

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ The Building and Seek Efficiency of the Semi-automatic Silk-Reeling Machine

ว่าที่ร้อยตรี ผศ.ดร.ชูชาติ พยอม^{1*}

^{1*} คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

เลขที่อยู่ 186 ถ.สุรินทร์-ปราสาท ต.นอกเมืองจ.เมือง จ.สุรินทร์ 32000

โทร 044-041554 โทรสาร 044-041555 E-mail : Choo1234@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ เพื่อเผยแพร่และทดสอบการใช้เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้ ศึกษาทฤษฎีการสาวไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้านและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์และการออกแบบ การสร้างเครื่อง การทดสอบและหาประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปรายงานผลการวิจัย ซึ่งผลการวิจัยการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ สรุปได้ดังนี้ 1) ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบกับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน พบว่า การสาวไหมด้วยเครื่อง สามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมมีค่าเฉลี่ย 121.9 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหมแบบพื้นบ้านสามารถสาวได้ปริมาณเส้นไหมมีค่าเฉลี่ย 15.87 กรัม/ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าการสาวไหมโดยใช้เครื่องซึ่งใช้ความเร็วรอบ อุณหภูมิที่เหมาะสมและคงที่นั้นจะทำให้ได้ปริมาณเส้นไหมมากกว่าการสาวแบบพื้นบ้าน 106.03 กรัม/ชั่วโมง หรือ 8 เท่า/ชั่วโมง 2) ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบกับการสาวไหมแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน พบว่า การสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ สามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมมีค่าเฉลี่ย 121.9 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหมแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถสาวได้ปริมาณเส้นไหมมีค่าเฉลี่ย 120 กรัม/ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าการสาวไหมโดยใช้เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติซึ่งใช้ความเร็วรอบอุณหภูมิที่เหมาะสมและคงที่นั้นจะทำให้ได้ปริมาณเส้นไหมมากกว่าการสาวแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ปริมาณที่มากกว่า 1.9 กรัม/ชั่วโมง 3) ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพชุดควบคุมอุณหภูมิความร้อนของน้ำในหม้อต้มรังไหมด้วยระบบไฟฟ้า พบว่า การตั้งค่าความร้อนของแท่งอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมอยู่ที่ 100 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำในหม้อต้ม จำนวน 6 ลิตร เวลาที่ใช้ในการต้ม 20 นาที โดยใช้อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ที่ 90 องศาเซลเซียส สามารถสาวเส้นไหมออกจากรังไหมได้ดี และไม่ขาด 4) ผลการศึกษาความพึงพอใจเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การออกแบบ โครงสร้างการออกแบบอุปกรณ์ และชิ้นส่วนในการสาวไหม และการออกแบบชุดต้นกำลัง และชุดควบคุมเครื่อง ผลการศึกษาระดับภาพรวมรายด้านความพึงพอใจของผู้ประกอบการสาวไหมและประชาชนในท้องถิ่นจังหวัดสุรินทร์ ที่มีต่อ ประสิทธิภาพของเครื่องโดยรวมอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.31) จำแนกเป็นรายด้านพบว่า ความพึงพอใจของผู้ประกอบการสาวไหม และประชาชนในท้องถิ่นจังหวัดสุรินทร์ที่มีต่อประสิทธิภาพของเครื่องได้ในระดับ ดี ทุกด้าน โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยสูงสุด ดังนี้ 1) ด้านการออกแบบโครงสร้าง 2) ด้านการออกแบบอุปกรณ์ และชิ้นส่วนในการสาวไหม 3) ด้านการออกแบบชุดต้นกำลังและชุดควบคุม ($\bar{X} = 4.07$, 4.06

และ 3.92, S.D. = 0.27, 0.39 และ 0.55 ตามลำดับ) และผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อประสิทธิภาพของเครื่อง จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ทางด้านงานเชื่อมประกอบโครงสร้างและทางด้านเครื่องกล พบว่า ด้านการออกแบบโครงสร้าง ด้านการออกแบบอุปกรณ์และชิ้นส่วนในการสาวไหมด้านการออกแบบชุดต้นกำลังและชุดควบคุม สรุปภาพรวม อยู่ในระดับดี 5) ผลการทดสอบคุณภาพเส้นไหม จากศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ โดยทดสอบคุณภาพของจำนวนเกลียวของเส้นไหมต่อหน่วยความยาว การรับแรงดึงขาดของเส้นไหม แล้วนำผลมาเปรียบเทียบกับเส้นไหมที่ได้จากการสาวแบบพื้นบ้าน พบว่า เส้นไหมจากการสาวแบบพื้นบ้าน สามารถทนแรงดึงขาดได้ 6.26 นิวตัน จำนวนเกลียวต่อนิ้วไม่สามารถทดสอบได้ และเส้นไหม จากการสาวด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ สามารถทนแรงดึงขาดได้ 8.52 นิวตัน จำนวนเกลียว ต่อนิ้วไม่สามารถทดสอบได้ โดยใช้จำนวนรังไหม 30 รังในการสาว จะเห็นได้ว่าเส้นไหมจากการสาว ด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติสามารถทนแรงดึงขาดได้มากกว่าเส้นไหมจากการสาวแบบพื้นบ้าน ถึง 2.26 นิวตัน

คำสำคัญ: เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ, ประสิทธิภาพ, การควบคุมอุณหภูมิ

Abstract

The research aims to investigate the efficiency of a semi-automatic silk-reeling machine; and 2) to promote its use within local communities. The research began by reviewing traditional silk-reeling methods and related literature. The researcher then designed, built and tried out a new semi-automatic silk-reeling machine in order to assess its efficiency. The data were analyzed and the results can be summarized as follows:

1) A comparison of the traditional silk-reeling method and the semi-automatic silk-reeling machine showed that the former could produce 15.87 grams of silk per hour while the latter could produce 121.9 grams of silk per hour, an approximately 8-fold increase.

2) A comparison between a general electrical-motor silk-reeling machine and the semi-automatic silk-reeling machine showed that the former could produce 120 grams of silk per hour while the latter could produce 121.9 grams of silk per hour.

3) A test of an electric water heating controller in a cocoon boiling pot showed that in order for the controller to run effectively, the electrode had to be set at 100 °C when boiling 6 liters of water. This took 20 minutes to boil. At this point, the silk thread can be reeled easily from the cocoon.

4) A study of satisfaction with the semi-automatic silk-reeling machine in 3 dimensions (structural design, parts design and power-unit design) revealed that the users were satisfied with the efficiency of the semi-automatic silk-reeling machine at a good level ($\bar{X}$ = 4.02, S.D. = 0.31). When considering each dimension separately, it

was found that the users rated each dimension at a good level. From the viewpoints of experts in the fields of electronics, structural welding, and mechanics, it was found that the overall satisfaction of the machine was at a good level in every dimension.

5) A test of the silk thread quality from 30 cocoons conducted by the Textile Testing Center found that silk threads produced by the traditional reeling method could bear a tension force of 6.26 N while the silk threads from the semi-automatic silk-reeling machine could bear a tension force of 8.52 N. The number of strands per inch was uncouned in both tests.

Keywords: semi-automatic silk-reeling machine, efficiency, temperature controlling

1. บทนำ

มนุษยชาติได้รู้จักการเลี้ยงไหม และการสาวไหมมานานหลายพันปี การเลี้ยงไหมนั้นวัตถุประสงค์ก็เพื่อที่จะได้รังไหม ส่วนการสาวไหมนั้นก็เพื่อลอกเอาเส้นใยจากรังไหมออกมา โดยทั่วไปไหมมีหลายพันธุ์ด้วยกัน ไหมที่ใช้เลี้ยงเพื่อการค้าก็คือ ไหมที่กินใบหม่อนเป็นอาหารหลัก ส่วนไหมพันธุ์อื่น ๆ ได้แก่พันธุ์ ทาสาร์ (Anthereamylttta) มูก้า (Antherea Assama) และ อีรี (Philosamia Ricint) ซึ่งถือว่าเป็นไหมที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจเช่นกัน (วีระ สังคมพิทักษ์, 2543 : 2)

ศิลปะการสาวไหมถูกเก็บเป็นความลับมานานในประเทศจีน และในสมัยก่อนการเลี้ยงไหม การสาวไหมและทอผ้าไหมเป็นกิจกรรมของบุคคลในราชินิกุลเท่านั้น เพราะถือว่าเป็นของมีค่าของเกษตรกร แต่ความลับเหล่านี้ก็ได้ถูกเปิดเผยสู่ประเทศอื่น ๆ ได้ในที่สุดหลังจากถูกขอร้องไว้ในประเทศ การสาวเส้นไหมเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ คือจะต้องประกอบด้วยความรู้และความสามารถ จึงจะได้เส้นไหมที่มีคุณภาพดี รังไหมซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบก็จะต้องมีคุณภาพดีด้วยเช่นกัน การที่จะได้รังไหมดีนั้นเกี่ยวข้องไปถึงการเลี้ยงที่ดี มีพันธุ์ไหมดี อาหารที่ใช้เลี้ยงมีคุณภาพดีเหล่านี้ เป็นต้น การสาวไหมได้มีการพัฒนาไปมาก เครื่องสาวไหมไฟฟ้าได้ถูกนำมาใช้สาวไหมในเชิงธุรกิจ ไม่ว่าเครื่องสาวไหมจะได้รับการปรับปรุงไปมากเพียงใดก็ตาม รังไหมซึ่งเป็นวัตถุดิบ ต้องมีคุณภาพดีด้วย จึงจะสามารถผลิตเส้นไหมที่ดีออกมาได้ และที่สำคัญที่สุดก็คือ ผู้ที่สาวไหมหรือที่ทำเครื่องสาวไหม ต้องมีความชำนาญอย่างแท้จริง เครื่องจักรสาวไหมอัตโนมัติก็จำเป็นต้องมีการควบคุมอย่างใกล้ชิดโดยตลอดเช่นกัน ดังนั้น การสาวไหมแม้จะใช้เครื่องจักรที่ทันสมัย ก็ยังจำเป็นต้องใช้แรงงานคนเป็นอย่างมากในการดำเนินงาน (Labor Intensive Industry) คุณภาพเส้นไหมที่สาวได้จะมีคุณภาพดีเพียงใดนั้นประกอบด้วยปัจจัย 3 ประการ คือ คุณภาพของรังไหม ความรู้ในด้านการสาวไหม และความชำนาญของผู้สาวไหมรายละเอียดของปัจจัยเหล่านี้มีอยู่มาก (ชูชาติ พยอม และคณะ, 2545 : 2)

ปัจจุบันเครื่องสาวไหมยังไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิในการต้มรังไหมให้มีอุณหภูมิคงที่ได้จึงมีผลต่อเส้นไหม เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 60 องศาเซลเซียส จะทำให้เส้นไหมแข็ง (ไม่สุก) เมื่อสาวจะทำให้เส้นไหมขาดเมื่ออุณหภูมิที่ต้มรังไหมสูงเกินไปจะทำให้เส้นไหมและทำให้สาวไม่ออกอุณหภูมิที่เหมาะสมในการสาวไหมจะอยู่ที่ 70 – 80 องศาเซลเซียส (ชูชาติ พยอม และคณะ, 2545 : 57)

จากการศึกษาข้อมูลในกระบวนการสาวไหมแบบดั้งเดิมสามารถสรุปปัญหาที่สำคัญได้ดังนี้คือ ปัญหาด้านกระบวนการสาวไหม ปัญหาด้านการควบคุมอุณหภูมิของน้ำที่ต้มรังไหม ปัญหาด้านเส้นไหมที่ยังไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร ปัญหาด้านความทนทาน ขนาดและการเคลื่อนย้าย ซึ่งเหล่านี้เป็นกระบวนการสำคัญของการสาวไหม ซึ่งมีรายละเอียดของปัญหาดังนี้

ปัญหาด้านกระบวนการสาว เนื่องจากปัจจุบันการสาวไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้านมีขั้นตอนการสาวหลายขั้นตอนตั้งแต่การเตรียมรังไหม การต้มรังไหม การสาวเส้นไหมออกจากรัง การกรอเส้นไหมเข้าอกรอ การบิดเกลียวเส้นไหม การทำใจไหม จึงทำให้ต้องใช้เวลามากในการที่จะได้เส้นไหมมาใช้ในการทอหรือจำหน่าย

ปัญหาด้านการควบคุมอุณหภูมิ ในการที่จะสาวเส้นไหมออกจากรังไหมจำเป็นจะต้องนำรังไหมมาต้มเพื่อให้สาวเส้นไหมออกมาได้ง่าย ซึ่งในการต้มรังไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้านใช้ไม้เป็นเชื้อเพลิงในการต้ม ซึ่งไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ และเมื่อน้ำมีอุณหภูมิที่สูงเกินไปก็จะทำให้เส้นไหมขาด และถ้าน้ำอุณหภูมิต่ำเกินไปก็จะดึงเส้นไหมออกจากรังไหมได้เช่นกันแต่จะทำให้รังไหมติดหรือขึ้นตามเส้นไหมก็เป็นสาเหตุให้ไหมขาด

ปัญหาด้านเส้นไหมที่ยังไม่ได้คุณภาพเท่าที่ควร เนื่องจากการสาวไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้านจะต้องใช้แรงคนในการสาว ซึ่งไม่สามารถควบคุมรอบหรือแรงที่สาวไหม จึงทำให้ความสม่ำเสมอของเส้นไหมไม่ดี เป็นสาเหตุเส้นไหมมีขนาดไม่สม่ำเสมอและความเป็นเกลียวไม่แข็งแรง

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ซึ่งเป็นปัญหาที่ชุมชนผู้ประกอบการสาวไหมและทอผ้าไหมในท้องถิ่นและชุมชนให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งจุดสำคัญที่จะช่วยทำให้การสาวไหมมีประสิทธิภาพมากขึ้นก็คือ การนำเอาเครื่องมือขนาดเล็กและเครื่องทุ่นแรงเข้ามาช่วยในขั้นตอนของการผลิต เช่น ช่วงของกรรมวิธีการสาวไหม การควบคุมอุณหภูมิ เพื่อให้เกิดผลดีแก่ท้องถิ่นและชุมชน คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาและคิดประดิษฐ์เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชนเพื่อทุ่นแรง และเพิ่มประสิทธิภาพในการสาวไหมให้กับท้องถิ่นและชุมชนสามารถนำไปพัฒนางานหัตถกรรม ผลิตภัณฑ์ผ้าไหมของท้องถิ่นและชุมชนต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ
- 2.2 เพื่อเผยแพร่และทดสอบการใช้เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน

3. ประโยชน์ที่ได้รับ

ได้เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับท้องถิ่นและชุมชน ที่มีชุดการสาวไหม ชุดตีเกลียวเส้นไหมรอบแรก ชุดหม้อต้มรังไหม ชุดควบคุมอุณหภูมิของน้ำต้มรังไหมด้วยระบบไฟฟ้า เพื่อลดขั้นตอนกระบวนการสาวไหมได้เส้นไหมที่มีคุณภาพ และเป็นแนวทางในการพัฒนาไปสู่อุตสาหกรรมในครัวเรือนและชุมชนต่อไป

4. ข้อตกลงเบื้องต้น

4.1 ด้านตัวเครื่อง การสร้างเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติสำหรับชุมชน ที่มีความกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร สูง 80 เซนติเมตรซึ่งประกอบไปด้วย ชุดการสาวไหม ชุดตีเกลียวเส้นใยไหมรอบแรก ชุดหม้อต้มรังไหม ชุดควบคุมอุณหภูมิความร้อนของน้ำในหม้อต้มรังไหม ด้วยระบบไฟฟ้า

4.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ในครั้งนี้ ใช้วิธีการคัดเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sample) โดยกำหนดศึกษาข้อมูลจากผู้ประกอบการเลี้ยงไหมเพื่อสาวไหมจำหน่าย และทอผ้าไหมในท้องถิ่นจังหวัดสุรินทร์

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 เครื่องสาวไหม หมายถึง สิ่งประดิษฐ์ที่มีโครงสร้างทำจากเหล็กใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นพลังงานกลส่งกำลังไปยังส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ชุดการสาว ชุดตีเกลียว ชุดอัครอ

5.2 กึ่งอัตโนมัติ หมายถึง ขั้นตอนและกระบวนการสาวไหมยังคงต้องใช้คนเป็นผู้ควบคุมรังไหมและตักตักแด้ออกจากหม้อต้มรังไหม

5.3 ชุมชน หมายถึง กลุ่มผู้ประกอบการเลี้ยงไหมเพื่อสาวไหมจำหน่าย และทอผ้าไหมในท้องถิ่นจังหวัดสุรินทร์

5.4 รังไหม หมายถึง เส้นใยที่ตัวไหมสาวออกมาพันตัวเองเพื่อเป็นเกราะป้องกันตัวเอง ก่อนที่ ตัวหนอนไหมจะพัฒนาและกลายเป็นดักแด้และเส้นใยช่วยป้องกันตัวเองจากศัตรู และขณะเดียวกันก็สามารถช่วยป้องกันการเปลี่ยนแปลงจากอุณหภูมิด้วย

5.5 การควบคุมอุณหภูมิ หมายถึง การควบคุมสถานะอุณหภูมิของน้ำใน หม้อต้มรังไหมให้ได้ตามความต้องการที่จะควบคุมโดยบอกสถานะของน้ำเป็นองศาเซลเซียส (°C)

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 ศึกษาพฤติกรรมการสาวไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้านและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาการสาวไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน และการใช้เครื่องสาวไหมที่ทำจากไม้มาเป็นเครื่องมือที่ใช้ดึงเส้นใยไหมออกจากรังไหม ด้วยมือ และด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า พบว่า ปัญหาการสาวไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน สาวเส้นไหมได้ช้า และควบคุมขนาดของเส้นได้ยาก ระยะเวลาในการสาวไหมใช้เวลานาน ขนาดของเส้นไหมที่ไม่เท่ากัน และปัญหาการสาวไหมแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเอซีไม่สามารถควบคุมความร้อนได้ นอกจากนั้นเครื่องสาวไหมด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าเอซี ยังไม่สามารถบิดเกลียวเส้นไหมได้สม่ำเสมอ

6.2 การวิเคราะห์และหาแนวทางการพัฒนา

จากการศึกษาข้อมูลการสาวไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน และใช้เครื่องสาวไหมที่ใช้ต้นกำลังจากไฟฟ้าเอซี คณะผู้วิจัยมีแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยการสร้างเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติเพื่อลดขั้นตอนกระบวนการสาว ลดระยะเวลาและควบคุมคุณภาพเส้นไหมโดยการเพิ่มชุดบิดเกลียวเส้น และควบคุมความร้อนของน้ำในหม้อต้มซึ่งส่งผลให้การสาวไหมมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นมีขนาดเล็ก

กะทัดรัดเคลื่อนย้ายได้สะดวก เหมาะสำหรับการใช้งานในชุมชนและเขตพื้นที่ชุมชนสาวไหมต่าง ๆ ได้ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนางานทางด้านหัตถกรรมท้องถิ่น

6.3 การออกแบบและการสร้างเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ

การออกแบบเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติคณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและศึกษาหลักการและขั้นตอนการสาวไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้านมาประยุกต์เพื่อออกแบบเครื่องสาวไหมให้เหมาะสมในการนำไป ใช้ทดแทนการสาวไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาคอเสียของการสาวไหมแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน

6.4 การทดสอบและหาประสิทธิภาพของเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ

(1) การทดสอบการทำงานของเครื่องที่ยังไม่ใช้รังไหมมาสาวเพื่อทดสอบความพร้อมของเครื่องในด้านต่าง ๆ

(2) การทดสอบเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติที่ใช้รังไหมมาสาวเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องในด้านต่าง ๆ

(3) สำรวจความพึงพอใจ จากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ประกอบการสาวไหมและประชาชนในท้องถิ่นจังหวัดสุรินทร์ที่มีต่อประสิทธิภาพของเครื่องสาวไหมกึ่งอัตโนมัติ

(4) นำเส้นที่ได้จากการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมกึ่งอัตโนมัติ ไปทดสอบหาคุณภาพที่ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ โดยทดสอบคุณภาพด้าน จำนวนเกลียวของเส้นไหมต่อหน่วยความยาว ด้านการรับแรงดึงขาดของเส้นไหม แล้วนำผลมาเปรียบเทียบกับเส้นไหมที่ได้จากการสาวแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน

6.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

(1) วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยว กับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม นำมาแจกแจงความถี่และหาค่าร้อยละ (Percentage)

(2) วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ประกอบการสาวไหมและประชาชนในท้องถิ่น จังหวัดสุรินทร์ที่มีต่อประสิทธิภาพของเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ ด้วย ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean : $\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

(3) วิเคราะห์ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงที่มีต่อประสิทธิภาพของเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยวิเคราะห์เนื้อความแต่ละประเด็นแล้วสรุปในเชิงบรรยาย

6.6 สรุปผลจัดทำรายงานการวิจัย

ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้ประกอบการสาวไหมและประชาชนในท้องถิ่น แล้วทำการทดสอบเครื่องอีกครั้งว่าสามารถสาวไหมได้ต่อเนื่องได้หรือไม่ และทดสอบการควบคุมรอบของชุดควบคุม และความเร็วของอ๊กเก็บเส้นไหมที่เหมาะสมกับการสาวไหมและการควบคุมอุณหภูมิในน้ำ การบิดเกลียวของเส้นไหม แล้วจึงสรุปผลจัดทำรายงานการวิจัย พร้อมทั้งเผยแพร่ต่อท้องถิ่นและชุมชนต่อไป



ภาพที่ 1 อบรมการใช้เครื่องสาวไหมให้กลุ่มผู้ประกอบการสาวไหม



ภาพที่ 2 อบรมการใช้เครื่องสาวไหมให้กลุ่มผู้ประกอบการสาวไหม และประชาชนที่มีอาชีพเลี้ยงไหม หมู่บ้าน ตะเคียน ตำบลสำโรงทาบ อำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์

7. ผลการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ ผลการวิจัยดังตารางที่ 1 - 3 ดังนี้
ตารางที่ 1 แสดงผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ
 เปรียบเทียบกับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน (ไหมพันธุ์เหลืองสุรินทร์)

การ ทดลอง / ครั้งที่	ความเร็ว คงที่ รอบ / นาที	การสาวไหมด้วยเครื่องสาว ไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ			ความเร็ว รอบ / นาที	การสาวไหมแบบพื้นบ้าน			หมายเหตุ
		อุณหภูมิ น้ำใน หม้อต้ม	เวลา ใน การ สาว / นาที	เส้นไหม ได้จาก การสาว น้ำหนัก/ กรัม		อุณหภูมิ น้ำใน หม้อต้ม	เวลา ใน การ สาว / นาที	เส้นไหม ได้ จากการ สาว น้ำหนัก / กรัม	
1	44	90° C	60	120.50	ไม่คงที่	ไม่คงที่	60	15.62	ไหมพันธุ์ เหลือง สุรินทร์
2				122.00				16.25	
3				124.50				16.87	
4				122.00				15.62	
5				121.00				15.00	
เฉลี่ย				121.9				15.87	

สรุปผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ
 เปรียบเทียบกับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน พบว่า การสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ
 สามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 121.9 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหม แบบพื้นบ้าน
 สามารถสาวได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 15.87 กรัม/ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าการสาวไหมโดยใช้
 เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติซึ่งใช้ความเร็วรอบ และอุณหภูมิที่เหมาะสมและคงที่นั้น จะทำให้ได้
 ปริมาณเส้นไหมมากกว่าการสาวแบบพื้นบ้านถึง 8 เท่า/ชั่วโมง

ตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ
เปรียบเทียบกับเครื่องสาวไหมแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน

การ ทดลอง / ครั้งที่	ความเร็ว คงที่ รอบ / นาที	การสาวไหมด้วยเครื่องสาว ไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ			ความเร็ว รอบ / นาที	การสาวไหมด้วยเครื่อง สาวไหมที่มีอยู่ในปัจจุบัน			หมายเหตุ
		อุณหภูมิ น้ำใน หม้อต้ม	เวลา ใน การ สาว / นาที	เส้นไหม ได้จาก การสาว น้ำหนัก/ กรัม		อุณหภูมิ น้ำใน หม้อต้ม (เตา แก๊ส)	เวลา ใน การ สาว / นาที	เส้นไหม ได้ จากการ สาว น้ำหนัก / กรัม	
1	44	90° C	60	120.50	60	75-80°C	60	122	ไหม พันธุ์ เหลือง สุรินทร์
2				122.00				120	
3				124.50				117.5	
4				122.00				121	
5				121.00				119.5	
เฉลี่ย				121.9				120	

สรุปผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ
เปรียบเทียบกับเครื่องสาวไหมแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน พบว่า การสาวไหมด้วยเครื่องสาว
ไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ สามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 121.9 กรัม/ชั่วโมง
ส่วนการสาวไหมแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถสาวได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมด
มีค่าเฉลี่ย 120 กรัม/ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าการสาวไหมโดยใช้เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติซึ่งใช้
ความเร็วรอบ อุณหภูมิที่เหมาะสมและคงที่นั้นจะทำให้ได้ปริมาณเส้นไหมมากกว่าการสาวแบบใช้
มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ปริมาณที่มากกว่า 1.9 กรัม/ชั่วโมง

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพชุดควบคุมอุณหภูมิความร้อนของน้ำในหม้อต้มรังไหมและการทำงานเซ็นเซอร์ตัดระบบไฟฟ้าของแท่งอิเล็กทรอนิกส์

ผลการทดลอง /ครั้งที่	การตั้งความร้อนของแท่งอิเล็กทรอนิกส์ /องศาเซลเซียส	ปริมาตรน้ำในหม้อต้มรังไหม /ลิตร	เวลาที่ใช้ในการต้มในหม้อต้ม / นาที	อุณหภูมิในหม้อต้มรังไหม / องศาเซลเซียส	การทำงานของเซ็นเซอร์ตัดไฟของแท่งอิเล็กทรอนิกส์	ผลการสาวเส้นใยไหมออกจากรังไหม
1	70	6	16	60	เซ็นเซอร์ตัด	สาวได้ขาดบ่อ
2	80	6	17	70	เซ็นเซอร์ตัด	สาวได้ขาดบางช่วง
3	90	6	18	80	เซ็นเซอร์ตัด	สาวได้ขาดบางช่วง
4	100	6	20	90	เซ็นเซอร์ตัด	สาวได้ดี ไม่ขาด
5	110	6	23	100	เซ็นเซอร์ตัด	สาวไม่ได้ขาดบ่อ

สรุปผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพชุดควบคุมอุณหภูมิความร้อนของน้ำในหม้อต้มรังไหมด้วยระบบไฟฟ้า พบว่า การตั้งความร้อนของแท่งอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมอยู่ที่ 100 องศาเซลเซียส น้ำในหม้อต้ม 6 ลิตร เวลาที่ใช้ในการต้ม 20 นาทีอุณหภูมิที่เหมาะสม 90 องศาเซลเซียส จะสามารถสาวเส้นใยไหมออกจากรังไหมได้ดี และไม่ขาด

8. สรุปผลการวิจัย

8.1 สรุปผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ เปรียบเทียบกับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน พบว่า การสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ สามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 121.9 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหมแบบพื้นบ้าน สามารถสาวได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 15.87 กรัม/ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าการสาวไหมโดยใช้เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งใช้ความเร็วรอบ และ อุณหภูมิที่เหมาะสม และคงที่นั้นจะทำให้ได้ปริมาณเส้นไหมมากกว่าการสาวแบบพื้นบ้านถึง 8 เท่า/ชั่วโมง

8.2 สรุปผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ เปรียบเทียบกับการสาวไหมแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน พบว่าการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ สามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 121.9 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหมแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถสาวได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 120 กรัม/ชั่วโมง จะเห็นได้ว่าการสาวไหมโดยใช้เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งใช้ความเร็วรอบอุณหภูมิที่เหมาะสมและคงที่นั้น จะทำให้ได้ปริมาณเส้นไหมมากกว่า การสาวไหม แบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้าที่มีอยู่ในปัจจุบัน ได้ปริมาณที่มากกว่า 1.9 กรัม/ชั่วโมง

8.3 สรุปผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพชุดควบคุมอุณหภูมิความร้อนของน้ำในหม้อต้มรังไหมด้วยระบบไฟฟ้า พบว่า การตั้งความร้อนของแท่งอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสมอยู่ที่ 100 องศาเซลเซียส น้ำในหม้อต้ม 6 ลิตร เวลาที่ใช้ในการต้ม 20 นาทีอุณหภูมิที่เหมาะสม 90 องศาเซลเซียส จะสามารถสาวเส้นใยไหมออกจากรังไหมได้ดี และไม่ขาด

8.4 สรุปผลการทดสอบคุณภาพเส้นไหม จากศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอโดยทดสอบคุณภาพของจำนวนเกลียวของเส้นไหมต่อหน่วยความยาว การรับแรงดึงขาดของเส้นไหม แล้วนำผลมาเปรียบเทียบกับเส้นไหมที่ได้จากการสาวแบบพื้นบ้าน พบว่า ผลการทดสอบคุณภาพเส้นไหม จากศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอโดยทดสอบ คุณภาพด้าน จำนวนเกลียวต่อหน่วยความยาว ด้านการรับแรงดึงขาดของเส้นไหม เปรียบเทียบเส้นไหมที่ได้จากการสาวไหมแบบพื้นบ้าน และเส้นไหมที่ได้จากการสาวด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ พบว่า เส้นไหมจากการสาวแบบพื้นบ้าน โดยใช้จำนวนรังไหม 30 รัง ในการสาวจะสามารถทนแรงดึงขาดได้ 6.26 นิวตัน จำนวนเกลียวไหมต่อนิ้วไม่สามารถทดสอบได้ และเส้นไหมจากการสาวด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยใช้จำนวนรังไหม 30 รัง ในการสาวจะสามารถทนแรงดึงขาดได้ 8.52 นิวตัน จำนวนเกลียวไหมต่อนิ้วไม่สามารถทดสอบได้ จะเห็นได้ว่าเส้นไหมจากการสาวด้วยเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติสามารถทนแรงดึงขาด ได้มากกว่าเส้นไหมจากการสาวแบบพื้นบ้าน ถึง 2.26 นิวตัน

อนึ่ง สาเหตุการที่ไม่สามารถทดสอบจำนวนเกลียวของเส้นไหมที่ใช้ในการทดสอบทั้งแบบนั้น เนื่องจากเส้นไหมที่ยังไม่ได้ฟอกล้างการหลังการสาวนั้นจะมีสารฟอกไหมหรือกรดกัดไหมยึดติดอยู่ จึงไม่สามารถคลี่เกลียวเพื่อทดสอบได้ และเมื่อคณะผู้วิจัย ทำการฟอกล้างการเส้นไหม เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวเพื่อจะส่งผลไปทดสอบอีกครั้ง กับพบว่าเกลียวของเส้นไหมได้คลายไปพร้อมกับการฟอกล้างการเส้นไหมไปด้วยและเมื่อต้องการทำเกลียวใหม่จะต้องทำการตีเกลียวใหม่โดยใช้อุปกรณ์ตีเกลียวแบบภูมิปัญญาชาวบ้าน

9. อภิปรายผลการวิจัย

การสาวไหมโดยใช้เครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติใช้ความเร็วรอบ อุณหภูมิที่เหมาะสมทำนั้น จะทำให้สาวเส้นไหมได้ต่อเนื่องและได้ปริมาณเส้นไหมที่คุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เช่นกัน (วีระ สังคมพิทักษ์, 2543: บทคัดย่อ.) งานวิจัยเล่มนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องสาวไหมให้มีประสิทธิภาพ การผลิตเส้นไหมจะผลิตเพื่อขายเส้นไหมและเพื่อใช้ทอผ้ามีความยุ่งยากในการเตรียมงานต้องมีการประกอบชิ้นส่วนทุกครั้งก่อนทำงาน อัตราความเร็วของเครื่องไม่สม่ำเสมอส่งผลให้เส้นไหมเรียงตัวไม่สวยงาม จากผลการศึกษาทำให้ได้เครื่องสาวไหมที่มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับการใช้งาน มีการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่ในชิ้นเดียวกันมีการจัดเรียงเส้นไหมที่เป็นระเบียบไม่ทับซ้อนกันและสะดวกต่อการใช้งานในแต่ละพื้นที่

10. สรุปผลข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงการพัฒนาเครื่องสาวไหมแบบกึ่งอัตโนมัติจากผู้เชี่ยวชาญ

พบว่า ด้านการออกแบบอุปกรณ์และชิ้นส่วนในการสาวไหม และ ด้านการออกแบบชุดต้นกำลัง และชุดควบคุม ไม่มีผู้ให้ข้อเสนอ ส่วนด้านการออกแบบโครงสร้างมี 1 ข้อ คือ ควรออกแบบวัสดุที่มำจัดทำโครงสร้างควรเป็นวัสดุที่ไม่สามารถเกิดสนิมได้ เช่น ใช้วัสดุ สแตนเลส

11. สรุปข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

- 11.1 ควรพัฒนาชุดฟอกล้างกาเส้นไหมอยู่ในกระบวนการสาวไหม
- 11.2 ควรพัฒนาชุดตีเกลียวเส้นไหมอยู่ในเครื่องสาวไหมไปพร้อมกัน

12. บรรณานุกรม

- ชูชาติ พยอมน และคณะ. (2545). รายงานการวิจัยเรื่อง การสร้างเครื่องสาวไหมเพื่อการพัฒนา
งานหัตถกรรมของท้องถิ่น. สุรินทร์: สถาบันราชภัฏสุรินทร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- วีระ สังคมพิทักษ์. (2534). เทคนิคการทำธุรกิจการเกษตรหม่อนไหมแบบสมัยใหม่. นนทบุรี: สายน้ำ.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2542). ไหมพันธุ์ไทยลูกผสมสกกลนคร. [เอกสารเผยแพร่]. กรุงเทพฯ:
กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.