ได้ต่อเส้น (ค) เส้นกล้วยที่ต่อเส้นแล้วม้วนใจ (ง) เส้นกล้วยที่ปั่นเกลียวแล้ว (จ) ผลิตภัณฑ์แปรรูปกล้วย

ในกระบวนการผลิตมีเศษใยกล้วยที่เหลือทิ้งจากต้นกล้วยที่มีขนาดเล็กไม่สามารถนำมาใช้งานได้ และเศษเหลือทิ้งจากการลอกเปลือกการต่อเส้นหรือการตัดสายเส้น แสดงดังภาพประกอบ 3



(ก) ต้นกล้วยที่เหลือทิ้ง (ข) เศษกล้วยขนาดเล็ก (ค) เศษใยจากการลอกเปลือก  
ภาพประกอบ 3 เศษใยกล้วยที่เหลือทิ้ง

ผลผลิตใยกล้วยที่ได้แต่ละปีจะไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศการปลูกต้นกล้วยหากบางปีได้ผลผลิตน้อยจะทำให้ผลิตผ้าทอมือใยกล้วยได้น้อย ดังนั้นหากสามารถนำเศษใยกล้วยที่เหลือทิ้งกลับมาใช้งานได้จะสร้างมูลค่าเพิ่มรายได้ให้กับชุมชนได้

## 1.2 กระบวนการทำเส้นใยกล้วยจากเศษใยกล้วยที่เหลือทิ้ง

ทีมวิจัยได้นำเส้นใยกล้วยจากเศษเหลือทิ้ง มาทดลองทำกระบวนการหมักเพื่อลอกเปลือก และการสานเส้นใยเพื่อเตรียมเส้นนำไปปั่นเกลียวได้ โดยมีขั้นตอนสรุปดังนี้

1.2.1 การหมักเส้นใย นำต้นกล้วยที่ไม่ใช้แล้วมาทุบให้เป็นชิ้นเล็กหรือนำเศษใยกล้วยเหลือทิ้ง นำมาหมักไว้กับน้ำเปล่าโดยเติมน้ำให้ท่วมหมักไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 นำเศษกล้วยที่เหลือทิ้งมาแช่น้ำทิ้งไว้ 1 สัปดาห์

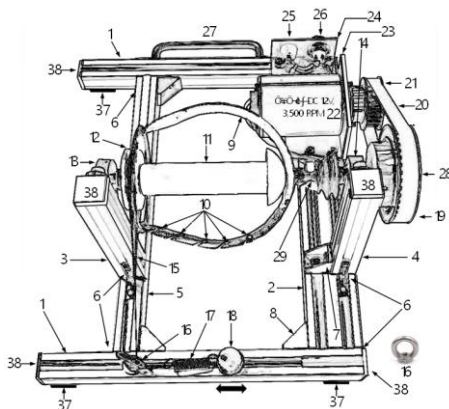
1.2.2 ล้างเส้นใยกล้วย ให้ซักและล้างเปลือกกล้วยออกด้วยน้ำเปล่า ล้างจนกว่าเส้นจะใส เติมน้ำยาปรับผ้านุ่มหรือสารที่ทำให้เส้นใยนุ่มแช่ไว้ 1 คืนและนำไปตาก หากไม่ใช้สารหรือน้ำยาปรับผ้านุ่ม สามารถนำเส้นไปต้มผสมเทียนและรีดเส้นให้นุ่มได้ จะได้เส้นใยที่นำไปปั่นเส้นด้ายได้



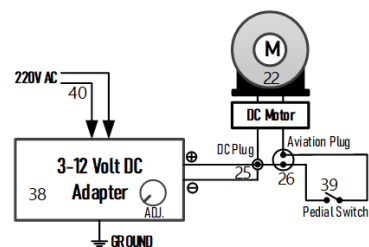
(ก) เส้นใยที่ได้หลังจากการหมัก (ข) เส้นใยที่ได้จากการตีแสงแล้วเตรียมนำไปปั่นด้าย  
ภาพประกอบ 5 เส้นใยที่ได้จากกระบวนการหมักเศษใยกล้วยที่เหลือทิ้ง

## 2. ผลการออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยจากเส้นใยกล้วยที่เหลือทิ้ง

เมื่อได้เส้นใยกล้วยจากเศษเหลือทิ้งแล้ว ลักษณะเส้นที่ได้มีขนาดเล็กและสั้นไม่สามารถนำมาต่อกันทีละเส้นเหมือนกับเส้นใยกล้วยแบบเดิมได้ ดังนั้นการพัฒนาเครื่องปั่นใยกล้วยที่สามารถปั่นเส้นใยจากเศษเหลือทิ้งได้ ต้องใช้การปั่นแบบรวมเส้นคล้ายวิธีการปั่นฝ้ายหรือขนแกะ จึงออกแบบเครื่องต้นแบบปั่นใยกล้วย ให้สามารถนำไปใช้ปั่นเส้นใยกล้วยที่ต่อเส้นแบบเดิม และใช้กับเส้นใยกล้วยจากเศษเหลือทิ้ง นอกจากนี้นำไปประยุกต์ใช้กับการปั่นเส้นใยอื่น เช่น ฝ้าย ขนแกะ ไหมอริ ได้ แสดงการออกแบบดังภาพประกอบ 6



(ก) ส่วนประกอบและกลไกการทำงานของเครื่อง



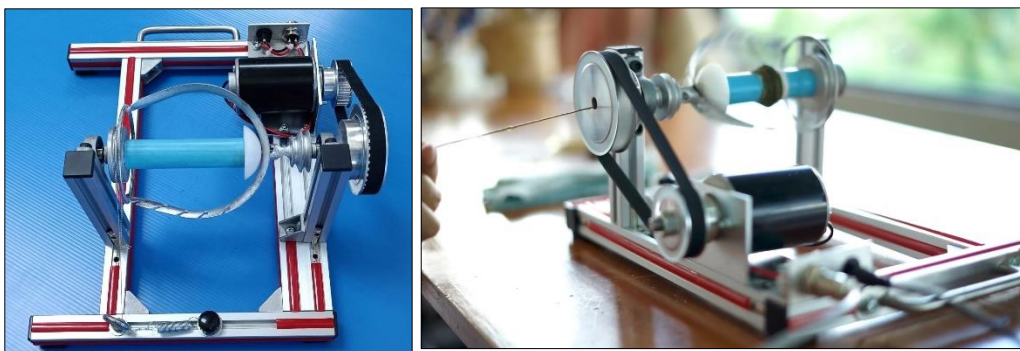
(ข) ไดอะแกรมวงจรแหล่งจ่ายไฟ  
และชุดควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์

ภาพประกอบ 6 การออกแบบต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วย

จากภาพประกอบ 6 การออกแบบต้นแบบเครื่องปั่นด้ายใยกล้วยถูกพัฒนาต่อยอดส่วนขับเคลื่อนจากเครื่องปั่นเกลียวเส้นใยฝ้ายแบบเมเดลี จักรรา (Medelhi Charkara Cotton Spinning)

เพื่อให้ใช้งานได้ง่าย ผู้ใช้ไม่ต้องมีความชำนาญมาก ทำงานได้รวดเร็วมากขึ้น โดยนำมอเตอร์ไฟฟ้า สายพานและมู่เล่ย์มาขับเคลื่อนของกระสวยบิน ที่มีเฟรมโครงรอบล้อเก็บด้าย (Bobbin) เก็บด้ายที่ปั่นเกลียว ซึ่งเดิมเป็นแบบใช้มือหมุนหรือชุดล้อถีบจักร ซึ่งพัฒนาโดยสำนักงานบริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (เครือข่ายความร่วมมือเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน คลินิกเทคโนโลยี หมู่บ้านแม่ข่าย วท. อสวท., n.d.) โดยออกแบบโครงสร้างขึ้นใหม่เป็นโครงสร้างแบบอลูมิเนียมโปรไฟล์ ทำให้มีความแข็งแรง ทนทาน มีเสถียรภาพในการทำงาน ราคาไม่แพง ประกอบและปรับจูนได้ง่าย ต้นแบบเครื่องปั่นเกลียวเส้นใยกล้วยงที่พัฒนาขึ้น ผ่านกระบวนการทดสอบใช้งานอย่างหนัก มีน้ำหนัก 2.3 กิโลกรัม สามารถปั่นอัตราเกลียวขนาด 1.8 รอบต่อเซนติเมตร มีความเร็วในการปั่นเกลียวเส้นใยไม่น้อยกว่า 480 เมตรต่อชั่วโมง ที่ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1,320 รอบต่อนาที (สามารถเพิ่มหรือลดความเร็วได้อีกโดยการปรับสัดส่วนเฟลาขับต่อเฟลาตาม และปรับรอบได้ตามความต้องการ) ตอบสนองความเร็วการป้อนเส้นใยด้วยมือของผู้ใช้ได้ตลอดย่านความเร็วรอบใช้งาน ทั้งนี้ ความเร็วในการปั่นเกลียวเส้นด้ายสัมพันธ์กับทักษะและความชำนาญของแต่ละบุคคล

จากการออกแบบสู่การพัฒนาเครื่องต้นแบบเครื่องปั่นด้ายใยกล้วยง แสดงดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 การสร้างเครื่องต้นแบบเครื่องปั่นด้ายใยกล้วยง

จากภาพประกอบ 7 การสร้างเครื่องต้นแบบเครื่องปั่นด้ายใยกล้วยง จะประกอบด้วย 4 ส่วนคือ 1. โครงสร้างแท่นเครื่อง 2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ชุดขับเคลื่อนและเฟลาขับเคลื่อนกระสวยหมุน (Flyer) 3. กระสวยหมุนและหลอดด้าย 4. แหล่งจ่ายไฟและสวิตช์เท้าควบคุมมอเตอร์ การทำงานของเครื่องปั่นเกลียวเส้นด้ายจากใยกล้วยง เริ่มจากผู้ใช้งานจะต้องเตรียมการสอดเส้นใยกล้วยง ผ่านอุโมงค์เฟลากวางออกมาที่ฐานเส้นด้าย และวางผ่านช่องกระสวยหมุนช่องใดช่องหนึ่ง แล้วนำมาผูกม้วนกับล้อเก็บเส้นใยให้แน่นเสียก่อน จากนั้นจึงเริ่มเหยียบสวิตช์เพื่อป้อนไฟฟ้าให้กับมอเตอร์ขับ ซึ่งจะถูกตั้งให้หมุนรอบตัวเอง ทำให้เฟรมกระสวยบินจะหมุนปิดสร้างเกลียวให้กับเส้นใยกล้วยง เมื่อเส้นใยกล้วยงถูกปั่นได้อัตราเกลียว

ตามต้องการ ผู้ใช้งานจะผ่อนแรงดึงเพื่อเก็บม้วนเส้นด้ายเก็บเข้าหลอด ดังนั้น เมื่อผู้ใช้ดึงด้ายให้ตึงจะเกิดการตีเกลียว และเมื่อผ่อนสลับจะทำการม้วนเกลียวเข้าล้อเก็บด้ายให้ทำสลับกันไป

ผลการทดสอบต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยงที่พัฒนาขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องปั่นเกลียวเส้นใยฝ้ายแบบเมเดรี จักรา พบว่าต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยงที่พัฒนาใหม่สามารถทำงานได้เร็วกว่าโดยใช้มอเตอร์ที่มีความเร็วรอบ 3,000 ต่อนาที สามารถปรับความเร็วรอบให้คงที่ได้ ทำให้เส้นด้ายที่ปั่นแล้วมีความเรียบสม่ำเสมอ ลดการใช้แรงในการปั่น มีค่าแรงดึงที่สูงกว่าการปั่นแบบเมเดรี จักรา สามารถทำงานได้สูงกว่าแบบเดิมถึง 2 เท่า ทำให้การผลิตผ้าทอมือจากใยกล้วยงได้รวดเร็วขึ้น

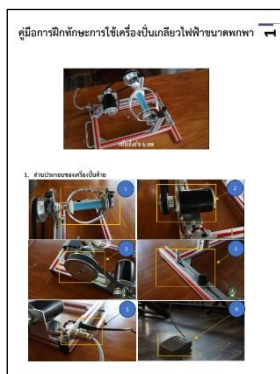
3. ผลการถ่ายทอดองค์ความรู้กระบวนการทำเส้นใยกล้วยงจากเศษใยกล้วยงเหลือทิ้งและการใช้งานต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยง

เมื่อได้พัฒนาต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยง ทดสอบและปรับปรุงจนสามารถนำไปใช้งานจริงได้แล้ว จึงได้รวบรวมองค์ความรู้จัดทำเป็นคู่มือการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้กระบวนการทำเส้นใยกล้วยงจากเศษใยกล้วยงเหลือทิ้ง และคู่มือการใช้งานต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยง จัดอบรมให้กับสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จำนวน 15 คน ที่มีประสบการณ์การทำผ้าทอมือใยกล้วยงแบบดั้งเดิมและผู้ที่สามารถดูแลรักษาต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยงได้ การประเมินความพึงพอใจจากผู้เข้าอบรมโดยแบ่งการประเมินเป็น 2 ส่วนคือ 1) การประเมินความพึงพอใจในการอบรมการให้ความรู้และนำไปใช้งาน พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.73$ , S.D.=0.87) โดยหัวข้อที่มีลำดับค่ามากที่สุด 3 อันดับแรกคือ ผู้อบรมได้รับประโยชน์ในการอบรม วิทยากรตอบคำถามได้ตรงประเด็นชัดเจน และความเหมาะสมสื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการอบรม ตามลำดับ 2) การประเมินความพึงพอใจด้านคุณภาพของเครื่องปั่นใยกล้วยงจากเส้นใยกล้วยงเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิต พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.12$ , S.D.=0.81) โดยหัวข้อที่มีลำดับค่ามากที่สุด 3 อันดับแรกคือ มีความเหมาะสมในใช้ประโยชน์ ความเหมาะสมในการออกแบบเครื่อง และมีความเหมาะสมในการใช้งานง่าย ตามลำดับ

ผลจากการถ่ายทอดองค์ความรู้ทำให้ชุมชนสามารถนำเส้นใยกล้วยงจากเศษเหลือทิ้งกลับมาทำเส้นด้ายใยกล้วยงใหม่ได้ เป็นการลดต้นทุนสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจชุมชนเกี่ยวกับผ้าทอมือใยกล้วยง ซึ่งตามวิถีของกลุ่มชาติพันธุ์ม้งจะปลูกกล้วยงเพียงปีละ 1 ครั้ง ในช่วงเดือนมิถุนายน ถึง เดือนสิงหาคม จะได้ลำต้นที่เรียวยาวนำไปลอกเปลือกได้ดี หากบางปีได้ผลผลิตน้อยจะไม่เพียงพอทำผ้าทอใยกล้วยง การนำเส้นใยกล้วยงเหลือทิ้งกลับมาใช้งานได้จะเป็นประโยชน์กับชุมชน และช่วยลดการเผาทำลายวัสดุเหลือทิ้งไม่ให้เกิดเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับนวัตกรรมต้นแบบเครื่องปั่นใยกล้วยงจะช่วยในกระบวนการผลิตเส้นด้ายใยกล้วยงทำงานได้เร็วขึ้น มีความสะดวกสามารถพกพาไปทำงานได้ง่าย ลดแรงการทำงานของผู้นวด และคนรุ่นใหม่ที่มาสืบทอดการทำผ้าทอมือนำไปใช้ได้ง่ายกว่าวิธีแบบดั้งเดิม การจัดอบรมแสดงดังภาพประกอบ 8



(ก) การอบรมให้กับชุมชน



(ข) เอกสารประกอบการอบรม

(ค) เส้นด้ายจากการใช้เครื่องปั่นใยกล้วย

ภาพประกอบ 8 การอบรมให้ความรู้แก่ชุมชน

### อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาตามวัตถุประสงค์ คือ 1) ศึกษาและถอดองค์ความรู้กระบวนการทำเส้นใยกล้วยจากเศษใยกล้วยที่เหลือทิ้ง ซึ่งพบว่า ใช้วิถีธรรมชาติด้วยการนำไปแช่หมักกับน้ำเปล่า ชัก ตากแห้ง และนำไปสานเส้นเพื่อจัดเรียงเตรียมนำไปปั่นเกลียวเส้นด้าย สามารถนำเศษใยกล้วยที่เหลือทิ้งกลับมาใช้งานได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญยเนตร พูลสุข, รัชเวทย์ อโนดาช และอินภักดี จินตนา (2561) ที่ทำเส้นจากหญ้าแฝกด้วยกรรมวิธีการหมักกับน้ำปูนขาว แต่มีความแตกต่างจากงานวิจัยของ พรศิริ หลงหนองคุณ (2560) ที่ใช้วิธีการทำเส้นใยใบอ้อยและใยฝ้ายโดยการต้มและแยกเส้นด้วยสารฟอกขาว และงานวิจัยของ สมพร วาสะศิริ (2558) ทำเส้นใยผักตบชวาที่ใช้วิธีการกรีดให้เป็นเส้นเล็ก ๆ และตาก

แห้ง เส้นใยกัญชงเหลือทิ้งสามารถนำกลับมาใช้งานและทำผลิตภัณฑ์อื่น เช่น กระดาษพิเศษ (รัตญา ยานะพันธุ์, 2565) อุตสาหกรรมยานยนต์ ฉนวนกันความร้อนก่อสร้างได้ (กองเพ็ช ภูมิสวัสดิ์, 2563; กัญญาภัก ทิศศรี, 2565) 2) พัฒนารูปแบบเครื่องปั่นใยกัญชงจากเส้นใยกัญชงที่เหลือทิ้ง โดยพัฒนาต่อยอดส่วนขับเคลื่อนจากเครื่องปั่นเกลียวเส้นใยฝ้ายแบบเมเดรี จักรา และนำมอเตอร์ไฟฟ้า สายพาน และมู่เล่ย์มาขับเคลื่อนของกระสวยปั่น ให้ใช้งานได้ง่ายสะดวกและลดการใช้แรงงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุชิต ฉ่ำสิงห์ และ ธนพร ศิลปชัย (2559) ที่ออกแบบล้อสายพานให้แรงหมุนเร็วปรับตามความต้องการได้ การทดสอบปั่นเกลียวในงานวิจัยนี้สามารถได้อัตราขนาด 1.8 รอบต่อเซนติเมตร สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตติวัฒน์ นิธิกาญจนธาร และ มาโนช รัตนโย (2558) ซึ่งมีอัตราการปั่นเกลียวขนาด 2 รอบต่อเซนติเมตร รูปแบบเครื่องปั่นใยกัญชงนี้สามารถปั่นได้ยาวถึง 480 เมตรต่อชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ สุทธิสันต์ พิมพะสาสิทธิ์, เกสร วงศ์เกษม และเพียรพร พรหมตุ้ (2563) สามารถปั่นไหมอีรีได้ยาว 127.02 เมตรต่อชั่วโมง ผลจากการพัฒนารูปแบบเครื่องปั่นกัญชง จะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถนำไปปั่นเกลียวเส้นด้ายได้ง่ายขึ้น สะดวก รวดเร็ว นำพอกาไปใช้ที่ใดก็ได้ ผู้ใช้ไม่ต้องมีความชำนาญมาก เพิ่มผลผลิตและลดการใช้แรงงานได้

### ข้อเสนอแนะ

1. กระบวนการทำเส้นใยกัญชงจากเศษใยกัญชงเหลือทิ้ง จะใช้วิธีแบบธรรมชาติเพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเส้นใยอื่นที่มีความคล้ายคลึงได้
2. การพัฒนารูปแบบเครื่องปั่นกัญชง นอกจากสามารถปั่นเส้นใยกัญชงเหลือทิ้งให้กลับมาใช้งานได้แล้ว ยังสามารถนำมาใช้ปั่นเกลียวด้ายเส้นใยอื่น ๆ เช่น ไหมอีรี ฝ้าย ขนแกะ เป็นต้น กลุ่มผู้ผลิตผ้าทอมือสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้
3. รูปแบบเครื่องปั่นกัญชง จะมีวิธีการสร้างที่ไม่ซับซ้อนจึงสามารถนำไปถ่ายทอดให้กับชุมชนเพื่อประดิษฐ์การใช้งานและบำรุงรักษาเองได้

### กิตติกรรมประกาศ

ในงานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

### บรรณานุกรม

- กองเพ็ช ภูมิสวัสดิ์. (2563). การศึกษาความเป็นไปได้เชิงพาณิชย์ของการนำวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมกัญชมาพัฒนาเป็นผนังแกนวิโคโครงสร้างไฟเบอร์ซีเมนต์ (SSP). (สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กัญญาภัก ทิศศรี. (16 กันยายน 2565). เส้นใยกัญชงกับการต่อยอดสู่ชิ้นส่วน “ยานยนต์” และ “อวกาศ”. กรุงเทพฯ: กรุงเทพธุรกิจ, น.3.
- จิตติวัฒน์ นิธิกาญจนธาร และมานิช ริทินโย. (2558). การออกแบบและสร้างเครื่องตีเกลียวเส้นด้าย. วารสารวิชาการ วิศวกรรมศาสตร์ ม.อบ., 8(2), 116-123.
- ธัญพร ฅนอมวรกุล. (7 ตุลาคม 2565). ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนดาม่าง งานผ้าใยกัญชง. [บทสัมภาษณ์].
- ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2560). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS. พิมพ์ครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ: บิสซิเนสอาร์แอนด์ตี.
- บุญยเนตร พูลสุข, รัชเวทย์ โอนดาช และอินกัฏฐิ จินตนา. (2561). การพัฒนาคุณภาพหญ้าแฝก เพื่อการทำผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (รายงานวิจัย). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- บุษราภรณ์ มหัทธนชัย, ชนินทร์ มหัทธนชัย, จิตราภรณ์ ธาธาพิทักษ์วงศ์, ทิชาวัลย์ ต๊ะการ และเดือนฉาย ไชยบุตร. (2562). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ภูมิปัญญาการผลิตผ้าทอใยกัญชง. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 5(2), 71-85.
- พรศิริ หลงหนองคุณ. (2560). การพัฒนาเส้นด้ายผสมปั่นมือจากเส้นใยใบอ้อยและเส้นใยฝ้าย. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- รัตญา ยานะพันธุ์. (2565). การนำเศษเส้นใยกัญชงจากกระบวนการทำเส้นด้ายมาใช้ประโยชน์ตามแบบ BCG Model. สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2565. จาก <https://www.hrdi.or.th/Articles/Detail/1549>.
- สมพร วาสะสิริ. (2558). ผืนผ้าจากเส้นใยผักตบชวาผสมด้ายฝ้าย. วารสารศิลปกรรมศาสตร์ วิชาการวิจัยและงานสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2, 210-227.
- สุทธิสันต์ พิมพ์สาตี, เกสร วงศ์เกษม และเพียรพร พรหมตุ้. (2563). การพัฒนาเครื่องสางและเครื่องตีเกลียวเส้นไหมสำหรับไหมอีรี่ (รายงานวิจัย). กรุงเทพฯ: สำนักวิจัยและพัฒนาหม่อนไหม กรมหม่อนไหม.
- อนุชิต ฉ่ำสิงห์ และธนพร ศิลปชัย. (2559). เครื่องสาวไหมระดับเกษตรกร. 30 ปี เครื่องจักรกลเกษตร.