

การออกแบบและพัฒนาเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์

The Design and Development of the Solar-Cell Silk-Reeling Machine

ชูชาติ พยอม ¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ 2) เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ 3) เพื่อเผยแพร่ และทดลองใช้เครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับชุมชนคนเลี้ยงไหมจังหวัดสุรินทร์ เป็นการวิจัยและพัฒนาเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ ที่สามารถควบคุมการหมุนได้สูงสุด 7 รอบความเร็ว คือ 6, 22, 38, 54, 70, 86 และ 102 รอบต่อนาที และแต่ละรอบจะควบคุมความเร็วอีกได้ ตั้งแต่ความเร็ว ต่ำสุด 6 รอบต่อนาที และ สูงสุด 102 รอบต่อนาที การหมุนหัวควบคุมแต่ละรอบจะเพิ่มความเร็วของอีก อยู่ที่ 16 รอบต่อนาที รังไหมที่ใช้ในการทดสอบคือ พันธุ์นางลาย พันธุ์เหลืองสุรินทร์ และพันธุ์สำโรง ผลการทดลองพบว่า ที่ความเร็วรอบของการสาวไหมเท่ากับ 54 รอบต่อนาที ให้อัตราการสาวไหมมากที่สุด อัตราการสาวไหมเฉลี่ยของรังไหมพันธุ์นางลาย พันธุ์เหลืองสุรินทร์ และพันธุ์สำโรง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 116.2 , 112.3 และ 101.85 กรัมต่อชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการสาวไหมแบบพื้นบ้าน เท่ากับ 100.33 , 96.43 และ 86.23 กรัมต่อชั่วโมง ตามลำดับ ผลการทดสอบการสาวไหมที่เหมาะสมของทั้ง 3 สายพันธุ์ จะต้องหมุนหัวควบคุมอยู่ที่ รอบที่ 4 ความเร็ว อีกอยู่ที่ 54 รอบต่อ นาที อุณหภูมิของน้ำในหม้อต้มอยู่ที่ 75 °C ซึ่งจะสามารถสาวไหม ได้ดีที่สุด ผลการทดสอบการเปรียบเทียบการหาปริมาณ การสาวไหมโดยใช้เครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ กับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน ของทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่า การสาวไหม ด้วยเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ ได้ปริมาณค่าเฉลี่ยของเส้นไหมที่มากกว่าการสาวไหมแบบพื้นบ้านถึง 15.87 กรัม/ ชั่วโมง

คำสำคัญ : เครื่องสาวไหม, พลังงานแสงอาทิตย์, รังไหม



¹ ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to design and develop the solar-cell silk machine 2) to examine the effectiveness of the solar-cell silk-reeling machine and 3) to promote and try out the solar-cell silk machine in Silk village in Surin province. This machine can be controlled the maximum speed up to 7 cycles. The speeds were 6, 22, 38, 54, 70, 86 and 102 cycles per minute. Each speed started from 6 cycles per minute to 102 cycles per minute. The controlling rotation head can be increased speed to 16 cycles per minute. The silkworm cocoons that used in the experiment were Nang-Lai, Lueng Surin and Sumrong species. The results show that silk reeling machine speed of 54 cycles per minute was the best silk reeling rate. The effectiveness of average speed of Nang –Lai, Lueng Surin and Sumrong species were 116.2, 112.3 and 101.85 gram per hour. The development machine effectiveness is higher than the local silk reeling machine. Moreover, the appropriate silk reeling machine of three species was the speed controlling head at the fourth round and 54 cycles per minute. The boiling temperature at 75 Celsius was the best result for silk reeling. In quantity comparison of silk reeling by the solar-cell silk reeling machine and the local silk reeling machine of three species found that the new design and development machine can reel silk higher than the local reeling 15.87 gram per hour.

Keywords : Silk reeling machine, Solar cell, Cocoon

บทนำ

การผลิตผ้าไหมในจังหวัดสุรินทร์ปัจจุบันมีการผลิตจำนวนมากและในเวลาเดียวกันก็ต้องใช้เส้นใยไหมเป็นจำนวนมากเช่นกัน เพื่อใช้ในการถักทอผ้าไหมเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ แต่ในปัจจุบัน ชาวบ้านสามารถสาวไหมได้โดยใช้อุปกรณ์สาวไหมที่คิดขึ้นจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งเป็นการสาวที่มีกระบวนการหลายขั้นตอนในการสาว และผลผลิตที่ได้ไม่ดีและปริมาณไม่เพียงพอตามความต้องการของท้องตลาด เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเส้นใยไหมให้สอดคล้องต่อความต้องการของท้องตลาด จำเป็นจะต้องมีการออกแบบและพัฒนาเครื่องสาวไหมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นลดระยะเวลาในการสาวและได้ผลผลิตมากยิ่งขึ้นสามารถสาวไหมพันธุ์พื้นเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปัจจุบันการสาวไหมมีการพัฒนาไปมาก เครื่องสาวไหมไฟฟ้าได้ถูกนำมาใช้สาวไหมในเชิงธุรกิจ ไม่ว่าจะเครื่องสาวไหม จะได้รับการปรับปรุงไปมากเพียงใดก็ตาม เครื่องสาวไหมก็ยังต้องใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) มาขับเคลื่อนมอเตอร์ ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าเพิ่มจากการใช้ไฟฟ้าปกติภายในบ้าน ทำให้ชาวบ้านไม่ค่อยนิยมนำเครื่องสาวไหมที่ใช้พลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) มาใช้ อีกสาเหตุหนึ่งก็คือเรื่องความปลอดภัยในการใช้เครื่องสาวไหม ยังคงทำให้ชาวบ้านนิยมใช้วิธีการสาวไหมแบบภูมิปัญญาดั้งเดิมอยู่ซึ่งในประเทศอินเดีย Sanjay Mande, B.R. Pai และ V.V.N. Kishore (2000) ได้ทำการศึกษาค่าพลังงานที่ใช้ไปกับเตาที่ใช้ต้มรังไหมในอุตสาหกรรมการสาวไหม พบว่า สามารถลดการใช้พลังงานในการต้มรังไหมได้ถึง



3660 กิโลจูลต่อกิโลกรัม จากเดิมที่ใช้พลังงาน 5,440 กิโลจูลต่อกิโลกรัม ต่อมา Sunil Dhingra, Sanjay Mande, P. Raman, S.N. Srinivas and V.V.N. Kishore (2004) ได้นำเสนอวิธีที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานและคุณภาพการผลิตของกรรมวิธีการสาวไหม พบว่า วิธีดังกล่าวสามารถลดการใช้พื้นที่ในการต้มรังไหมในขบวนการสาวไหมได้

โดยทั่วไป เครื่องสาวไหมจะใช้ไฟฟ้าเป็นต้นกำลัง ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณการใช้ไฟฟ้า จึงมีนักวิจัยบางท่าน ที่ได้ศึกษาการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ เช่น Panna Lal Singh (2011) ศึกษาการอบแห้งรังไหมด้วยการพาความร้อนโดยการบังคับอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์ (Force Convection type Solar Dryer) ซึ่งพบว่า การอบแห้งรังไหมด้วยการพาความร้อนโดยการบังคับอาศัยพลังงานแสงอาทิตย์มีความเหมาะสมในการอบแห้งรังไหม อุณหภูมิของอากาศในห้องอบแห้งมีค่าเท่ากับ 50 - 80 องศาเซลเซียส และใช้เวลาอบ 16 - 19 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของแสงอาทิตย์และอุณหภูมิของอากาศ จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะทำการออกแบบและพัฒนาเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นเพื่อลดขั้นตอนกระบวนการสาวไหม ลดระยะเวลาและประหยัดพลังงาน โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ผ่านแผงโซลาร์เซลล์มาเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เพื่อมาขับมอเตอร์ในเครื่องสาวไหม สามารถใช้พลังงานไฟฟ้าได้ทั้งสองระบบ และปลอดภัยเนื่องจากเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ใช้กระแสไฟฟ้าเพียง 15 แอมแปร์มีขนาดกะทัดรัด สามารถปรับความเร็วรอบได้ตามชนิดและสายพันธุ์ไหมเหมาะสำหรับการใช้งานในชุมชนคนเลี้ยงไหมและนำไปถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่ชุมชน ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์
3. เพื่อเผยแพร่ และทดลองใช้เครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชุมชนคนเลี้ยงไหมจังหวัดสุรินทร์

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งขอบเขตของการวิจัยออกเป็น 2 ด้านดังนี้

1. ด้านตัวเครื่อง การออกแบบและสร้างเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์มีความกว้าง 30 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร สูง 80 เซนติเมตร ประกอบด้วยชุดการสาวไหม ชุดตีเกลียวเส้นใยไหม ชุดหม้อต้มรังไหม ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชุดควบคุมระบบไฟฟ้า
2. ด้านการทดลอง ใช้รังไหม 3 สายพันธุ์ ที่มีอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ได้แก่ พันธุ์นางลาย พันธุ์เหลืองสุรินทร์ และพันธุ์สำโรง มาทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีการสาวไหมแบบดั้งเดิมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาการสาวไหมแบบดั้งเดิม และใช้เครื่องสาวไหมที่ใช้ต้นกำลังจากไฟฟ้า AC เป็นการใช้เครื่องมือที่ใช้ตีเส้นใยไหมออกจากรังไหมด้วยมือ และด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า AC ปัญหาการสาวไหมแบบดั้งเดิม จะสาวเอาเส้นไหมได้ช้าและควบคุมขนาดของเส้นได้ยาก ระยะเวลาในการสาวไหมใช้เวลานาน ขนาดของเส้นไหมไม่เท่ากัน ปัญหาการสาวไหมแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้า AC เครื่องสาวไหมมอเตอร์ไฟฟ้า AC ไม่มีความปลอดภัยอาจทำอันตรายกับผู้ใช้ได้และสิ้นเปลืองพลังงาน

2. วิเคราะห์ข้อเสียและหาแนวทางการพัฒนาเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์

จากการศึกษาข้อมูลการสาวไหมแบบดั้งเดิม และใช้เครื่องสาวไหมที่ใช้ต้นกำลังจากไฟฟ้า AC จึงมีแนวทางแก้ไขปัญหาร่างเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นเพื่อลดขั้นตอนกระบวนการสาว ลดระยะเวลาและประหยัดพลังงาน





การสาวไหมแบบดั้งเดิม



การสาวไหมแบบใช้มอเตอร์ไฟฟ้า AC

โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ผ่านแผงโซลาร์เซลล์มาเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC) เพื่อมาขับเคลื่อนเครื่องสาวไหมสามารถใช้พลังงานไฟฟ้าได้ทั้งสองระบบ และปลอดภัยเนื่องจากเป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ที่ใช้กระแสไฟฟ้า 15 แอมแปร์ มีขนาดกะทัดรัด สามารถปรับความเร็วรอบได้ตามชนิดและสายพันธุ์ไหมเหมาะสำหรับการใช้งานในชุมชนและเขตพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนางานด้านหัตถกรรม

3. ออกแบบและสร้างเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์

การออกแบบเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและศึกษาลักษณะและขั้นตอนการสาวไหมแบบดั้งเดิมมาประยุกต์เพื่อออกแบบเครื่องสาวไหม เพื่อให้เหมาะสมในการนำไปใช้ทดแทนการสาวไหมแบบดั้งเดิม เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาข้อเสียของการสาวไหมแบบดั้งเดิม โดยออกแบบชุดการสาวไหม ชุดตีเกลียวเส้นใยไหม ชุดหม้อต้มรังไหม ชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชุดควบคุมระบบไฟฟ้า

4. ทดสอบและหาประสิทธิภาพของเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์

การทดสอบเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์โดยการควบคุมรอบต่ำสุดจนถึงรอบสูงสุดว่าเมื่อหมุนปรับความเร็วของชุดควบคุม ความเร็วของอ๊กเก็บเส้นไหมต่อรอบ และความเร็วของอ๊กเก็บเส้นไหมที่เหมาะสมต่อการหมุนปรับหัวควบคุมและเหมาะสมกับการสาวไหมแต่ละสายพันธุ์

5. ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและทดสอบเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์

การปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องโดยการทดสอบเครื่องว่าสามารถสาวไหมได้ต่อเนื่องได้หรือไม่ และทดสอบการควบคุมรอบต่ำสุดจนถึงรอบสูงสุดว่าเมื่อหมุนปรับความเร็วของชุดควบคุม ตั้งแต่ 1 รอบ จะได้ความเร็วของอ๊กเก็บเส้นไหมกี่รอบ และความเร็วของอ๊กเก็บเส้นไหมที่เหมาะสมต้องหมุนปรับหัวควบคุมกี่รอบจึงจะเหมาะสมกับการสาวไหมและทำการแก้ไขข้อบกพร่องและทำการทดสอบตามขั้นตอนต่อไป

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ครั้งนี้ ได้ทำการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ โดยคัดเลือกไหมสายพันธุ์ที่ชาวบ้านนิยมนำมาใช้อยู่ 3 สายพันธุ์ ที่มีอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งได้แก่ พันธุ์นางลาย พันธุ์เหลืองสุรินทร์ และพันธุ์สำโรง มาทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ พร้อมทั้งทดสอบการควบคุมรอบที่เหมาะสมของแต่ละสายพันธุ์ และนำผลการทดสอบมาเปรียบเทียบระหว่าง



การสาวไหมด้วยเครื่องกับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพของเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ได้ดังนี้

ตาราง 1 ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพชุดควบคุมความเร็วรอบของเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์

การหมุนหัวควบคุม (รอบ)	ความเร็วของอัครอ รอบ/นาที
รอบที่ 1	6
รอบที่ 2	22
รอบที่ 3	38
รอบที่ 4	54
รอบที่ 5	70
รอบที่ 6	86
รอบที่ 7	102
เฉลี่ยระยะการเพิ่มความเร็วของอัครแต่ละรอบการหมุนหัวควบคุมอยู่ที่ 16 รอบต่อนาที	

จากตาราง 1 ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพชุดควบคุมความเร็วรอบของเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์พบว่า ชุดควบคุมการหมุนสามารถควบคุมการหมุนได้สูงสุด อยู่ที่ 7 รอบความเร็ว และแต่ละรอบจะควบคุมความเร็วของอัครอได้ตั้งแต่ความเร็ว ต่ำสุด อยู่ที่ 6 รอบต่อนาที สูงสุด อยู่ที่ 102 รอบต่อนาที การหมุนหัวควบคุมแต่ละรอบจะเพิ่มความเร็วของอัครออยู่ที่ 16 รอบต่อนาที

ตาราง 2 ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ต่อ ความเหมาะสมของไหม (พันธุ์นางลาย) กับความเร็วรอบของชุดควบคุมความเร็วรอบของอัครอเก็บเส้นไหม

การหมุนหัวควบคุม (รอบ)	ความเร็วอัคร (รอบ/นาที)	อุณหภูมิ (°C)	เวลาที่ใช้ในการสาวไหม (นาที)	ผลการทดสอบ	ลักษณะในการสาวไหม
รอบที่ 1	6	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 2	22	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 3	38	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 4	54	75	5	สาวได้	ไม่ขาด
รอบที่ 5	70	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 6	86	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 7	102	75	5	สาวไม่ได้	อัครหมุนเร็ว

จากตาราง 2 ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ต่อ ความเหมาะสมของไหม (พันธุ์นางลาย) กับความเร็วรอบของชุดควบคุมความเร็วรอบของอัครอเก็บเส้นไหม พบว่า การสาวที่เหมาะสมโดย

การหมუნหัวควมคุมอยู่ที่ รอบที่ 4 ความเร็วของอัครออยู่ที่ 54 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 75°C สามารถสาวไหมพันธุ์นางลายได้ดีที่สุด

ตาราง 3 ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ต่อความเหมาะสมของไหม (พันธุ์เหลืองสุรินทร์) กับความเร็วรอบของชุดควบคุมความเร็วรอบของอัครอเก็บเส้นไหม

การหมუნหัวควมคุม (รอบ)	ความเร็วอัครอ (รอบ/นาที)	อุณหภูมิ (°C)	เวลาที่ใช้ในการสาวไหม (นาที)	ผลการทดสอบ	ลักษณะในการสาวไหม
รอบที่ 1	6	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 2	22	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 3	38	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 4	54	75	5	สาวได้	ไม่ขาด
รอบที่ 5	70	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 6	86	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 7	102	75	5	สาวไม่ได้	อัครอหมุนเร็ว

จากตาราง 3 ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ต่อความเหมาะสมของไหม (พันธุ์เหลืองสุรินทร์) กับความเร็วรอบของชุดควบคุมความเร็วรอบของอัครอเก็บเส้นไหม พบว่า การสาวไหมที่เหมาะสมโดยการหมუნหัวควมคุมอยู่ที่ รอบที่ 4 ความเร็วของอัครออยู่ที่ 54 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 75°C สามารถสาวไหมพันธุ์เหลืองสุรินทร์ได้ดีที่สุด



ภาพการทดสอบรังไหมสายพันธุ์ต่าง ๆ

ตาราง 4 ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ต่อ ความเหมาะสมของไหม (พันธุ์สำโรง) กับความเร็วรอบของชุดควบคุมความเร็วรอบของอัครอเก็บเส้นไหม

การหมุนหัวควบคุม (รอบ)	ความเร็วอັก (รอบ/นาที)	อุณหภูมิ (°C)	เวลาที่ใช้ในการสาวไหม (นาที)	ผลการทดสอบ	ลักษณะในการสาวไหม
รอบที่ 1	6	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 2	22	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 3	38	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 4	54	75	5	สาวได้	ไม่ขาด
รอบที่ 5	70	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 6	86	75	5	สาวได้	ขาดบางช่วง
รอบที่ 7	102	75	5	สาวไม่ได้	อัครหมุนเร็ว

จากตาราง 4 ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ต่อ ความเหมาะสมของไหม (พันธุ์สำโรง) กับความเร็วรอบของชุดควบคุมความเร็วรอบของอัครอเก็บเส้นไหม พบว่า การสาวไหมที่เหมาะสมโดยการหมุนหัวควบคุมอยู่ที่ รอบที่ 4 ความเร็วอັกอยู่ที่ 54 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 75°C สามารถสาวไหมพันธุ์สำโรง ได้ดีที่สุด

ตาราง 5 ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ เปรียบเทียบกับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน

สายพันธุ์ไหม	รังไหมน้ำหนัก (กรัม)	อัตราการสาวไหมเฉลี่ย	
		สาวไหมด้วยเครื่อง (กรัม/ชม.)	สาวไหมแบบพื้นบ้าน (กรัม/ชม.)
พันธุ์นางลาย	1500	116.20	15.87
พันธุ์เหลืองสุรินทร์	1500	112.30	15.87
พันธุ์สำโรง	1500	101.85	15.67

หมายเหตุ : ข้อมูลพื้นฐานการสาวไหมแบบพื้นบ้านได้จากศูนย์วิจัยการพัฒนาหม่อนไหมสุรินทร์ (2540)

จากตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบการหาปริมาณการสาวไหมโดยใช้เครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์กับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน โดยใช้รังไหม 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์นางลาย พันธุ์เหลืองสุรินทร์ และพันธุ์สำโรง พบว่า

1. การสาวไหมพันธุ์นางลายด้วยเครื่องสาวไหม สามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 116.20 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหมแบบพื้นบ้านสามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 15.87 กรัม/ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการสาวไหมด้วยเครื่องกับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน พบว่าการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ได้ปริมาณค่าเฉลี่ยของเส้นไหมที่มากกว่าถึง 100.33 กรัม/ชั่วโมง

2. การสาวไหมพันธุ์เหลืองสุรินทร์ด้วยเครื่องสาวไหม สามารถสาวเส้นไหมได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 112.30 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหมแบบพื้นบ้านสามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 15.87 กรัม/ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการสาวไหมด้วยเครื่องกับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน พบว่าการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ได้ปริมาณ ค่าเฉลี่ยของเส้นไหมที่มากกว่าถึง 96.43 กรัม/ชั่วโมง

3. การสาวไหมพันธุ์สำโรงด้วยเครื่องสาวไหม สามารถสาวเส้นไหมได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมดมีค่าเฉลี่ย 101.85 กรัม/ชั่วโมง ส่วนการสาวไหมแบบพื้นบ้านสามารถสาวไหมได้ปริมาณเส้นไหมทั้งหมด มีค่าเฉลี่ย 15.62 กรัม/ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการสาวไหมด้วยเครื่องกับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน พบว่าการสาวไหมด้วยเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ได้ปริมาณค่าเฉลี่ยของเส้นไหมที่มากกว่าถึง 86.23 กรัม/ชั่วโมง

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการทดสอบชุดควบคุมความเร็วรอบของอัครโดยการหมุนหัวควบคุมสามารถควบคุมการหมุนได้สูงสุด 7 รอบ ความเร็ว และแต่ละรอบจะควบคุมความเร็วของอัครรอบได้ตั้งแต่ความเร็ว ต่ำสุด 6 รอบต่อนาที และ สูงสุด 102 รอบต่อนาที การหมุนหัวควบคุมแต่ละรอบจะเพิ่มความเร็วของอัครรอบอยู่ที่ 16 รอบต่อนาที

2. ผลการทดสอบสาวไหมที่เหมาะสมโดยการหมุนหัวควบคุมอยู่ที่ ความเร็วของอัครรอบอยู่ที่ 54 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 75°C จะสาวไหมได้ทั้ง 3 สายพันธุ์ ได้ดีที่สุด

3. ผลการทดสอบการเปรียบเทียบการหาปริมาณการสาวไหมโดยใช้เครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์กับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน โดยใช้ไหมทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่า

3.1 การสาวไหมพันธุ์นางลาย ด้วยเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ได้ปริมาณค่าเฉลี่ยของเส้นไหมที่มากกว่าถึง 100.33 กรัม/ชั่วโมง

3.2 การสาวไหมพันธุ์เหลืองสุรินทร์ด้วยเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ได้ปริมาณค่าเฉลี่ยของเส้นไหมที่มากกว่าถึง 96.43 กรัม/ชั่วโมง

3.3 การสาวไหมพันธุ์สำโรงด้วยเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ได้ปริมาณค่าเฉลี่ยของเส้นไหมที่มากกว่าถึง 86.23 กรัม/ชั่วโมง

การอภิปรายผล

สรุปผลการทดสอบการเปรียบเทียบการหาปริมาณการสาวไหมโดยใช้เครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์กับการสาวไหมแบบพื้นบ้าน โดยใช้ไหมทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่า การสาวไหม พันธุ์นางลาย ด้วยเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ได้ปริมาณค่าเฉลี่ยของเส้นไหมที่มากกว่าถึง 100.33 กรัม/ชั่วโมง การสาวไหมพันธุ์เหลืองสุรินทร์ด้วยเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ได้ปริมาณค่าเฉลี่ยของเส้นไหมที่มากกว่าถึง 96.43 กรัม/ชั่วโมง การสาวไหมพันธุ์สำโรงด้วยเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ได้ปริมาณค่าเฉลี่ยของเส้นไหมที่มากกว่าถึง 86.23 กรัม/ชั่วโมง สาเหตุที่ได้ปริมาณเส้นไหมมากกว่าการสาวไหมแบบพื้นบ้านเนื่องเครื่องสามารถปรับความเร็วรอบที่ใช้เหมาะกับไหมทั้ง 3 สายพันธุ์ อุณหภูมิคงที่ ซึ่งสอดคล้องกับเครื่องสาวไหมของ อนุชิต ฉ่ำสิงห์ และคณะ (2539 : บทคัดย่อ) คือการควบคุมความเร็วรอบของอัครที่เหมาะสมจะ ได้ปริมาณเส้นไหมมากกว่าบ้านและ เครื่องสาวไหมเด่นชัย 1 มีวงสาวที่สามารถทำการสาวเส้นไหมได้เร็ว และได้คุณภาพเส้นไหมที่ดีกว่าการสาวไหมแบบพื้นบ้านแต่จำเป็นต้องทำการกรอเป็นเช็ดไหมอีกครั้ง เป็นเครื่องสาวไหม แบบใช้มือหมุน โครงสร้างหลัก ทำด้วยเหล็ก มีระบบส่งกำลังเพื่อการขับเคลื่อน และระบบการจัดเรียงเส้นไหมบนอัครสาวโดยระบบพูลเลย์ และสายพานกลม ออกแบบให้ออกแรงในการหมุนน้อยกว่าความเร็ว 40 รอบ/นาที ทำการสาวไหมที่ความเร็วเชิงเส้นเฉลี่ย 50 เมตร/นาที



วัสดุรองรับเส้นไหมของอักษาเป็นแบบไม้ร่องคู่ทำให้เส้นไหมแห้งเร็ว ป้องกันการกตทับของเส้นไหมและการเกิดเส้นไหมแบน จากการทดสอบสวารังไหมพันธุ์ดอกบัว พันธุ์นางน้อยศรีสะเกษ และพันธุ์ UB1 ที่ขนาดเส้นไหมประมาณ 70 ดีเนียร์ พบว่าสามารถสาวเส้นไหมได้มากกว่าการสาวแบบพื้นบ้าน และสาวด้วยเครื่องสาวไหมเด่นชัย 1 เฉลี่ย 3.3 และ 2.6 ตามลำดับ ได้เส้นไหมคุณภาพดีใกล้เคียงสูงกว่าโดยเฉพาะการรวมตัวของเส้นไหมสูงกว่าการสาวแบบพื้นบ้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ตลอดจนถึงคงความเหนียวและความยืดหยุ่นของเส้นไหมไว้ได้ตามที่ต้องการ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยการออกแบบและพัฒนาเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่ค้นพบจากการวิจัย มีดังนี้

1. การออกแบบชุดควบคุมความเร็วรอบของอักษโดยการใช้การหมุนควรวางแบบให้มีสเกลบอกระยะหรือมีเครื่องมือวัดรอบให้สามารถบอกความเร็วรอบได้ในขณะทำการสาวไหม
2. ชุดหม้อต้มควรวางแบบให้สามารถปรับอุณหภูมิของน้ำในหม้อต้มได้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยการออกแบบและพัฒนาเครื่องสาวไหมพลังงานแสงอาทิตย์ สำเร็จด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์ จากภูมิปัญญาท้องถิ่น อาทิ นางผอย มีแก้ว , นายพด มีแก้ว และชาวบ้านหัวตะพาน หมู่ที่ 11 ตำบลเพี้ยราม อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญเรื่อง การสาวไหมแบบพื้นบ้าน พร้อมทั้งให้ความอนุเคราะห์พันธุ์ไหมในการทดสอบและให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสาวไหม

ขอขอบคุณ

รองศาสตราจารย์ ดร. อัจฉรา ภาณุรัตน์ ที่ให้ความช่วยเหลือโดยให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในการทำวิจัย ตามโครงการพัฒนานักวิจัย

ขอขอบคุณ หน่วยงานภายนอกที่ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาใช้ประกอบงานวิจัยทำให้งานวิจัยมีสาระที่สมบูรณ์ มา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

ชชาติ พยอม และคณะ. (2545). รายงานการวิจัยเรื่อง การสร้างเครื่องสาวไหมเพื่อการพัฒนางานหัตถกรรมของท้องถิ่น.

สุรินทร์ : สถาบันราชภัฏสุรินทร์.

อนุชิต ฉ่ำสิงห์ และคณะ. (2539). เครื่องสาวไหมเด่นชัย 2. แพร์ : สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรมและศูนย์วิจัยหม่อนไหมแพร์.

เอกสารเผยแพร่. (2540). สถาบันวิจัยหม่อนไหมกรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Panna Lal Singh. (2011). Silk cocoon drying in forced convection type solar dryer. Applied Energy, 88, 1720-1726.

Sanjay Mande, B.R. Pai,V.V.N. Kishore. (2000). Study of stoves used in the silk-reeling industry.

Biomass and Bioenergy, 19, 51-61.

Sunil Dhingra, Sanjay Mande, P. Raman, S.N. Srinivas, V.V.N. Kishore. (2004). Technology intervention to improve the energy e-ciency andproductivity of silk reeling sector. Biomass and Bioenergy, 26, 195-203.



รายละเอียดการเขียนบทความลงวารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

1.รายละเอียดของบทความ (ไม่ควรเกิน 10 แผ่น)

- 1.1 เรื่อง เขียนเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษและควรเป็นเรื่องที่สั้น กระชับได้ใจความตรงกับเนื้อหา
- 1.2 ชื่อผู้เขียน ตำแหน่งทางวิชาการ และสถานที่ทำงานหรือหน่วยงานที่สังกัด ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ
- 1.3 ในเนื้อหาต้องประกอบด้วยหัวข้อดังนี้
 - 1.3.1 **บทคัดย่อภาษาไทย-อังกฤษ** โดยจัดทำเป็นร้อยแก้วย่อหน้าเดียวสรุปเนื้อหาสาระสำคัญของบทความ มีความยาวไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ ขนาดมาตรฐาน A4
 - 1.3.2 **บทนำ** กล่าวถึงความจำเป็นและความสำคัญที่ต้องทำการศึกษาวิจัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย
 - 1.3.3 **วิธีการดำเนินการวิจัย** เครื่องมือและวิธีการศึกษาควรอธิบายวิธีการดำเนินการวิจัยโดยกล่าวถึงแหล่งที่มาของข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลและระเบียบวิธีการทางสถิติ
 - 1.3.4 **ผลการศึกษา** นำเสนอสิ่งที่ได้จากกรวิจัย ตามลำดับขั้นตอนในการวิจัย
 - 1.3.5 **สรุปผล** เป็นการสรุปที่ได้จากการวิจัย
 - 1.3.6 **อภิปรายผล** เป็นการเชื่อมโยงผลการศึกษากับแนวคิดทฤษฎีหรืองานวิจัยต้องสรุปให้ชัดเจนว่า ผลของตนไปสนับสนุนหรือโต้แย้งกับงานวิจัยอื่นเพียงใด อย่างไร
 - 1.3.7 **ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย** เป็นประโยชน์ในการนำวิจัยเพื่อนำไปใช้
 - 1.3.8 **เอกสารอ้างอิง** เป็นการรวบรวมรายชื่อหนังสือหรือสิ่งพิมพ์อื่นๆ ที่ใช้สำหรับค้นคว้า อ้างอิงประกอบบทความ

การอ้างอิงและการเขียนเอกสารอ้างอิง

● การอ้างอิงในเรื่อง

ในวงเล็บชื่อ-ชื่อสกุลผู้แต่ง (ภาษาไทย) ชื่อสกุลผู้แต่ง (ภาษาต่างประเทศ) และปีที่พิมพ์ของเอกสารที่อ้างอิงถึง
 ต่อท้ายด้วย : เลขหน้า หรือข้อความที่ต้องการอ้าง ตัวอย่าง
(สมศักดิ์ จีวัฒนา และคณะ. 2555 : 50-52) หรือ..... (Jeewattana et al., 2012 : 50-52)
 Jeewattana et al. (2012 : 50-52).....หรือ สมศักดิ์ จีวัฒนา และคณะ (2555 : 50-52).....

● การอ้างอิงท้ายเรื่อง

1. วารสาร

ก. ภาษาไทย

ชื่อผู้เขียน (ให้เขียนชื่อเต็ม ตามด้วยชื่อสกุล). ปีที่พิมพ์. ชื่อบทความ. ชื่อวารสาร (ใช้ชื่อเต็ม). ปีที่ (ฉบับที่) : หน้าที่ปรากฏบทความ. เช่น

รัชณี วาระรัมย์และสุเทียบ ละอองทอง. (2555). ผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ เรื่อง การประดิษฐ์ที่อนุรักษ์ และสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. **วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์**. 6(1) : 30-36.



ข. ภาษาอังกฤษ

ใช้เช่นเดียวกับภาษาไทย แต่ชื่อผู้เขียนใช้ชื่อสกุลขึ้นก่อน, ตามด้วยอักษรย่อของชื่อต้น. และวารสารใช้ชื่อตัวย่อตามเกณฑ์ที่ใช้กันเช่น

Anyadubalu, C. C. (2010). Self-efficacy, anxiety, and performance in the English language among middle-school students in English Language program in Satri Si Suriyothai school. Bangkok. *International Journal of human and social Sciences*. Intl. 5(3) : 163-198.

2. หนังสือ

ชื่อผู้แต่ง. ปีที่พิมพ์. ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์. สถานที่พิมพ์. ผู้จัดพิมพ์. เช่น

มณี อัครานนท์. (2549). นกขุนทอง : **งานวิจัยเพื่ออนุรักษ์นกในเขตร้อน**. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

3. บทความ/เรื่อง/ตอนในหนังสือรวมเรื่องหรือรายงานประจำปี

ชื่อผู้แต่ง. ปีที่พิมพ์. ชื่อบทความ. ใน ชื่อบรรณาธิการ. ชื่อเรื่อง. (ฉบับพิมพ์ ถ้ามี) หน้าที่ปรากฏบทความ.

ที่มา : สถานที่มาของสารสนเทศ. เช่น

เสรี ลีลาสัย. (2542). เศรษฐกิจชาตินิยมในประเทศกำลังพัฒนาและสถานการณ์ในประเทศไทย. ใน ณรงค์ เพ็ชรประเสริฐ (บรรณาธิการ). 1999 **จุดเปลี่ยนแห่งยุคสมัยใหม่** (หน้า 90-141). ศูนย์ศึกษาเศรษฐศาสตร์การเมือง คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

4. การอ้างอิงจากวารสารออนไลน์

ชื่อผู้แต่ง. ปีที่พิมพ์. ชื่อบทความ. ชื่อวารสาร. ปีที่และฉบับที่พิมพ์ : หน้าที่ปรากฏบทความ. ที่มา. เช่น

จุฬาลักษณ์ พันธงาม. (2549). ผลการใช้แบบฝึกทักษะการอ่านเพื่อจับใจความเรื่องสำนวนไทย. **วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์**. ค้นเมื่อ 8 ธันวาคม 2549. จาก : <http://www.rdi.bru.ac.th>

5. วิทยานิพนธ์

ชื่อผู้แต่ง. ปีที่พิมพ์ ชื่อวิทยานิพนธ์. ชื่อปริญญาโท. ชื่อสถาบันการศึกษา

คณิต ยลวงค์. (2552). **สภาพการดำเนินงานประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน**

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 2. ปริญญาโท. กศ.ม. (บริหารการศึกษา).

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

การส่งต้นฉบับ

ส่งต้นฉบับ จำนวน 3 ชุด พร้อมแผ่น CD จำนวน 1 แผ่น ไปยัง

กองบรรณาธิการวารสารวิจัยและพัฒนา

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

อาคาร 15 ชั้น 5 ถนนจรัส ตำบลในเมือง อำเภอเมือง

จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

โทรศัพท์ 044 611221 ต่อ 3505 โทรสาร 044 612858.

e-Mail : somsak_work@hotmail.com

