

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาและพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

A STUDY AND DEVELOPMENT OF COMBINE AND TWIST SILK MACHINE



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย

๐๗-
๓๓๖๖
๑๕๔๗
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.๒๕๔๗

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 58656

๓๑ ส.ค. ๒๕๔๙
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้
วัน,เดือน,ปี.....
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง

1146180๙
b.....
i.....

A STUDY AND DEVELOPMENT OF COMBINE AND TWIST SILK MACHINE



**A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADHRABANG**

2004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADHKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์	การศึกษาและพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่
นักศึกษา	น.ส.อรวริยา นามสวัสดิ์
รหัสประจำตัว	45063516
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในด้านการผลิตและด้านคุณภาพเส้นใหม่ สำหรับผู้ใช้ซึ่งเป็นกลุ่มเกษตรกรที่รวมตัวกันเป็นกลุ่มสหกรณ์ในระดับชุมชน

ในการทดสอบประสิทธิภาพของงานวิจัยครั้งนี้ ประชากร คือ ผู้ประเมินประสิทธิภาพทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านวิศวกรรม 3 คนและด้านผู้ใช้งาน 3 คน รวมทั้งสิ้น 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามความต้องการและความคิดเห็นในการใช้เครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่ แบบประเมินประสิทธิภาพในด้านวิศวกรรมและด้านผู้ใช้เครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการทดสอบคุณภาพเส้นใหม่จากศูนย์วิเคราะห์และทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

ผลการวิจัย พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่ด้านการออกแบบทางวิศวกรรม ผลการประเมิน อยู่ในระดับ มากที่สุด (4.53) ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านผู้ใช้เครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่ ผลการประเมิน อยู่ในระดับ มาก (4.41) ประสิทธิภาพในการผลิตเส้นใหม่ พบว่า เครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่ที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นใหม่ได้ปริมาณเฉลี่ย 2,648 กรัมต่อวัน (8 ชั่วโมง) ผลการทดสอบทิศทางการเข้าเกลียว (ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 2-1973 (E) พบว่า ทิศทางการเข้าเกลียวเป็นแบบ Z ผลการทดสอบจำนวนเกลียว(ทดสอบตามมาตรฐาน มอก.121 เล่ม 7-2518) พบว่า เส้นใหม่มีจำนวนเกลียว 9.14 เกลียวต่อนิ้ว (ผ่านตามเกณฑ์)

Thematic Paper Title	A Study and development of a combine and twist silk machine
Student	Miss Ornwiriya Namsawat
Student ID	45063516
Degree	Master of Science in Industrial Education
Programme	Industrial Design Technology
Year	2004
Thematic Paper Advisor	Associate Professor Udomsak Saributr

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate and develop a Combine and Twist Silk Machine in order to examine the efficiency of production and the quality of silk for users who were farmers gathering as a Community Co-Operative.

For this examining, the participants were 3 engineers who evaluated the effectiveness of the machine and 3 evaluators who assessed the users. The research instruments included the questionnaire used to investigate about needs and opinions towards employing the Combine and Twist Silk Machine, an assessment form about engineering, and the assessment for the user of this machine.

The data was analyzed through mean and standard deviation while the quality of the silk was tested by the Textile Testing Centre, Thailand Textile Institute.

The results found the highest effectiveness in engineering design(4.53) and the high effectiveness in user (4.14). For the effectiveness in silk production, this machine was able to produce the silk thread for the average of 2648 grams per day (8 hours). Concerning the direction of twisting (Standard Test Methods, ISO 2-1973 E) , the researcher found that the direction of twisting was a Z form. For the number of twists (Standard Test Methods, ITS.121 Book 7-2518), the study found that the silk had 9.14 twists per inch (meet the criteria).

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์เล่มนี้จะสำเร็จลุล่วงมิได้ หากปราศจากผู้ที่ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะ รวมทั้งการให้ความอนุเคราะห์ในด้านต่าง ๆ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมาในที่นี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมสารนิพนธ์ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการให้คำปรึกษาและให้ข้อเสนอแนะในการจัดทำโครงการศึกษาและพัฒนาโครงการสารนิพนธ์นี้ ตลอดจนความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จาก รองศาสตราจารย์ สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิรัช สุตสังข์ คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้สละเวลาในการตรวจสอบและประเมินผลโครงการสารนิพนธ์นี้ ที่ให้คำแนะนำช่วยเหลือด้านข้อมูลและคำแนะนำต่าง ๆ ตลอดจนคำปรึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบและประโยชน์การใช้งานให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณคณาจารย์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ได้ให้ความรู้ในระหว่างการศึกษา รวมถึงบิดามารดาที่ให้การสนับสนุนในทุกๆด้าน

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้เป็นแนวทางเพื่อการศึกษาและพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมแก่ผู้ที่สนใจที่จะพัฒนาการผลิตเส้นไหมทั้งเกษตรกรในระดับครัวเรือนและระดับอุตสาหกรรม ให้มีโอกาสในการพัฒนาไหมไทยในตลาดการค้าโลกสืบต่อไป

อรวิริยา นามสวัสดิ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	V
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	3
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมในประเทศไทย.....	7
2.2 แนวทางการพัฒนาไหมของประเทศไทย.....	11
2.3 ความรู้พื้นฐานด้านการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม.....	22
2.4 กรรมวิธีการผลิตเส้นไหม.....	30
2.5 การทดสอบคุณภาพเส้นไหม.....	37
2.6 ประเภทของเครื่องตีเกลียวเส้นไหม.....	47
2.7 หลักการออกแบบเครื่องตีเกลียวเส้นไหม.....	50
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	62
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	66
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	66
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	67
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	70
3.4 การทดสอบและหาประสิทธิภาพ.....	72

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตเส้นไหมของเกษตรกร.....	75
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้านระบบต้นกำลัง ส่งกำลังและชุดควบคุมไฟฟ้า.....	81
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านโครงสร้าง วัสดุประกอบและกรรมวิธีการผลิต.....	82
4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบเครื่องต้นแบบ.....	84
4.5 ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องตีเกลียวเส้นไหมและผลการทดสอบคุณภาพ เส้นไหม.....	87
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	98
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	98
5.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	99
5.3 การอภิปรายผล.....	102
5.4 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย.....	106
บรรณานุกรม.....	108
ภาคผนวก.....	111
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	112
ภาคผนวก ข หนังสือราชการที่ใช้ในการวิจัย.....	123
ภาคผนวก ค รูปภาพ.....	130
ประวัติผู้เขียน.....	163

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปริมาณการผลิตเส้นไหมดิบและเศษเส้นไหมของโลก.....	16
2.2 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าและส่งออกไหมทุกประเภทปี 2540 – 2545	17
2.3 เนื้อที่ปลูก คริวเรือน และผลผลิตปี 2530 – 2545.....	18
2.4 ราคาเส้นไหมปี 2541 – 2545 (หน่วย : บาท/กก.)	19
2.5 เป้าหมายการผลิตเส้นไหมในประเทศไทย.....	19
2.6 การจัดชั้นคุณภาพรังไหมด้วยเปอร์เซ็นต์เปลือกรัง (ไม่สาวทดสอบ).....	44
2.7 การให้คะแนนตามการสาวง่ายและความยาวเส้นใยรังไหม.....	44
2.8 การจัดชั้นคุณภาพรังไหม โดยวิธีการสาวทดสอบ.....	45
2.9 แสดงวิธีการสาวไหมแบบต่างๆ.....	46
2.10 แสดงมิติสัดส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ.....	52
2.11 การแจกแจงมอเตอร์ออกจากคุณสมบัติ.....	57
4.1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ประเมินประสิทธิภาพด้านการออกแบบทาง วิศวกรรม.....	87
4.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม ด้านผู้ใช้งาน.....	91
4.3 การทดสอบประสิทธิภาพด้านการผลิตไหมพันธุ์ไทย.....	95
4.4 การทดสอบประสิทธิภาพด้านการผลิตไหมพันธุ์ไทยลูกผสม.....	95
4.5 การทดสอบจำนวนเกลียวและทิศทางการเข้าเกลียว.....	97

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงวงจรชีวิตของไหม.....	22
2.2 ภาพแสดงการคัดแยกรังไหมดีและรังไหมเสีย.....	26
2.3 ภาพเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบ 1 หัว.....	47
2.4 ภาพเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบ 3 หัว.....	48
2.5 ภาพเครื่องตีเกลียวเส้นไหมของสถานีทดลองหม่อนไหมสุรินทร์.....	49
4.1 ภาพเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้าน.....	78
4.2 ภาพเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบใช้มอเตอร์จักร.....	79
4.3 ภาพเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบใช้มอเตอร์ของทางกองวิศวกรรมการเกษตร.....	79
4.4 ภาพเครื่องกรอเส้นไหมแบบใช้มอเตอร์.....	80
4.5 ภาพระบบถ่ายทอดกำลังใช้สายพานลิ้มโซโรลเลอร์และเฟืองส่งผ่านกำลัง.....	85
4.6 ภาพแสดงอุปกรณ์ชุดรับเส้นไหมเพื่อบรรจุลงหลอดไม้.....	85
4.7 ภาพแสดงส่วนประกอบโครงสร้างเครื่องตีเกลียว.....	86
ค.1 สัมภาษณ์กลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตเส้นไหม.....	131
ค.2 การควมและตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้าน.....	131
ค.3 ทำการชั่งน้ำหนักปริมาณเส้นไหมเพื่อการทดสอบ.....	132
ค.4 ทำการขยายเตรียมเส้นไหม เพื่อนำเข้ากม.....	132
ค.5 ทำการปรับระดับกมไหมเพื่อตรงใจไหม.....	133
ค.6 ผู้ทดสอบนำเส้นไหมเข้าสู่กมและยึดไว้ที่เครื่อง.....	133
ค.7 เตรียมการขยายใจไหมเพื่อนำเข้ากมกรอไหม.....	134
ค.8 ผู้ทดสอบทำการตรวจสอบความเรียบร้อยในการยึดกม.....	134
ค.9 ขั้นตอนการกรอไหมจากใจบรรจุลงสู่หลอด.....	135
ค.10 กระบวนการทำงานในการกรอเส้นไหม.....	135
ค.11 แสดงการผูกเส้นไหมต่อกันเมื่อเส้นขาดระหว่างการทำงาน.....	136
ค.12 แสดงการตัดเศษเส้นไหม.....	136
ค.13 ขั้นตอนการควมรวมเส้นไหม.....	137
ค.14 ขั้นตอนการตีเกลียวเส้นไหม.....	137

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ค.15 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมอาจารย์พิพัฒน์ สมใจ.....	138
ค.16 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม ผู้ช่วยศาสตราจารย์จักษกฤษณ์ รักพาณิชย์.....	138
ค.17 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม อาจารย์สมนึก ยวงเยี่ยมโย.....	139
ค.18 ผู้ผลิตเส้นไหมคุณสุภาจิตร ศรีโสม.....	139
ค.19 ผู้ผลิตเส้นไหมคุณพูน ตีกว้าง.....	140
ค.20 ผู้ผลิตเส้นไหมคุณบุญมี จันลา.....	140
ค.21 ผู้เชี่ยวชาญด้านเส้นไหม อาจารย์ไพบุลย์ บุญยทิกุล.....	141
ค.22 ขอบข้อมูลจากกลุ่มผู้ผลิตเส้นไหม.....	141
ค.23 โครงสร้างเครื่องตีเกลียวเส้นไหม.....	142
ค.24 เครื่องตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น.....	142
ค.25 เครื่องตีเกลียวเส้นไหม.....	143
ค.26 เครื่องควบเส้นไหม.....	143

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นสังคมเกษตรกรรมแต่ดั้งเดิม ประชากรส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในชนบทและประกอบอาชีพทางการเกษตร การเกษตรจึงเป็นแหล่งอาชีพและรายได้ที่สำคัญที่สำคัญ นอกจากนี้แม้ระบบการผลิตในครัวเรือนของเกษตรกรจะมุ่งใช้เพื่อการบริโภคในครัวเรือน ผลผลิตส่วนหนึ่งที่เหลือจากการบริโภคภายในประเทศสามารถส่งออกและเป็นรายได้จากการส่งออกที่สำคัญที่สุดด้วย (โฆษิต ปันเปียมรัตน์. 2534 : 3)

การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมเพื่อผลิตเส้นไหมเป็นอาชีพหนึ่งที่เกษตรกรไทยปฏิบัติกันมานาน โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่จะทำกันภายในครัวเรือน โดยใช้เครื่องมือแบบง่าย ๆ ที่สามารถประดิษฐ์ใช้เองในท้องถิ่น การผลิตเส้นไหมทุกขั้นตอนทำด้วยมือ ยังคงทำการผลิตแบบดั้งเดิม โดยใช้กี่ทอแบบพื้นบ้านสอดประสานกับเส้นใยให้เป็นผืน ได้พื้นผ้าไหมที่มีลักษณะพิเศษ มีความละเอียด สวยงาม แวววาว มีความแตกต่างจากผ้าที่ทำด้วยใยสังเคราะห์ชนิดอื่นเพราะตัวไหมเท่านั้นที่นำมาผลิตเส้นใยพิเศษนี้ได้ คุณสมบัติของเส้นใยไหมยังมีความทนทานและอายุการใช้งานนานกว่า สามารถเก็บรักษาได้นานนับพันปี ผ้าไหมยังให้ความรู้สึกแก่ผู้สวมใส่ให้เกิดความรู้สึกอบอุ่นเมื่ออากาศหนาวและเย็นสบายเมื่ออากาศร้อน (วิระ สังคมพิทักษ์. 2534 : 2-3)

เกษตรกรกว่าสี่แสนคน ที่มีอาชีพปลูกหม่อนเลี้ยงไหม และบางครอบครัวยึดเป็นอาชีพหลัก การประกอบอาชีพปลูกหม่อนเลี้ยงไหมจึงเป็นอาชีพที่ทำรายได้ให้แก่เกษตรกรอย่างมาก เพราะทุกขั้นตอนการทำจะนำมาใช้ประโยชน์ได้หมด ไม่มีการทิ้งโดยเปล่าประโยชน์ ถึงจะได้รับการส่งเสริมอย่างจริงจังก็ตาม ผลผลิตที่ออกมาก็ยังไม่พอต่อความต้องการของตลาด จะเห็นได้จากปริมาณการสั่งไหมจากต่างประเทศเข้ามาเป็นจำนวนมาก ซึ่งมากกว่าผลผลิตที่ผลิตได้ในประเทศถึง 10 เท่าตัวคิดเป็นร้อยละ 45 ตัน : 600 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.2545) จากข้อมูลสถิติปริมาณการผลิตเส้นไหม ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พบว่า ผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่จะเป็นเส้นไหมที่สาวด้วยมือมากกว่าไหมที่สาวด้วยเครื่องหลายเท่าตัว ทำให้ทราบ bahwa ไหมที่สาวด้วยมือเป็นที่ต้องการของตลาดมาก เนื่องจากเส้นไหมที่สาวด้วยมือเมื่อนำมาทอผ้าจะมีความเงางาม มันวาวสวยกว่าไหมที่สาวด้วยเครื่อง มีความเป็นศิลปะและมีเสน่ห์อยู่ในตัวเอง จึงทำให้ไหมที่สาวด้วยมือได้รับความนิยมมาก

การผลิตเส้นไหมจำเป็นต้องอาศัยฝีมือ ความชำนาญตลอดจนความประณีตในการดำเนินงาน นับตั้งแต่การเลี้ยงไหม การสาวไหม การเตรียมเส้นไหม การย้อมสี จนถึงการทำเป็นผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในขั้นตอนการเตรียมเส้นใหม่นั้น หลังจากการสาวไหมจากรังไหมแล้ว เส้นไหมที่ได้ต้องนำมาตีเกลียวหรือควบโดยนำเอาเส้นไหมดิบมารวมกันตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปมาควบเข้าด้วยกันแล้วจึงนำไปตีเกลียวทำให้เส้นไหมกลมเรียบมากขึ้น ในบ้านเรานิยมตีเกลียว 8-10เกลียว/นิ้ว เพื่อให้ได้ขนาดของเส้นไหมที่เหมาะสมในการนำไปทอเป็นผ้าชนิดต่าง ๆ โดยทั่วไปเส้นไหมทำการตีเกลียวแล้วนิยมนำมาใช้เป็นเส้นยืนในการทอผ้าในส่วนตามความยาวของเนื้อผ้า ซึ่งต้องการเส้นยืนที่มีความเหนียวสม่ำเสมอ เรียบไม่เกิดปมปม มีความโตได้มาตรฐานของเนื้อผ้า (จรรยา ปันแห่งเพชร. 2541 : 23)

ซึ่งปัจจุบันเครื่องมือตีเกลียวที่เกษตรกรใช้อยู่จะใช้แรงงานคนในการทำงาน โดยมีอัตราการผลิตที่ช้ามาก คือ ประมาณ 200-300 กรัมต่อวัน (8 ชั่วโมง ทำงานเท่ากับ 1 วัน) ทำให้เส้นไหมที่ได้มีจำนวนน้อย เกลียวไม่สม่ำเสมอและไม่ได้คุณภาพมาตรฐาน เครื่องมือที่ชาวบ้านใช้ในการตีเกลียวเส้นไหมนั้นเป็นวิธีการตีเกลียวเส้นไหมที่เกษตรกรได้มีการปฏิบัติกันมาช้านาน โครงสร้างของเครื่องใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นได้แก่ ไม้ สามารถตีเกลียวเส้นไหมได้จำนวน 1 หลอด พูลเลย์ของเครื่องทำด้วยวงล้อไม้ซึ่งมีเส้นรอบวงขนาดใหญ่ ต้องใช้เชือกในล่อนเป็นตัวถ่ายทอดกำลังจากแรงมือหมุน ทำให้เกิดการสั่นไหวและชำรุดง่าย รอบหมุนการใช้งานไม่สม่ำเสมอ ประสิทธิภาพการทำงานไม่คงที่ ห่วงคล้องสายไหมทำด้วยลวดเหล็ก ทำให้เกิดสนิมเส้นไหมจึงเกิดการติดขัดเคลื่อนตัวได้ไม่ดี ในด้านการใช้งานพบว่า ผู้ใช้ต้องใช้มือจับด้ามหมุนเครื่องตีเกลียวตลอดเวลา เพื่อถ่ายทอดกำลังส่งมาให้เส้นไหมตีเกลียวแล้วส่งไปยังท่อม้วนเส้นไหม จากการที่ผู้ใช้ต้องนั่งทำงาน และใช้กำลังแขนและไหล่ในการทำงานอย่างเดียวยาว ๆ ซาก ๆ ทำให้เกิดความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ เกิดการอ่อนเพลีย เมื่อยล้าซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ทำงานได้ง่าย

การปรับปรุงคุณภาพเส้นไหมเป็นงานสิ่งหนึ่งที่ต้องให้ความสำคัญ เพราะการซื้อ-ขายวัตถุดิบในอนาคตจะขึ้นอยู่กับคุณภาพสินค้าจึงเป็นสิ่งสำคัญ การเพิ่มมูลค่าของสินค้าการเกษตรด้วยการแปรรูปเป็นนโยบายหลักของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์(กรมส่งเสริมการเกษตร.2546)ดังนั้นหากต้องการเพิ่มผลผลิตในประเทศให้มากขึ้น ก็จะต้องพัฒนาประสิทธิภาพการส่งเสริม ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มบุคลากรในการฝึกอบรม พัฒนาเครื่องมือในการผลิตให้สามารถทำงานได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปี ซึ่งการเลี้ยงไหมแบบอุตสาหกรรมครัวเรือนนี้มีส่วนดี คือ ต้นทุนการผลิตต่ำ ผลผลิตที่ได้แม้จะมีมาตรฐานด้านคุณภาพเส้นไหมต่ำเนื่องจากขาดเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิต แต่ก็ยังเป็นที่ต้องการของตลาด (จรรยา ปันแห่งเพชร. 2541 : 32)

จากการศึกษาข้อมูลต่างๆข้างต้น ผู้วิจัยมีแนวคิดในการออกแบบปรับปรุงเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมทั้งนี้เพื่อให้เกษตรกรผู้ผลิตได้ใช้เครื่องตีเกลียวเส้นไหมที่สามารถตีเกลียวได้อย่างรวดเร็ว เส้นไหมที่ได้มีคุณภาพดี ผู้ใช้สามารถทำงานกับตัวเครื่องได้อย่างสะดวกมากขึ้นและเป็นแนวทางในการพัฒนาอุตสาหกรรมในครอบครัวและส่งเสริมรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องควมและตีเกลียวเส้นไหม

1.2.2 เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องควมและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้นในด้านกระบวนการผลิตและด้านคุณภาพของเส้นไหม

1.3 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

การพัฒนาเครื่องควมและตีเกลียวเส้นไหม ได้นำกรอบแนวความคิดที่จะมาทำการศึกษาดังนี้

1.3.1 แนวทางในการประยุกต์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ (ธีระชัย สุขสด.2544:124)

1.3.1.1 ด้านประโยชน์ใช้สอย

1.3.1.1.1 ประโยชน์ใช้สอยหลักและรอง

1.3.1.1.2 หลักกลไกในการทำงาน

1.3.1.1.3 หลักสรีระวิทยา สัดสวนผู้ใช้

1.3.1.1.4 สภาวะแวดล้อม ในขณะที่ใช้และผลกระทบ

1.3.1.2 ด้านโครงสร้าง

1.3.1.2.1 วัสดุหลักและวัสดุรอง

1.3.1.2.2 โครงสร้างหลัก

1.3.1.2.3 เปลือกหุ้มภายนอก

1.3.1.2.4 แทนยึดต่าง ๆ

1.3.1.2.5 การประกอบและถอดชิ้นส่วน

1.3.1.3 ด้านเทคนิค

1.3.1.3.1 กรรมวิธีการผลิต

1.3.1.3.2 เทคนิคการผลิต

1.3.1.3.3 เทคนิคกลไก

1.3.2 แนวทางด้านกรออกแบบเพื่อสนองความต้องการทางกายภาพของผู้ใช้ โดยนำกรอบแนวคิดทางกายภาพ (Ergonomics) ของสุทธิ ศรีบูรพา (2544:46) มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบคือ

1.3.2.1 สสนองความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้งาน

1.3.2.2 สร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน

1.3.2.3 ลดการสูญเสยเวลาในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.3 แนวทางการประยุกต์ด้านกระบวนการผลิต ให้สามารถทำได้ง่ายมีอัตราการผลิตเร็วขึ้น ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ (จรรยา ปั่นเหน่งเพชร. 2541 : 23) ได้กล่าวไว้ว่า

ปัจจุบันเครื่องมือตีเกลียวที่เกษตรกรใช้อยู่จะใช้แรงงานคนในการทำงาน ทำให้เส้นไหมที่ได้มีจำนวนเกลียวไม่สม่ำเสมอและไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ซึ่งเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบใช้แรงคนนี้จะมีอัตราการผลิตได้ช้ามาก คือ ประมาณ 200-300 กรัมต่อวัน (8 ชม. ทำงานเท่ากับ 1 วัน) จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถตีเกลียวได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตเส้นไหม ควรศึกษาและพัฒนาเครื่องตีเกลียวเส้นไหมโดยใช้มอเตอร์เพื่อใช้ในการเพิ่มอัตราการตีเกลียวเส้นไหมของเกษตรกร เส้นไหมที่ได้ควรมีจำนวน 8-10 เกลียวต่อนิ้ว เส้นไหมที่ได้ควรมีความกลมเรียบสม่ำเสมอ

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ตัวแปรที่ทำการศึกษา ได้แก่

1.4.1.1 ตัวแปรต้น คือ เครื่องควบตีเกลียวเส้นไหม

1.4.1.2 ตัวแปรตาม คือ

1.4.1.2.1 ประสิทธิภาพเครื่องในการผลิตเส้นไหม

1.4.1.2.2 คุณภาพของเส้นไหม ด้าน

1.4.1.2.2.1 ทิศทางของเกลียวไหม

1.4.1.2.2.2 จำนวนเกลียว / นิ้ว

1.4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ประเมินประสิทธิภาพของเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม และทดสอบคุณภาพเส้นไหม โดยการคัดเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งทำการพิจารณาเป็นตัวแทนประชากรแบบเดียวกัน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 82) โดยคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน จำแนกได้ดังต่อไปนี้

1.4.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบทางวิศวกรรม จำนวน 3 ท่าน ในการตรวจสอบและประเมินด้านการพัฒนาและสร้างเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

1.4.2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตเส้นไหม จำนวน 3 ท่าน ในการตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่สร้างและพัฒนาขึ้นในด้านการใช้งาน

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆ ที่ใช้ในงานวิจัย ดังนี้ คือ

1.5.1 เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม หมายถึง เครื่องจักรกลที่มีมอเตอร์เป็นเครื่องต้นกำลัง โดยการนำเอาเส้นไหมดิบมาตีเกลียวในเส้นเดี่ยวของตัวเองและสามารถนำเส้นไหมรวมเข้าด้วยกัน ตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปมาควบเข้าด้วยกัน แล้วจึงนำไปตีเกลียวโดยใช้ความเร็วจากมอเตอร์ส่งเส้นไหมออกจากหลอด เพื่อให้เกิดการสั้นสะเทือนทำให้เส้นไหมเป็นเกลียวรัดกันแน่น เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่เส้นไหมและทำให้เส้นไหมกลมเรียบมากขึ้น

1.5.2 การพัฒนา หมายถึง การปรับปรุง เปลี่ยนแปลงเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมให้มีความทำงานดีขึ้นกว่าเดิม

1.5.3 ด้านการออกแบบ หมายถึง การสร้างและพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมโดยผู้วิจัยยึดแนวทางการออกแบบดังนี้

1.5.3.1 ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ของ (ธีระชัย สุขสด.2544:124) ได้แก่ 1.ด้านประโยชน์ใช้สอย 2. ด้านโครงสร้าง 3. ด้านเทคนิคกลไก

1.5.3.2 ด้านการออกแบบเพื่อสนองความต้องการทางกายภาพของผู้ใช้ โดยนำกรอบแนวคิดทางกายภาพ (Ergonomics) ของสุทธิ ศรีบูรพา (2544:46) มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ คือ 1. สนองความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้งาน 2. สร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน 3. ลดการสูญเสียเวลาในการทำงาน

1.5.4 กลุ่มเกษตรกร หมายถึง เกษตรกรที่ทำการเลี้ยงไหมและผลิตเส้นไหมเพื่อการจำหน่าย โดยการรวมตัวเป็นกลุ่มหรือสังกัดเข้าเป็นสมาชิกกับศูนย์หรือกลุ่มสหกรณ์ในระดับชุมชน

1.5.5 เส้นไหม หมายถึง เส้นใยที่สาวออกมาจากรังไหม ใช้สำหรับการทอผ้าในส่วนตามความขวางและตามยาวของเนื้อผ้า

1.5.6 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการสร้างและพัฒนาการเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม ในด้านออกแบบวิศวกรรม ด้านคุณภาพเส้นไหมและด้านการผลิตเส้นไหม โดยมีประสบการณ์ในวิชาชีพตั้งแต่ 8 ปีขึ้นไป

1.5.7 คุณภาพเส้นไหม หมายถึง คุณสมบัติของเส้นไหมที่มีมาตรฐานตรงกับความต้องการของตลาด เส้นไหมที่มีคุณภาพจะมีความเรียบร้อยสม่ำเสมอ กลม เรียบ มัน เงา หาทัดำหนิไม่ได้ สีเดียวตลอดใจ ไม่มีเนื้อผิวของไหมชั้นนอกปะปน ขนาดมาตรฐานของเส้นไหมควรเป็น 150-200 ดีเนียร์ ความแตกต่างของขนาดเส้นต้องไม่เกิน ½ เมตร เส้นไหมต้องมีความกลมเสมอด้านเสมอปลาย จำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกลียวของเส้นไหมมีความสม่ำเสมอและเส้นไหมที่ได้มีความอ่อนนุ่มตามมาตรฐานที่ซึ่งนิยมติเกลียว 8-10 เกลียวต่อนิ้ว

1.5.8 ประสิทธิภาพ หมายถึง สิ่งที่ต้องการประเมินในการพัฒนาเครื่องตีเกลียวเส้นไหม ตามตัวแปรที่ต้องการศึกษา ดังนี้

1.5.8.1 ประสิทธิภาพด้านกระบวนการผลิตเส้นไหม ให้สามารถตีเกลียวและควบเส้นไหมได้อย่างรวดเร็ว มีปริมาณการผลิตเส้นไหมเพิ่มขึ้น โดยการทดสอบดังนี้

1.5.8.1.1 การทดสอบหาประสิทธิภาพในการผลิต โดยการจับเวลาในการควบและตีเกลียวเส้นไหม โดยคำนวณหาปริมาณของเส้นไหมที่ได้จากการผลิต (กรัม / 1 ชม.) และคำนวณหาปริมาณที่ผลิตได้ต่อการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง)

1.5.8.2 ด้านคุณภาพเส้นไหม หมายถึง เส้นไหมที่ได้จากกระบวนการผลิต มีคุณภาพได้มาตรฐานตามที่ผู้ทอผ้าต้องการ คือ มีจำนวนเกลียว 8-10 เกลียว/นิ้ว ขนาดของเกลียวมีความสม่ำเสมอ เส้นไหมกลมเรียบ โดยการทดสอบดังนี้

1.5.8.2.1 การตรวจสอบจำนวนเกลียว/นิ้ว ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

1.5.8.2.2 การตรวจสอบทิศทางการเข้าเกลียว เพื่อทราบรูปแบบการรวมเกลียวของเส้นไหม ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาเครื่องตีเกลียวเส้นไหม ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลภาคเอกสารและข้อมูลจากการสำรวจสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้าจากเอกสาร หนังสือ ตำราและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องและข้อมูลจากสถานที่จริงรวมทั้งศึกษาจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการในด้านหม่อนไหมและการผลิตเส้นไหม รวมถึงเกษตรกรและกลุ่มสมาชิก สหกรณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเลี้ยงไหมและการสาวไหมโดยตรง จากนั้นจึงนำมาเรียบเรียงและสรุปเป็นเอกสาร รวมถึงศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรืองานวิจัยที่มีความใกล้เคียงกับงานพัฒนาออกแบบเครื่องตีเกลียวเส้นไหม ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการออกแบบได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาสรุปเรียงลำดับได้ดังต่อไปนี้

- 2.1 การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมในประเทศไทย
- 2.2 แนวทางการพัฒนาไหมของประเทศไทย
- 2.3 ความรู้พื้นฐานด้านการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม
- 2.4 กรรมวิธีการผลิตเส้นไหม
- 2.5 การทดสอบคุณภาพเส้นไหม
- 2.6 ประเภทของเครื่องตีเกลียวเส้นไหม
- 2.7 หลักการออกแบบเครื่องตีเกลียวเส้นไหม
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมในประเทศไทย

2.1.1 การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมของไทยในอดีต

จากการดำรงชีพของคนไทยในสังคมเกษตรกรรม ตั้งแต่อดีตจนถึงสมัยรัตนโกสินทร์มิได้มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก แม้โลกภายนอกจะเปลี่ยนแปลงไป สินค้าหลักของประเทศที่ส่งไปขายยังต่างประเทศยังคงเป็นผลผลิตทางการเกษตรเป็นหลัก กระทั่งล่วงเข้าราชการพระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย รัชกาลที่ 2 มีชาวจีนอพยพเข้ามาทำมาหากินในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ชาวจีนบางคนได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากพระมหากษัตริย์ไทย ให้เป็นผู้ดำเนินการส่งออกสินค้าที่ได้จากทรัพยากรในประเทศ ก่อให้เกิดแรงกระตุ้นในการผลิตสินค้าหัตถอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมสิ่งทอจากผ้าและไหม (มูลนิธิช่างหัตถศิลป์. 2538 : 22)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในสมัยรัชกาลที่ 5 ระหว่างปี พ.ศ. 2540 – 2544 ปรากฏหลักฐานว่าประเทศสยามได้สั่งซื้อเครื่องแพร่ใหม่จากต่างประเทศไม่น้อยกว่า 6 ล้านบาท ด้วยเหตุนี้พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวจึงได้มีพระราชดำริให้ทำการส่งเสริมการเลี้ยงไหมอย่างจริงจังในปี พ.ศ. 2544

ในการนี้กระทรวงเกษตรราชการได้จ้างผู้เชี่ยวชาญในการทำไหมชาวญี่ปุ่น โดยมีศาสตราจารย์ โทะยะมะเป็นหัวหน้าเพื่อทำการสำรวจและทดลองการเลี้ยงไหม มีสถานีทดลองอยู่ที่ทุ่งศาลาแดง กรุงเทพฯ ทำการทดลองปลูกหม่อนเลี้ยงไหมและหาวิธีป้องกันแมลง

ปี พ.ศ. 2547 กรมช่างไหมได้ตั้งสาขาขึ้นที่นครราชสีมา รับสมัครผู้ชายให้มาทำสวนหม่อนเลี้ยงไหมส่วนผู้หญิงให้ฝึกหัดสาวไหมโดยมีจุดมุ่งหมายว่าเมื่อคนเหล่านี้ได้เรียนรู้วิชาการต่างๆ แล้วจะนำไปเผยแพร่กับชุมชนของตนต่อไป โรงเรียนสอนวิชาการทำไหมได้ก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับมีการเปิดสาขาไปยังส่วนต่างๆ ของประเทศ โดยเฉพาะทางแถบภาคอีสาน ส่วนพันธุ์ไหมก็ได้รับการปรับปรุงใหม่ให้เป็นพันธุ์ไหมผสมไทย-ญี่ปุ่น แม้การส่งเสริมในครั้งนั้นจะมีการแจกจ่ายเครื่องทอผ้าแบบใหม่พันธุ์ไหมสายพันธุ์ใหม่ แต่ทางกลับกันไม่ได้ศึกษาวิถีชีวิตและวัฒนธรรมของชาวบ้านควบคู่ไปด้วย มุ่งแต่จะเสริมให้การทำไหมกลายเป็นอาชีพเพียงอย่างเดียว งบประมาณจำนวนมากจึงสูญเปล่า เมื่อชาวบ้านไม่ยอมรับวิธีการใหม่ๆ “ที่ไม่ถนัด” ยังยึดติดอยู่กับวิธีการดั้งเดิมที่สืบทอดมาจากบรรพบุรุษ และที่สำคัญคือชาวบ้านไม่ยอมรับว่าการทอผ้าคืออาชีพ เนื่องจากอาชีพดั้งเดิมคือ เกษตรกรรม ส่วนการทอผ้าเป็นงานที่ทำในยามว่างเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ทำให้การส่งเสริมการทำไหมของรัฐบาลต้องล้มเหลวและยกเลิกไปในปี พ.ศ. 2555 รวมระยะเวลาในการดำเนินงานเพียง 9 ปีเท่านั้น (ปรมินทร์ เครือทอง. 2544 : 27-28)

จนกระทั่งปี พ.ศ. 2479 ทางราชการได้มีการส่งเสริมการเลี้ยงไหมอย่างเป็นระบบขึ้น มีการจัดตั้งโรงงานขนาดเล็กขึ้นที่จังหวัดนครราชสีมา กระทรวงการคลังได้ตั้งกำแพงภาษีนำเข้าไหมดิบจากต่างประเทศเพื่อปกป้องอุตสาหกรรมภายในประเทศและช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 พ.ศ. 2488 ได้มีสถาปนิกชาวอเมริกันเข้ามาส่งเสริมอุตสาหกรรมในเมืองไทย ทำให้ผ้าไหมเป็นที่นิยมแพร่หลายในหมู่ชาวไทยและชาวต่างประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากผ้าไหมไทยมีเนื้อที่เป็นมัน สวยงาม มีการนำผ้าไหมไปใช้ตัดเย็บเครื่องนุ่งห่มและผ้าม่าน ส่วนประกอบเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ แต่โครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมไหมในขณะนั้นยังไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากงบประมาณในการจัดซื้อรังไหมของรัฐบาลมีจำกัดกรอบกับไหมที่เกษตรกรผลิตได้มีคุณภาพต่ำ ไม่เหมาะกับเครื่องสาวไหมการดำเนินงานของโรงงานสาวไหมจึงประสบการขาดทุนและหยุดดำเนินกิจการไป การเลี้ยงไหมของเกษตรกรจึงเป็นการเลี้ยงในระดับครัวเรือนเท่านั้น

ปี 2496 กรมกสิกรรมกระทรวงเกษตรได้เริ่มงานส่งเสริมคันคว่ำหม่อนไหมอีกครั้ง โดยในปี พ.ศ. 2507 – 2511 รัฐบาลญี่ปุ่นได้ส่งผู้เชี่ยวชาญหม่อนไหมภายใต้แผนการโคลัมโบมาพร้อมกับนักวิชาการของไทย เพื่อค้นคว้าวิจัยและพัฒนาการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมให้ดีขึ้น ในปี พ.ศ. 2512

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดร.เชโนซูกะ โอมูราและคณะรวม 5 คน โดยความช่วยเหลือทางวิชาชีพจาก JICA ได้มาดำเนินงานวิจัยหม่อนไหมนครราชสีมา โดยมีสถานีทดลองเครือข่าย 4 แห่ง คือ ขอนแก่น มุกดาหาร อุบลราชธานี อุดรธานี โดยคณะผู้เชี่ยวชาญได้เริ่มทำการทดลองและศึกษาการเลี้ยงไหมในประเทศเป็นเวลา 2 ปี เกี่ยวกับการทำสวนหม่อน การเลี้ยงไหม การปรับปรุงพันธุ์ไหม การผลิตไหมใหม่ การวางแผนและ ดำเนินงานในการกำหนดเวลาเลี้ยงไหม วิธีป้องกันกำจัดแมลงวันลาย การสำรวจโรคไหมในประเทศไทย การทดลองปลูกหม่อนเพื่อป้องกันโรครากเน่า การสาวไหมและการอบรมการเลี้ยงไหม

ในปีพ.ศ.2515 แผนกส่งเสริมการเลี้ยงไหมได้ยกฐานะเป็นกองการไหมสังกัดกรมวิชาการเกษตร ตั้งแต่นั้นมา จะเห็นว่าการทำไหมได้ถูกทอดทิ้งมิได้รับการเอาใจใส่ดูแลเป็นเวลาถึง 57 ปี จนกระทั่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 3 (2515-2519) การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมได้ถูกกำหนดไว้ในโครงการเร่งรัดการผลิตไหม โดยได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลญี่ปุ่น นับว่าได้ผลดีพอสมควร

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4 (2520-2524) แผนการส่งเสริมอุตสาหกรรมไหมไทย เพื่อผลิตเส้นไหมป้อนโรงงานทอผ้า ลดปริมาณการนำเข้าเส้นไหมส่งเสริมการส่งออก ส่งเสริมให้มีการศึกษาค้นคว้าวิจัย การผลิตไหมใหม่ รั้งไหม เส้นไหม ผ้าไหม และได้จัดให้มี "สภาการไหม"(Silk Board) ประกอบด้วยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในสถานีจะเป็นศูนย์ในการวางแผนนโยบายการพัฒนาส่งเสริมอุตสาหกรรมไหมและแก้ปัญหา การเพิ่มผลผลิต ราคาบังคับต่ำ ปัญหาการตลาด นอกจากนี้ได้จัดให้มีสถาบันวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมไหม เพื่อทำหน้าที่ศึกษาวิเคราะห์ ทดลอง และวิจัยเพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมไหม จนปี พ.ศ.2525 กองการไหมได้ยกฐานะเป็นสถาบันวิจัยหม่อนไหมในปัจจุบัน (พจนา วีระโสภณ.2546:14-15)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7(2535-2539) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้มอบหมายให้สถาบันวิจัยหม่อนไหมเป็นผู้กำหนดแนวทางการวิจัยและพัฒนาหม่อนไหม โดยยึดแผนงานหลักในด้านการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต ทั้งหม่อนไหม เพื่อให้ได้พันธุ์ดีสู่เกษตรกรและฟื้นฟูการเกษตรการแปรรูปสินค้า

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 คณะกรรมการวิจัยและส่งเสริมการเกษตร ได้วิเคราะห์ปัญหาและมีประเด็นที่น่าสนใจในด้านผลกระทบจากเกดตติที่ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงไหมขายรังไหมได้ราคาต่ำลง ซึ่งจะมีผลกระทบไปยังโรงงานสาวเส้นไหม ต้องลดราคาให้ต่ำลงเช่นเดียวกัน ในส่วนของปัญหาด้านการผลิตของเกษตรกรก็คงไม่พ้นเรื่องต้นทุนการผลิตการขาดแคลนพันธุ์หม่อนพันธุ์ใหม่ ที่ให้ผลผลิตสูงและต้านทานต่อโรคแมลง การขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสม รวมถึงคุณภาพของรังและเส้นไหมที่ไม่ได้มาตรฐานและตลาดรังไหมมีจำนวนจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมในปัจจุบัน

การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมในประเทศไทยในปัจจุบัน เกษตรกรส่วนใหญ่จะประกอบกิจการเป็นลักษณะอุตสาหกรรมในครอบครัว โดยแต่ละครอบครัวจะมีอาชีพปลูกข้าวหรือทำนาเป็นหลักและปลูกหม่อนเลี้ยงไหมเพื่อนำมาทอผ้าเป็นอาชีพเสริม โดยเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้เป็นวัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น

2.1.2.1 การจัดกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม

จากการศึกษาการจัดกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหมโดยการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง คือ คุณสมหวัง เกิดดี เมื่อวันที่ 8 กันยายน 2546 ได้กล่าวไว้ว่า

“ในการจัดกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหมนี้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การส่งเสริมโดยได้ดำเนินการจัดแผนส่งเสริมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม โดยให้ขึ้นอยู่กับอำเภอต่างๆ ตามแต่ละจังหวัดที่ได้รับการส่งเสริม เช่น อำเภอบ้านไผ่ ปักธงชัย นครบุรี นาโพธิ์ เป็นต้น โดยดำเนินการเป็นตัวกลางในการจำหน่ายพันธุ์ไหมและรับซื้อรังไหมให้แก่เกษตรกร โดยจะรับซื้อรังไหมตามคุณภาพ คือตามตัวรางราคามาตรฐานการรับซื้อรังไหมตามเปอร์เซ็นต์เปลือกรังและเปอร์เซ็นต์รังเสีย โดยการสุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เกษตรกรได้รับความยุติธรรม”

2.1.2.2 รูปแบบการดำเนินการ

เกษตรกรทั่วไปที่ต้องการเข้าร่วมโครงการจะต้องมีการร่วมกลุ่มไม่น้อยกว่า 10 ราย หรือ 10 ครัวเรือน และต้องสร้างโรงเลี้ยงไหมขนาด 4 x 7.6 เมตรรายละหนึ่งโรง ซึ่งเป็นไหมที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรที่ต้องการเลี้ยงไหมพันธุ์ไหมไทยหรือพันธุ์ลูกผสมต่างประเทศ และควรมีพื้นที่ในการปลูกหม่อนประมาณ 1-2 ไร่ เพื่อให้ได้ปริมาณเพียงพอต่อการเลี้ยงไหมตลอดปี โดยค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโรงเลี้ยงไหมประมาณ 28,000 - 30,000 บาท โดยทางกรมส่งเสริมการเกษตรจะออกค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างให้ครึ่งหนึ่งและเกษตรกรจะต้องออกเองครึ่งหนึ่ง โดยในแต่ละกลุ่มจะต้องแต่งตั้งหัวหน้ากลุ่มเพื่อเข้าร่วมฝึกอบรมในแต่ละครั้งของจังหวัด

ส่วนเกษตรกรที่ต้องการปลูกหม่อนเพื่อจำหน่ายรังไหม เป็นการเลี้ยงไหมเพื่อการค้า ซึ่งขณะนี้ทางราชการและเอกชนได้ส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงไหมแล้วจำหน่ายรังไหมให้กับโรงงานสาวไหมโดยตรง โดยทางโรงงานจะจำหน่ายไหมหรือไหมวัยอ่อนซึ่งเป็นพันธุ์ลูกผสมและพันธุ์ต่างประเทศ รังไหมเป็นสีขาว ซึ่งพันธุ์ไหมนี้เกษตรกรไม่สามารถเพาะพันธุ์เองได้ เพราะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจเป็นอย่างมากจึงต้องรับซื้อจากโรงงาน โดยให้ไหมแก่เกษตรกรไปเลี้ยงก่อนยังไม่คิดราคาก่อนยังไม่คิดราคา เมื่อเกษตรกรนำไหมที่เกษตรกรค้างไว้ ซึ่งเป็นการเลี้ยงไหมแบบนี้เป็นการเลี้ยงไหมที่ต้องอาศัยเทคนิคและวิชาการสมัยใหม่เข้ามาพิจารณาประกอบการใช้เลี้ยงไหม จึงจะทำให้ประสบความสำเร็จได้ผลผลิตสูงและจำหน่ายได้ผลตอบแทนคุ้มค่า สามารถประกอบกิจการเป็นอาชีพหลักได้อย่างมั่นคงด้วยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แนวทางการพัฒนาใหม่ในประเทศไทย

ไหมเป็นสินค้าเกษตรที่มีการผลิตคู่กันมากับวัฒนธรรมไทยมาเป็นเวลาช้านาน อีกทั้งเป็นสินค้าเกษตรเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง สามารถก่อให้เกิดรายได้อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี สร้างเศรษฐกิจและสังคมที่ยั่งยืนแก่ชุมชน ประกอบกับผลผลิตไหมทั้งในส่วนของรังไหม เส้นไหม และผลิตภัณฑ์ไหม ยังคงมีการนำเข้าจากต่างประเทศมาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะรังไหมและเส้นไหม ซึ่งภาคเกษตรไม่สามารถผลิตไม่เพียงพอกับความต้องการและทดแทนการนำเข้า ไหมเป็นสินค้าที่สามารถสร้างโอกาสการแข่งขันเพื่อเป็นการส่งออกเพิ่มรายได้แก่ประเทศในอนาคต และยังมีช่องทางขยายตลาดได้เป็นอย่างดี ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากที่จะต้องดำเนินการพิจารณานโยบายการพัฒนาหม่อนไหมของประเทศไทย เพื่อกำหนดเป็นแผนงานการพัฒนาหม่อนไหมทั้งระบบอย่างจริงจังและชัดเจน

2.2.1 สถานการณ์การผลิตและการตลาด

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2546 : 38) กล่าวถึงสถานการณ์การผลิตและตลาดไหมของไทยว่า ปัจจุบันประเทศไทยผลิตเส้นไหมได้ไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ในอุตสาหกรรมทอผ้าไหมไทยในประเทศ ส่วนหนึ่งต้องพึ่งพาเส้นไหมที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2543 มีการนำเข้าเส้นไหม 364 ตัน ในขณะที่ในประเทศผลิตได้ 1,230 ตัน โดยเป็นเส้นไหมสาวมือประมาณ 880 ตัน และเส้นไหมสาวเครื่อง 350 ตัน ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงเส้นไหมที่ลักลอบเข้ามาภายในประเทศอีกโดยประมาณ 300-400 ตัน/ปี การผลิตเส้นไหมภายในประเทศของเกษตรกรยังคงจะต้องมีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเส้นไหมทั้งในส่วนของ การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพควบคู่กัน สำหรับในส่วนของโรงงานไหมผลิตเส้นไหมได้ไม่เต็มประสิทธิภาพเนื่องจากรังไหมที่ผลิตในประเทศ แต่ในปีไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานสาวไหม ปัจจุบันในปี 2544 มีโรงงานสาวไหมดำเนินการอยู่ 9 บริษัท มีความต้องการรังไหมปีละประมาณ 4,000 ตัน แต่ผลผลิตรังไหมที่ผลิตได้เข้าสู่โรงงานสาวไหมเพียงประมาณปีละ 2,500 ตันเท่านั้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต่อการเพิ่มผลผลิตรังไหมเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตเส้นไหมของโรงงานไหมอุตสาหกรรมได้ ประกอบกับแนวโน้มของตลาดผ้าไหมไทยและผลิตภัณฑ์ไหมทั้งในและต่างประเทศอยู่ในอัตราการขยายตัวเพิ่มขึ้น และเส้นไหมเป็นสินค้าหนึ่งที่ประเทศจะต้องเปิดตลาดการค้าเสรีภายใต้เงื่อนไของค์การการค้าโลก (WTO) ในปี 2548 ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น รัฐบาลจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาส่งเสริมอาชีพหม่อนไหม ทั้งกำหนดนโยบายแผนการพัฒนาหม่อนไหมทั้งในระดับครัวเรือนและระดับอุตสาหกรรมอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต ซึ่งจะสามารถสร้างโอกาสแข่งขันไหมไทยในตลาดการค้าโลกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเด็นปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาอุตสาหกรรมไหมไทย

1. ด้านการผลิต เส้นไหมรัง/รังไหม/ผลิตภัณฑ์ไหมระดับครัวเรือน

- ปริมาณไข่ไหม รังไหม และเส้นไหมไม่เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศ
- เกษตรกรขาดความรู้ด้านการบริหารจัดการเทคโนโลยีการผลิต
- ต้นทุนการผลิตรังไหมและเส้นไหมค่อนข้างสูง
- ปัญหาโรครากเน่าและราสนิมในหม่อน
- การกระจายพันธุ์ไหม พันธุ์หม่อน พันธุ์ดียังไม่ครอบคลุมในทุกพื้นที่
- ผลผลิตหม่อนต่อหน่วยพื้นที่ในสภาพเกษตรกรค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูล

วิชาการ

- ความรู้ทักษะในการสาวไหมระดับครัวเรือนยังต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อใช้ใน

ภาคอุตสาหกรรม

2. ด้านการผลิตเส้นไหมและผลิตภัณฑ์ไหมในระดับอุตสาหกรรม

- เทคโนโลยีการผลิตผ้าไหมและผลิตภัณฑ์ไหมยังไม่เพียงพอ
- ขาดรังไหมและเส้นไหมในการแปรรูปเส้นไหมและผลิตภัณฑ์
- ขาดบุคลากรในสายวิชาชีพโดยตรงในระดับอุตสาหกรรม
- ผลิตภัณฑ์ขาดความสม่ำเสมอทั้งคุณภาพและปริมาณ
- ต้นทุนการผลิตค่อนข้างสูง
- ขาดการพัฒนาคุณลักษณะผ้าไหมเพื่อการใช้ประโยชน์ได้ง่ายและสะดวกสบาย

3. ด้านการตลาด

- การขยายตลาดเส้นไหมและผ้าไหมยังมีน้อย
- ขาดข้อมูลการตลาดเพื่อพัฒนาสินค้าในทิศทางที่ตลาดต้องการ
- ขาดความชัดเจนในระบบการซื้อ-ขาย ผลผลิต ระบบ contract farming

2.2.2 ทิศทางการพัฒนาหม่อนไหมในแผนเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8

สถาบันวิจัยหม่อนไหม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2546 : 16-20)

กล่าวถึง สาเหตุและปัญหาการผลิตไหมภายในประเทศ ที่เป็นประเด็นหลักมีดังนี้

1. ปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม
2. ปัญหาของผู้ผลิตเส้นไหม (โรงสาว)
3. ปัญหาของผู้ผลิตผ้าไหม (โรงทอ)

จากการสัมมนา กรมส่งเสริมการเกษตรได้เสนอแนวทางการส่งเสริมการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อาชีพปลูกหม่อนเลี้ยงไหม เป็นอาชีพที่รัฐบาลให้ความสำคัญ โดยบรรจุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ฉบับที่ 3 (2515 – 2519) เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบันคือแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540 – 2544) เนื่องจากประเทศที่มีสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะสมต่อการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม เกษตรกรสามารถเลี้ยงไหมได้ตลอดปี ผลตอบแทนสูงกว่าอาชีพการเกษตรอื่นๆ มีรายได้ดีและสม่ำเสมอตลอดปี เปรียบเสมือนหนึ่งเป็นเงินเดือนของเกษตรกร มีการใช้แรงงานอย่างเต็มที่ ลดปัญหาด้านสังคมให้แก่ชนบทได้ตลอดจนช่วยลดปัญหาการอพยพแรงงานได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม ยังเป็นการเกษตรที่ช่วยรักษาสีงแวดล้อมและความสมดุลตามธรรมชาติ เพราะใช้สารเคมีน้อยที่สุดหรือแทบจะไม่มีการใช้สารเคมี

สำหรับในด้านการตลาดของไทย ยังมีช่องทางที่ดีทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ เพราะผ้าไหมไทยมีชื่อเสียงไปทั่วโลก มีความเป็นเอกลักษณ์และสวยงามเฉพาะ จะเห็นได้ประเทศไทยมีการส่งออกผ้าไหมและผลิตภัณฑ์มากกว่า 1,400 ล้านบาทปี และยังมีจำหน่ายให้แก่นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศที่เดินทางมายังประเทศไทยอีกกว่า 1,200 ล้านบาท แต่อย่างไรก็ตามการพัฒนาการผลิตหม่อนไหมของเกษตรกรไทยในปัจจุบันและอนาคต ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต รายได้และตลาดใหม่ด้วย

2. การพัฒนาศักยภาพของเกษตรกรในการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม เพื่อให้เกษตรกรมีความสามารถในการผลิตหม่อนไหมที่สอดคล้องกับสถานการณ์ของเศรษฐกิจโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ควรที่จะพิจารณาประเด็นหลักที่สำคัญ 2 ประการ คือ

2.1 สถานการณ์การค้าระหว่างประเทศ จะพบว่าการแข่งขันค่อนข้างรุนแรงและมีประเทศคู่แข่งค่อนข้างรุนแรง และมีประเทศคู่แข่งในตลาดโลกเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะประเทศเพื่อนบ้านที่เป็นประเทศเศรษฐกิจใหม่ มีความอุดมสมบูรณ์ของด้านทรัพยากรสูง ปัจจัยการผลิตขั้นพื้นฐานเพื่อการผลิตที่ต่ำกว่า แรงงานหาได้ง่ายและถูก ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำกว่าของไทย ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการผลิตหม่อนไหม ประเทศไทยมีคู่แข่งที่น่ากลัว คือ สาธารณรัฐประชาชนจีน เวียดนาม เป็นต้น ซึ่งได้เปรียบมากกว่าเกษตรกรไทย

2.2 การเปิดตลาดการค้าเสรีการค้าภายใต้ข้อตกลงทั่วไปเกี่ยวกับศุลกากรและการค้าหรือที่เรียกว่าองค์การการค้าโลก (WTO) การรวมกลุ่มจัดตั้งเขตการค้าเสรีที่เกิดขึ้นในภูมิภาคต่างๆ ทั่วโลก เช่น เขตการค้าเสรีอาเซียน (AFTA) เขตการค้าเสรีอเมริกาเหนือ (NAFTA) กลุ่มประชาชาติยุโรป (CE) การรวมกลุ่มเหล่านี้จะนำไปสู่การลดอุปสรรคสิ่งกีดขวางการค้าในรูปแบบต่างๆ ในขณะที่ตลาดสินค้าเกษตรของโลกจากอดีตถึงปัจจุบันมีการเปิดเป็นค่อนข้างสูง โดยเฉพาะจากนโยบายอุดหนุนการผลิตสินค้าเกษตรอย่างมากในประเทศพัฒนาแล้ว ดังนั้นการที่ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศผู้ส่งออกสินค้าเกษตรที่สำคัญแต่มีการอุดหนุนการผลิตสินค้าการเกษตรที่ต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 โอกาสเพิ่มขีดความสามารถในการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม โดยใช้เทคโนโลยี การเกษตรและสนับสนุนปัจจัยการผลิตขั้นพื้นฐานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยให้สูงขึ้น เพื่อลดต้นทุนการผลิตและปรับปรุงคุณภาพผลผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดและเพิ่มมูลค่าของสินค้า

นโยบายและแนวทางการส่งเสริม เพื่อเป็นการรักษาสถานภาพของเกษตรกรในด้านการแข่งขันกับตลาดต่างประเทศ ซึ่งอาจจะประสบปัญหาในการแข่งขันด้านราคา จึงจำเป็นต้องมีการกำหนดนโยบายและแนวทางการดำเนินงาน เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและมีผลต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ดังนี้

1. ด้านการผลิต ดำเนินการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ดังนี้

1.1 กำหนดเขตส่งเสริมการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม เพื่อให้เหมาะสมกับศักยภาพการผลิตและสอดคล้องด้านการตลาด

1.2 กำหนดรูปแบบการเลี้ยงไหมแผนใหม่

1.3 เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่

1.4. ปรับปรุงเทคนิคการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมแผนใหม่ โดยฝึกเน้นภาคปฏิบัติ มากกว่าภาคทฤษฎี

1.5 ปรับปรุงคุณภาพผลิตรังไหม เส้นไหม และผ้าไหม

2. ด้านการวิจัย ดำเนินการค้นคว้าวิจัย ดังนี้

2.1 วิจัยและพัฒนาพันธุ์หม่อนพันธุ์ดี ไข่มุขพันธุ์ดีให้ผลผลิตสูง

2.2 วิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลขนาดเล็ก

3. ด้านการตลาด เพิ่มประสิทธิภาพด้านการตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

4. รักษาสภาพแวดล้อมและความสมดุลทางธรรมชาติ

อาชีพการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมซึ่งเปรียบเสมือนเป็นวัฒนธรรมและวิถีชีวิตของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและบางจังหวัดในภาคเหนือ ซึ่งดูเหมือนเป็นอาชีพที่สงบเสมือนเส้นไหมไทยแต่ดูกลับเป็นอาชีพที่มีปัญหาซ่อนอยู่มากมายทั้งระบบการผลิตและการตลาด โดยเฉพาะผลกระทบจากพันธกรณีที่ประเทศไทยมีต่อภาคตัดในหลายด้านคือ

- มาตรการทางการค้า

- มาตรการทางภาษีอากร

- พันธกรณีที่ประเทศไทยมีต่อภาคตัดในการปรับเปลี่ยนมาตรการควบคุมนำเข้าไหม

จากปัญหาและผลกระทบดังกล่าวถ้าเราไม่รีบเร่งแก้ไขปัญหาก็จะทำให้เกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม อาจต้องเลิกอาชีพนี้ในอนาคต ซึ่งเดิมนปี 2535 เกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหมมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนสูงถึง 300,000 คริวเรือน แต่ปัจจุบันลดลงเหลือเพียง 193,500 กว่าคริวเรือน ปัญหาที่เกษตรกรต้องเลิกอาชีพเพราะเหตุใดและอะไรคือปัญหาหลัก

ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ได้ระบุไว้ว่าเมื่อสิ้นสุดแผนฯ ในปี 2544 จะมีเส้นไหมเพียงพอสำหรับใช้ในประเทศประมาณ 200 ตัน แต่ปัจจุบันเราผลิตได้เพียงประมาณ 1,300 ตัน ดังนั้นการที่จะผลิตให้ได้เส้นไหมตามแผนที่ระบุไว้ ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน จำเป็นจะต้องกำหนดทิศทางการพัฒนาให้ชัดเจน โดยเฉพาะภาครัฐการผลิต รั้งไหมและการตลาด ภาคการผลิตเส้นไหมและการตลาดและภาคการทอและการตลาดด้วยเหตุผลดังกล่าวกรมวิชาการเกษตรและหน่วยงานในภาครัฐ ร่วมด้วยภาคเอกชนและเกษตรกรได้จัดประชุมและสัมมนาขึ้นในวันที่ 28 – 30 เมษายน 2542 ณ โรงแรมโฆเซติฮิลล์ จังหวัดเพชรบูรณ์ในส่วนของกรณีปัญหาหม่อนไหมและทิศทางการพัฒนาการผลิต โดยเฉพาะเกษตรกรที่ขาดความมั่นใจในอาชีพและมีความต้องการให้ภาครัฐ โดยเฉพาะกรมส่งเสริมการเกษตร ให้การสนับสนุนอย่างต่อเนื่องและจริงจัง และต้องการให้มีการจัดเกตรสินค้าเส้นไหมเพื่อการจำหน่ายอย่างยุติธรรม

สำหรับการอภิปราย “ปัญหาหม่อนไหมและทิศทางการพัฒนาด้านการตลาด” โดยกรมการค้าต่างประเทศ กรมส่งเสริมการส่งออก กรมศุลกากร และผู้นำเข้าเส้นไหมพบว่าปัญหาส่วนใหญ่ คือผลกระทบจากการเปิดตลาดตามพันธกรณีของไทยมีต่อ WTO ซึ่งเป็นผลกระทบที่มีต่อภาพรวมของการผลิตในประเทศ ต่อกลุ่มเกษตรกร กลุ่มโรงงานสาวไหม กลุ่มโรงงานทอผ้าไหมและจากการวิเคราะห์ของกรมการค้าต่างประเทศ ที่เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริงจากการดำเนินการเปิดตลาดตามพันธกรณี คือ การนำเข้าไหมดิบของไทยส่วนใหญ่ เป็นการนำเข้าจากประเทศจีน โดยในปี 2540 นำเข้า (เป็นการนำเข้าภายใต้ระบบสัดส่วน) ถึงร้อยละ 94 ของการนำเข้ารวม โดยแยกเป็นการนำเข้าเส้นไหมดิบร้อยละ 37 การนำเข้าเส้นไหมสำเร็จรูปร้อยละ 63 ปัจจุบันประเทศจีนได้เข้าเป็นสมาชิก WTO ผลกระทบก็จะเกิดต่อเกษตรกร เนื่องจากข้อเท็จจริงทางการผลิตเส้นไหมภายในประเทศยังบ่งชี้ว่าการผลิตในประเทศมีต้นทุนค่อนข้างสูง และไม่สามารถแข่งขันด้านราคากับสินค้าเส้นไหมนำเข้า ดังนั้นความจำเป็นเร่งด่วนเพื่อเตรียมพร้อมรับสถานการณ์ที่หลีกเลี่ยงไม่ได้อีกต่อไป คือ การปรับตัวของภาคการผลิตเส้นไหม ให้มีความสามารถในการแข่งขันมากขึ้น โดยการเร่งรัดพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เพื่อให้ได้คุณภาพเส้นไหมที่ดี ในต้นทุนที่ต่ำลง ทั้งนี้ต้องอาศัยความร่วมมือร่วมใจ ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐหรือเอกชนผลที่คาดหวังนอกเหนือจากศักยภาพการผลิตเส้นไหมแล้ว ก็จะเป็นศักยภาพของผ้าไหมและผลิตภัณฑ์ที่จะส่งออกไปแข่งขันในตลาดโลกด้วย

2.2.3 รายงานการศึกษาสภาพต่างๆ เกี่ยวกับการผลิตเส้นไหม

บรรพบุรุษไทยได้สังสมภูมิปัญญาด้านหัตถกรรมการทอผ้าไหมมานับพันปี ผ่านการบอกเล่าเรียนรู้ ฝึกฝน จากรุ่นหนึ่งไปสู่รุ่นหนึ่ง หลักฐานเก่าแก่ที่สุดของผ้าไหมที่พบในประเทศไทยพบในวัฒนธรรมบ้านเชียงที่สันนิษฐานว่าอยู่ราวสมัย 700 ปี ก่อนคริสตกาล (แพททีเรีย ซีสมาน แน่น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนา และวิถี พานิชพันธ์. งานแปล. 2536 : 29) รูปแบบและลวดลายผ้าทอล้วนสะท้อนถึงวัฒนธรรม การดำรงชีวิตและประเพณีอันดีงาม ทำให้ผ้าไหมไทยมีเอกลักษณ์โดดเด่นเป็นที่ประจักษ์ในระดับสากล เกิดการพัฒนาจากระบบหัตถกรรมในครัวเรือนสู่อุตสาหกรรมสิ่งทอ เพื่อการส่งออกนำรายได้เข้าสู่ประเทศมีมูลค่ากว่าแสนล้านบาทต่อปี ตัวเลขการส่งออกผ้าไหมและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับไหมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งผลผลิตเส้นไหมดิบรวมเศษเส้นไหมของโลก ในปี 2544 มีปริมาณ 89,600 ตัน โดยมีสาธารณรัฐประชาชนจีนเป็นประเทศที่มีกำลังการผลิตเส้นไหมสูงที่สุดถึง 62,001 ตัน รองมาได้แก่ประเทศอินเดียที่มีกำลังการผลิต 15,197 ตันสำหรับประเทศไทยตามรายงานของ FAO มีกำลังการผลิตเส้นไหมในปี 2544 เพียง 1,000 ตัน (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 ปริมาณการผลิตเส้นไหมดิบและเศษเส้นไหมของโลก หน่วย : ตัน

ประเทศ	ปี 2540	ปี 2541	ปี 2542	ปี 2543	ปี 2544
ผลผลิตโลก	80,108	96,446	96,218	84,297	89,600
สาธารณรัฐประชาชนจีน	50,751	67,701	57,001	57,001	62,001
บราซิล	2,120	1,821	1,500	1,500	1,400
อินเดีย	14,126	15,236	15,197	15,197	15,197
อินโดนีเซีย	120	120	120	120	120
อิหร่าน	720	760	840	840	900
ญี่ปุ่น	1,902	1,108	650	650	650
สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนเกาหลี	200	150	150	150	150
ไทย	1,039	900	1,000	1,000	1,000
เตอร์กเมนิสถาน	4,600	4,700	4,700	4,700	4,700
อุซเบกิสถาน	2,000	1,500	1,000	1,000	1,200
เวียดนาม	1,000	862	900	900	900
อื่นๆ	52,281	69,289	58,240	58,240	63,383

ที่มา : (กรมวิชาการเกษตร. 2546) [Internet]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าและส่งออกทั้งหมดทุกประเภทปี 2540 - 2545 (ปริมาณ : ตัน, มูลค่า : พันบาท)

ปี	รับใหม่		เศษใหม่		สิ้นใหม่ดิบ		สิ้นด้วยใหม่				ผ้าใหม่		
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ด้วยใหม่		ด้วยใหม่เป็น		ปริมาณ	มูลค่า	
							ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า			
นำเข้า													
2540	65.7	14,460	1,112	164,096	94.2	66,156	226.3	117,332	3.5	4,134	22.7	3,950	
2541	19.5	3,276	1,917	471,626	51.3	51,589	83.0	92,832	8.8	6,708	20.8	29,497	
2542	30.7	4,988	2,155	352,975	75.3	57,978	148.2	138,791	10.8	9,503	335.1	64,046	
2543	10.3	2,266	1,692	234,180	138.6	125,252	189.8	184,185	36.4	8,209	148.6	73,020	
2544	45.3	9,939	1,534	338,173	134.2	143,926	210.8	242,958	35.2	6,217	45.4	79,331	
2545	7.8	1,993	1,052	165,683	48.0	35,428	185.9	160,043	0.4	1,028	24.6	51,432	
ส่งออก													
2540	5.2	2,061	334.1	77,725	2.8	2,943	0.9	285	495.0	329,185	164.4	500,029	
2541	6.0	3,450	262.1	142,090	3.7	3,640	4.5	1,662	237.6	230,233	154.0	565,633	
2542	0.2	38	281.0	159,245	8.0	13,698	9.7	2,283	379.0	326,193	145.5	507,274	
2543	0.2	33	699.6	166,983	0.4	669	44.4	4,304	631.8	425,009	177.3	620,053	
2544	0.2	87	271.4	146,909	0.2	329	16.0	230	498.7	353,173	159.2	612,604	
2545	0.0	0	177.7	89,053	0.1	251	16.3	299	287.9	278,245	181.9	553,725	

ที่มา : กรมศุลกากร. 2546

ตารางที่ 2.3 เนื้อที่ปลูก ครัวเรือน และผลผลิตปี 2530 – 2545

ปี	เนื้อที่ ปลูกหม่อน (ไร่)	ครัวเรือน เกษตรกร (ราย)	ผลผลิตเส้นไหม		
			สาวมือ (ตัน)	สาวเครื่อง (ตัน)	รวม (ตัน)
2530	262,153	368,991	931	57	988
2531	275,485	332,808	958	64	1,022
2532	415,135	357,597	1,273	124	1,397
2533	448,560	359,718	1,285	218	1,503
2534	438,175	370,568	1,283	329	1,612
2535	442,631	320,953	1,249	340	1,589
2536	355,507	280,137	995	234	1,229
2537	325,275	270,312	1,075	302	1,377
2538	289,572	246,743	934	3,797	1,313
2539	258,073	212,699	819	325	1,144
2540	218,920	193,445	715	331	1,046
2541	208,485	177,947	733	356	1,089
2542	190,734	168,418	946	326	1,272
2543	190,000	159,000	880	350	1,230
2544	185,670	161,868	1,100	410	1,510
2545	169,040	148,645	1,150	350	1,500

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2545

* ประมาณการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.4 ราคาเส้นไหมปี 2541 – 2545 (หน่วย : บาท/กก.)

เส้นไหม	ปี 2541	ปี 2542	ปี 2543	ปี 2544	ปี 2545
ราคาเส้นไหมที่เกษตรกรขาย					
เส้นไหมพื้นเมืองชั้นที่ 1	1,047	1,012	1,012	845	827
เส้นไหมพื้นเมืองชั้นที่ 2	817	769	786	697	693
เส้นไหมพื้นเมืองชั้นที่ 3	630	609	636	508	544
ราคาเส้นไหมนำเข้า					
เส้นไหมสำเร็จรูป (ยีน)	963-1,458	931-1,175	913-1,024	1,120-	750-1,000
เส้นไหมดิบ (ฟุง A)	745-1,065	736-793	741-890	1,229	640-880
				987-1,092	

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ตารางที่ 2.5 เป้าหมายการผลิตเส้นไหมในประเทศไทย

ปี	เป้าหมายการผลิต		
	เส้นไหมสาวมือ	เส้นไหมสาวเครื่อง	รวม
2547	1,250	350	1,600
2548	1,325	350	1,675
2549	1,400	350	1,750
2550	1,480	350	1,830
2551	1,570	350	1,920
2552	1,660	350	2,010
2553	1,760	350	2,110
2554	1,860	350	2,210
อัตราการขยายตัว (%)	6	-	5

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2546

*ประมาณการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากข้อมูลสถิติที่ตั้งกล่าวมาในข้างต้นจะพบว่าผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่จะเป็นเส้นไหมที่สาวด้วยมือมากกว่าไหมที่สาวด้วยเครื่องหลายเท่าตัว ทำให้ทราบว่าไหมที่สาวด้วยมือเป็นที่ต้องการของตลาดมาก เนื่องจากเส้นไหมที่สาวด้วยมือเมื่อนำมาทอผ้าจะมีความเงางาม มันวาวสวยกว่าไหมที่สาวด้วยเครื่อง มีความเป็นศิลปะและมีเสน่ห์อยู่ในตัวเอง จึงทำให้ไหมที่สาวด้วยมือได้รับความนิยมมาก ดังนั้นในแง่การพัฒนาคุณภาพเส้นไหมของไทย จะต้องมีการทบทวนหันมาพัฒนาให้มีคุณภาพสูงขึ้น ตรงกับความต้องการของตลาดโดยหน่วยงานภาครัฐ ที่มีบทบาทให้การส่งเสริมจะต้องเน้นการวิจัยพัฒนาปรับปรุงสายพันธุ์ให้สอดคล้องกับความต้องการในเชิงอุตสาหกรรมให้มากขึ้น

2.2.4 อนาคตของอุตสาหกรรมไหมไทยในตลาดโลก

จากบทความ อนาคตอุตสาหกรรมไหมไทยในตลาดโลก (ทิพรณี เสนะวงศ์ และวิโรจน์ แก้วเรือง: 2545) ได้เรียบเรียงจากการบรรยายพิเศษของ Mr.Huang Jianmo อดีตรองประธานสมาคมไหมโลก (International Silk Association) และอดีตประธานสมาคมไหมจีน (China Silk Association) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับอุตสาหกรรมไหมของประเทศไทย หลังจากการเดินทางเยี่ยมชมกิจกรรมไหมในจังหวัดเพชรบูรณ์ นครราชสีมา และขอนแก่นโดยภาพรวมอุตสาหกรรมไหมของไทยสามารถพัฒนาไปได้ดี แต่ทั้งนี้ได้ลึกลงไปในแต่ละด้าน ในฐานะของผู้ที่คลุกคลีอยู่ในวงการไหมของโลกมานานได้แสดงความคิดเห็นดังนี้

2.2.4.1 ตลาดไหมโลก

อุตสาหกรรมไหมไทยเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของโลก การจะพัฒนาอุตสาหกรรมไหมของไทยได้จะต้องทำการศึกษาอุตสาหกรรมไหมของโลกและจุดยืนของไหมไทยในตลาดโลก ซึ่งการใช้ไหมของโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 19,500 ตัน ในปี 1950 เป็น 72,020 ตัน ในปี 2000 คิดเป็น 3.7 เท่า โดยประเทศที่มีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นคือ จีนและอินเดีย

การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมเป็นอาชีพเสริมรายได้ที่สำคัญของเกษตรกรในชนบท และไหมจัดเป็นสินค้าส่งออกที่ทำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก ในศตวรรษที่ผ่านมาจีนจึงเร่งการพัฒนาเส้นไหม เช่นเดียวกับอินเดียที่พยายามส่งเสริม พัฒนาเทคโนโลยีการผลิต จัดหาแหล่งเงินทุนและกระตุ้นการบริโภคภายในประเทศ จนก้าวขึ้นมาเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกไหมอันดับ 2 ของโลก ในอดีตประเทศที่มีการผลิตและส่งออกไหมในประเทศนี้ลดลง ในแนวทางเดียวกัน ญี่ปุ่นและเกาหลีก็ลดกำลังการผลิตไหม เนื่องจากต้นทุนการผลิตสูงเช่นกัน

ดังนั้นการพัฒนาสินค้าจะต้องทำการศึกษาตลาดเป็นหลัก ด้วยการชี้เฉพาะ

เจาะจงว่าเปิดตลาดส่งออกไปสู่ประเทศใดและหาข้อมูลการตลาดเพื่อพัฒนาสินค้าผลิตภัณฑ์ในขนาดการแข่งขันด้านการตลาดจะเพิ่มมากและรุนแรง คุณภาพสินค้าจะเป็นปัจจัยชี้วัดส่วนแบ่งการตลาด เพราะปัจจุบันมีเทคโนโลยีการผลิตที่ดี เครื่องจักรมีความเร็วสูง ทำให้ได้ปริมาณการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตที่มากและเร็ว แต่ต้องใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพดี เช่น ไหมดิบต้องมีคุณภาพดีเหมาะกับการใช้กับเครื่องจักร คือ มีความเหนียวและความยืดหยุ่นสูง

2.2.4.2 จุดเด่นของการพัฒนาไหมไทย

ด้วยประวัติศาสตร์อันยาวนานของการผลิตเส้นไหมในประเทศไทย เริ่มตั้งแต่ศตวรรษที่ 8 มีการนำเข้าไหมจากจีน แต่การทำไหมอุตสาหกรรมในประเทศไทยเริ่มเกิดขึ้นในศตวรรษที่ 20 การที่ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนนับเป็นข้อได้เปรียบประการหนึ่ง ด้วยต้นหม่อนสามารถเจริญเติบโตได้ดี ไม่มีการทิ้งใบเหมือนในเขตหนาวและเขตอบอุ่น เช่น จีน ญี่ปุ่น และเกาหลี ไทยยังมีศักยภาพด้านการผลิตสูงพื้นที่มากกว่าครึ่งหนึ่งของประเทศสามารถดำเนินการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมได้ถึง 8 รุ่นปี ในขณะที่จีนเลี้ยงไหมได้เพียงปีละ 2-3 รุ่น นอกจากนี้เกษตรกรไทยยังมีความสามารถในการสาวและการทอที่ดีในแถบชนบทเกษตรกรมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการสาวและทอเป็นจำนวนมาก อีกทั้งผ้าทอมือของไทยมีลักษณะไม่เรียบเป็นปุ่มปมนับเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่หาได้ยาก รวมทั้งมีลวดลายที่หลากหลายและแตกต่างจากประเทศอื่นๆ จึงมีชื่อเสียงไปทั่วโลก

จากสถิติปี 1996 ไทยส่งผ้าไหมจำหน่ายในสหรัฐอเมริกาในราคา 18.52 เหรียญ/หลา ขณะที่ประเทศอื่นๆ เช่น อิตาลี จำหน่ายผ้าไหมให้สหรัฐอเมริกาในราคา 18.52 เหรียญ/หลา และปี 1998 ราคาจำหน่ายผ้าไหมของไทยลดลงเหลือ 16.32 เหรียญ/หลา แต่ก็ยังสูงกว่าราคาจำหน่ายผ้าไหมของประเทศอื่นๆ โดยเฉพาะสูงกว่าจีน 4-5 เท่า

นอกจากการส่งออกผ้าไหมและผลิตภัณฑ์จากไหม ไทยยังมีการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่อง ทำให้ตลาดจำหน่ายผ้าไหมในประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับความสนใจไหมของคนไทยและการส่งเสริมให้ใช้ไหมภายในประเทศจะเป็นส่วนช่วยพัฒนาและผลักดันสินค้าไหมไทย นี่คือบทบาทของไหมในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทยอีกแนวทางหนึ่ง การที่ประเทศไทยนำเข้าเส้นไหมดิบปีละประมาณ 1,000 ตัน แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นและความสำคัญของการพัฒนาและผลักดันสินค้าไหมไทย แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นและความสำคัญของการพัฒนาการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมซึ่งรัฐบาลไทยยังตระหนักถึงความสำคัญ จึงได้ก่อตั้งสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอในปี 1996 และปี 1997 สมาคมไหมไทยร่วมกับ ISA (International Silk Association) ได้จัดประชุม ISA ครั้งที่ 21 ขึ้นที่กรุงเทพมหานครจนประสบความสำเร็จและมีชื่อเสียงไปทั่วโลก นับว่าประเทศไทยมีพื้นฐานและจุดเด่นพอจะพัฒนาอุตสาหกรรมไหมได้

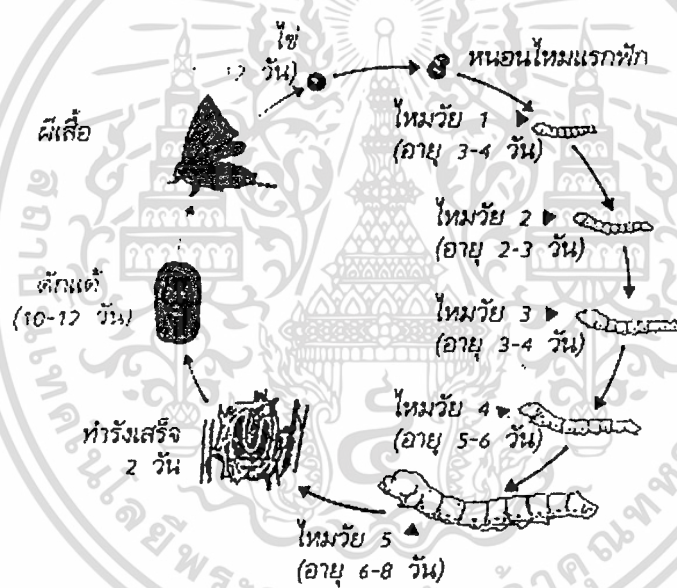
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ความรู้พื้นฐานด้านการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม

2.3.1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับไหม

ไหมเป็นสัตว์จำพวกแมลงอยู่ใน Phylum Arthropoda มีการเจริญเติบโตแบบ Completeme tamorphosis คือ มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในแต่ละขั้นตอนของการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน เป็นแมลงประเภทผีเสื้อ ลักษณะพิเศษ คือ เป็นหนอนที่กินใบหม่อนเป็นอาหาร ตัวหนอนระยะสุดท้ายจะพ่นใยออกมาเพื่อทำรังห่อหุ้มตัวเองแล้วลอกคราบเป็นดักแด้ และเส้นใยนั้นสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

วงจรชีวิตของไหมเป็นสิ่งที่เกษตรกรผู้เลี้ยงไหมพึงรู้ โดยเริ่มต้นที่ไข่ของไหม เมื่อฟักออกเป็นตัวหนอนแล้ว หนอนไหมจะเจริญเติบโตแต่ละขั้นตอนด้วยการลอกคราบ 4 ครั้ง ก่อนเข้าดักแด้ไหมมีการเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่สมบูรณ์ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนอย่างเห็นได้ชัดเจน ดังนี้คือ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ และระยะผีเสื้อ



ภาพที่ 2.1 แสดงวงจรชีวิตของไหม

1. ระยะไข่ ไข่ไหมจะมีลักษณะกลมรีคล้ายรูปไข่ สีสีนและรูปร่างแตกต่างกัน ออกไปตามแต่ละพันธุ์ ระยะเวลาในการฟักไข่ก็จะแตกต่างกันไปด้วย บางชนิดมีระยะเวลาฟักไข่นานถึง 4 เดือน แต่บางชนิดพันธุ์ก็มีระยะฟักไข่เพียง 10-12 วันเท่านั้น ไข่ก็จะฟักเป็นตัวอ่อนหนอนไหม

ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

- ไข่ไหมชนิดที่จะฟักตลอดปีหรือไข่ไหมไม่เปลี่ยนสี
- ไข่ไหมที่ฟักปีละ 1-2 ครั้งหรือไข่ไหมเปลี่ยนสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระยะตัวหนอน ในระยะช่วงเวลากการเจริญเติบโตจะยาวนาน ประมาณ 23 – 25 วัน ซึ่งตัวหนอนจะมีขนาดการเจริญเติบโตจากเริ่มแรกจนถึงระยะสุดท้ายประมาณ 10,000 เท่า การเจริญเติบโตของหนอนไหมแบ่งออกเป็น 5 วัย ด้วยกันคือ 1 2 3 4 และ 5 การเปลี่ยนวัยของไหมจะรู้ได้จากอาการลอกคราบของหนอนไหม ซึ่งชาวบ้านเรียกว่า “ไหมหนอน” ระยะนี้ไหมจะหยุดกินอาหารเกาะนิ่งอยู่กับที่ชูหัวขึ้นประมาณ 1 วันแล้วมันจะลอกคราบเก่าออก จะสังเกตเห็นผิวหนังงอก ปากใหญ่เริ่มเคลื่อนที่และกินใบหม่อน ชาวบ้านเรียกว่า “ไหมตื่น” หลังจากลอกคราบ 4 ครั้งแล้วไหมจะอยู่ในวัยที่ 5 ซึ่งจะกินใบหม่อนอย่างมากพร้อมกับสร้างต่อมไหมในร่างกาย จากนั้นจะเริ่มทำรังซึ่งเรียกว่า “ไหมสุก”

3. ระยะดักแด้ หลังจากที่ไหมสุกแล้ว ดักแด้ก็จะเริ่มพันเส้นใยออกมาห่อหุ้มตัวเป็นรังไหม จากนั้นก็ลอกคราบและพัฒนาตัวเองกลายเป็นดักแด้นอนนิ่งอยู่ภายในรังไหม

4. ระยะมีเสื่อ จากนั้นดักแด้ก็จะลอกคราบพัฒนาตัวเองอีกครั้งกลายเป็นมีเสื่ออยู่ในรัง เมื่อพร้อมแล้วมีเสื่อก็จะพ่นน้ำลายซึ่งมีฤทธิ์เป็นด่างละลายเจาะรังไหมออกมาสู่ภายนอก ต่อมาก็พร้อมที่จะรับการผสมพันธุ์และวางไข่แล้วมีเสื่อเหล่านั้นก็จะตายไป

2.3.2 พันธุ์ไหมที่ใช้เลี้ยง

พันธุ์ไหมที่ใช้เลี้ยงทั่วไปในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ (วีระ สังคพิทักษะ. 2534 : 73)

- ประเภทที่ 1 ไหมพันธุ์ไทย ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรสวนใหญ่เลี้ยงกันอยู่ทั่วไป รูปร่างยาว หัวแหลมปลายแหลม เปอร์เซ็นต์เปลือกต่ำประมาณ 10 – 15 เปอร์เซ็นต์ เส้นไหมต่อรังยาว 500 – 700 เมตร เลี้ยงง่าย แข็งแรงต่อโรคและทนต่อสภาพอากาศร้อนได้ดี เกษตรกรสวนมากต้องทำการสาวด้วยมือ เนื่องจากรังเล็กมากไม่สามารถสาวด้วยเครื่องจักรได้
- ประเภทที่ 2 ไหมพันธุ์ลูกผสมต่างประเทศ เกษตรกรไม่สามารถเพาะหรือขยายพันธุ์ได้เอง จะต้องติดต่อขอรับจากทางราชการหรือบริษัทเอกชนเท่านั้น ซึ่งต้องสั่งพันธุ์ไหมจากต่างประเทศ ได้แก่ ญี่ปุ่น จีน เกาหลี พวกนี้ส่วนใหญ่รังสีขาว ฝักแน่นมากเป็นรูปกลมรี เปอร์เซ็นต์เปลือกรังสูง 20 – 24 เปอร์เซ็นต์ ความยาวของเส้นต่อรัง 1,000 – 1,500 เมตร ตามปกติออกไข่ได้ปีละ 1 – 2 ครั้งแต่สามารถทำการฟักเทียมได้อีก ผู้ทำการเลี้ยงไหมพันธุ์นี้ต้องเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นให้พร้อมรวมทั้งมีประสบการณ์เข้าใจขั้นตอนจึงจะประสบความสำเร็จ
- ประเภทที่ 3 ไหมไทยลูกผสม ไหมประเภทนี้เกิดจากนำพันธุ์ ประเภทที่ 1 และ ประเภทที่ 2 มาผสมพันธุ์กัน รังจะมีสีเหลืองและขาวผสมกัน เปอร์เซ็นต์เปลือกรังดีกว่าไหมพันธุ์ไทยประมาณ 18 – 22 เปอร์เซ็นต์ ความยาวของเส้นต่อรัง 800 – 1,200 เมตร กรรมวิธีเลี้ยงง่ายกว่าพันธุ์ผสมต่างประเทศ ไข่ไหมมีราคาไม่แพง รังไหมสามารถขายให้กับโรงงานสาวไหม

หรือเกษตรกรจะสาวด้วยตนเองก็ได้ แต่เกษตรกรไม่สามารถผลิตไข่ได้เองจะต้องติดต่อขอรับพันธุ์จากทางราชการเท่านั้น

ฉะนั้น การเลือกพันธุ์ใหม่ของเกษตรกรจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการเลี้ยง หากเลี้ยงใหม่เพื่อผลิตเส้นไหม เกษตรกรนิยมเลี้ยงพันธุ์ไทยหรือพันธุ์ไทยลูกผสมเพราะสามารถทำการสาวไหมได้เอง แต่หากเลี้ยงเพื่อจำหน่ายรังไหมแก่โรงงานสาวไหมเกษตรกรจะเลี้ยงไหมพันธุ์ต่างประเทศ เพราะจะได้จำนวนรังไหมมากและเป็นที่ต้องการของโรงงานสาวไหม

2.3.3 เทคนิคการเลี้ยงไหม

เกษตรกรจะต้องมีความรู้ ความสามารถ ทักษะและประสบการณ์ในการเลี้ยงไหม เพื่อให้ผลผลิตรังไหมสูงและคุณภาพดี การเลี้ยงไหมจะเป็นการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เพราะไหมมีชีพจักรสั้น ขึ้นอยู่กับดินฟ้าอากาศและสายพันธุ์ไหม โดยต้องให้ความสำคัญต่อขบวนการผลิตทุกขั้นตอน โดยจะต้องพิจารณาสิ่งต่อไปนี้ (วีระ สังคมพิทักษ์. 2534 : 26)

1. พันธุ์ไหม การที่เกษตรกรนำพันธุ์ไหมที่ดี แข็งแรงก็เท่ากับเลี้ยงไหมได้ประสบความสำเร็จไปแล้ว 30% และควรหลีกเลี่ยงการผลิตพันธุ์ขึ้นเองเพราะพันธุ์ไหมที่ได้รับการสืบทอดกันมาจะทำให้ลักษณะเด่นของสายพันธุ์ลดลง ขบวนการผลิตไหมใหม่ไม่มีคุณภาพ อาจมีเชื้อโรคต่างๆ ติดมา
2. การวางแผนการเลี้ยงไหม เกษตรกรจะต้องมีการวางแผนการเลี้ยงไหมให้มีความเหมาะสมกับสิ่งต่างๆ คือ ขนาดห้องเลี้ยงไหม ขนาดแปลงหม่อน แรงงานที่ต้องเลี้ยงไหม ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์
3. การรักษาสภาพที่เหมาะสมต่อไหม คุณณภูมิความชื้นของสภาพแวดล้อมการเลี้ยงไหมมีความสำคัญ ซึ่งไหมในแต่ละวัยจะมีความเหมาะสมกับอุณหภูมิและความชื้นแตกต่างกันออกไป
4. ทักษะและประสบการณ์ของเกษตรกร เกษตรกรจะต้องเอาใจใส่ต่อขบวนการเลี้ยงไหม สามารถแยกไหมปกติและไหมผิดปกติออกจากกันได้ เพราะเมื่อไหมสุกทำรัง ไหมที่มีลักษณะที่ผิดปกติอาจจะปะปนมากับไหมที่มีคุณภาพดีทำให้เกิดความเสียหาย ในการเลี้ยงไหมต้องอาศัยทักษะและประสบการณ์ในการให้ใบหม่อน เพราะถ้าให้มากเกินไปก็จะมีเศษหม่อนเหลืออยู่ในกระด้ง จนเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรค แต่หากให้ใบปริมาณที่น้อยเกินไป ทำให้หนอนไหมกินอาหารไม่เพียงพอ เติบโตไม่สม่ำเสมอเกิดโรคได้ง่าย
5. ความรู้ก่อนและหลังเก็บเกี่ยว ความรู้ในการเก็บไหมสุกเข้าจ่อและเก็บออกจากจ่อนั้น เกษตรกรจะต้องมีข้อสังเกตและควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

- การสังเกตดูไหมสุก โดยดูได้จากลักษณะตัวไหมจะไปรังแสงขึ้นตัวเป็นมันเลื่อม หากเก็บไหมสุกไม่ทันปล่อยให้สุกในกระด้งก่อนก็จะเก็บเข้าจ่อก็จะทำให้ผลผลิตสูญเสียแต่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากเก็บเร็วเกินไปใหม่สุกไม่เต็มที่ อาจทำรังได้เพียง 60-70% เนื่องจากยังไม่ถึงกำหนดเวลาที่จะทำรัง

- การเตรียมจ่อเพื่อเก็บใหม่สุก จ่อเป็นที่สำหรับใหม่พ่นเส้นใยทำรัง ดังนั้นพื้นที่จ่อจะต้องมีความเหมาะสมกับปริมาณใหม่ทำรัง ต้องไม่แน่นเกินไปเพราะจะเกิดการแย่งพื้นที่เพื่อการทำรังซึ่งทำให้เกิดรังแฝด

- วิธีเก็บใหม่เข้าสู่จ่อ เมื่อเกษตรกรสังเกตเห็นใหม่เริ่มสุกในวันแรกก็ให้เลือกใหม่ที่สุดเข้าจ่อไปก่อน โดยใช้มือเก็บและควรระมัดระวังอย่าให้ใหม่บอบช้ำ ควรมีการกระจายตัวทั่วจ่อ ส่วนในวันที่ 2 จะพบว่าหนอนใหม่ที่สุกในกระดังมีเพิ่มมากขึ้น เกษตรกรอาจมีวิธีการเก็บใหม่เข้าจ่ออีกวิธีหนึ่ง การวางจ่อบนพื้นกระดังเพื่อให้ใหม่สุกขึ้นเข้าจ่อทำรังเอง

- สภาพแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อการทำรัง เมื่อเกษตรกรทำการเก็บใหม่สุกเข้าจ่อทำรังแล้ว สิ่งที่จะกระทบต่ออัตราการพ่นเส้นใยเพื่อทำรังคือ อุณหภูมิและความชื้น

อุณหภูมิ จะมีอิทธิพลต่อการพ่นเส้นใยและคุณภาพของเส้นไหมดีมาก หากอุณหภูมิสูง การพ่นเส้นใยจะเร็วผิดปกติ ทำให้การเรียงตัวของเส้นใยไม่สม่ำเสมอ แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำไป การพ่นเส้นใยทำรังจะทำให้เส้นไหมมีขนาดใหญ่ การทำรังต้องใช้เวลานาน ดังนั้นเพื่อให้การทำรังมีคุณภาพในช่วงที่ไหมทำรังควรมีอุณหภูมิประมาณ 30 – 32 องศาเซลเซียส

ความชื้น โดยลักษณะธรรมชาติในขณะใหม่เริ่มทำรัง หนอนใหม่จะถ่ายปัสสาวะออกมาทำให้บริเวณรอบๆ จ่อมีความชื้นสูง เกษตรกรต้องไล่ความชื้นออกโดยใช้วัสดุที่ดูดซึมได้ดี เช่น ฟางข้าว หรือกระดาษ และยังมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย เช่น อากาศและแสงสว่าง ควรให้มีแสงสว่างกระจายทั่วถึง

การเก็บรังใหม่ ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวรังใหม่ที่เหมาะสมจะมีผลต่อผลผลิตและคุณภาพหนอนใหม่จะใช้เวลาในการทำรังประมาณ 2 วัน จากนั้นจะปล่อยรังใหม่ไว้ในจ่ออีก 4 – 5 วัน เพื่อให้หนอนใหม่เป็นดักแด้ที่สมบูรณ์ หากทำการเก็บรังใหม่ออกจากจ่อเร็วเกินไป หนอนใหม่ยังเป็นดักแด้ไม่สมบูรณ์ จะมีลักษณะอ่อนนุ่มทำให้เกิดอันตรายและดักแด้ตายเปื้อนรัง เมื่อนำไปสาวจะทำให้เส้นไหมไม่มีคุณภาพ ถ้าเป็นจ่อพลาสติก หรือจ่อกักให้ขยายจ่อโดยการยัดให้ใยไหมหลุดแล้วใช้มือรูด แต่ถ้าเป็นจ่อหมุนก็ใช้หวีกดลงตามช่องจ่อ ดันรังออกมา การคัดเลือกรังใหม่เป็นการคัดเลือกรังที่ไม่ดีแยกออกต่างหาก รังเสียมีอยู่ด้วยกัน 1 ชนิด ได้แก่ รังแฝด รังเจาะ รังสกปรกภายใน รังสกปรกภายนอก รังบาง รังหลวม รังบางหัวท้าย รังผิดรูปร่าง รังติดข้างจ่อ รังขึ้นรา รังบุบ รังเสียเหล่านี้ควรนำไปใช้สาวเป็นเส้นไหมพุ่ง

การคัดแยกรังใหม่ เมื่อเก็บรังใหม่ออกจากจ่อแล้ว ก่อนที่จะนำรังใหม่ไปสาวนั้น จะต้องทำการคัดเลือกรังใหม่แยกรังดีและรังเสียก่อน เพื่อให้เส้นไหมมีคุณภาพดีและส่งผลให้ราคาไหมที่เกษตรกรได้รับสูงขึ้นด้วย



ภาพที่ 2.2 แสดงการคัดแยกรังไหมดีและรังไหมเสีย

การเก็บรักษารังไหม รังไหมที่เก็บเกี่ยวแล้วจะต้องเก็บรักษาไว้เพื่อการสาว เนื่องจากรังไหมเป็นสิ่งที่มีชีวิตและดักแด้ที่อยู่ภายในมีการหายใจและเกิดพลังงานอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นในการเก็บรังไหมจะต้องระมัดระวังการบรรจุถุงไม่ควรใส่มากเกินไปควรมีที่ระบายอากาศ เพื่อไม่ให้เกิดความร้อนขึ้น

ดังนั้น เกษตรกรจะต้องเอาใจใส่ในทุกขั้นตอนดังที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อให้ได้เส้นไหมที่มีคุณภาพ ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถปฏิบัติได้ไม่ยากนักสำหรับเกษตรกรไทย

2.3.4 การจำแนกชนิดของการเลี้ยงไหม

จากการที่ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการเลี้ยงไหมทำให้ทราบว่า ปัจจุบันการเลี้ยงไหมกำลังเป็นอาชีพที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและทำรายได้กับประเทศได้เป็นอย่างดี ซึ่งส่วนใหญ่แล้วการเลี้ยงไหมจะมีมากในภาคอีสาน ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้บางท้องที่ สำหรับอาชีพการเลี้ยงไหมที่พบในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 3 ประเภทด้วยกัน คือ (กรมวิชาการเกษตร. 2538 : 13 – 17)

1. เลี้ยงไหมเพื่อใช้ทอไหม ส่วนใหญ่แล้วจะเลี้ยงเป็นอาชีพเสริมเมื่อว่างเว้นจากการทำนาหรือการเพาะปลูก โดยจะเลี้ยงกันในภาคอีสานเป็นส่วนใหญ่ เช่น นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี ส่วนภาคตะวันออกก็มีที่ปราจีนบุรี สุรินทร์ อัญประเทศ ซึ่งเป็นการเลี้ยงที่ไม่มากนัก รังไหมที่เลี้ยงจะทำมาสาวเป็นเส้นไหมไว้ เมื่อถึงหน้าแล้งว่างเว้นจากการทำนา จะนำเอาเส้นไหมที่เก็บไว้มาทอเป็นผืนผ้า เก็บไว้ใช้ในครอบครัว เป็นของฝากแลกเปลี่ยนเครื่องอุปโภคบริโภค หรือนำไปจำหน่ายซึ่งส่วนใหญ่จะมีพ่อค้ามารับซื้อ
2. เลี้ยงไหมเพื่อผลิตเส้นไหม มีเกษตรกรจำนวนไม่น้อยที่ทำการเลี้ยงไหมเป็นอาชีพรองเพื่อสาวเอาเส้นไหมจำหน่าย พันธุ์ไหมที่มักใช้เลี้ยงเป็นพันธุ์พื้นเมืองไทย ซึ่งพักออกตลอดปี เลี้ยงง่าย มีความต้านทานต่อโรคสูง การเลี้ยงก็ไม่ต้องลงทุนมาก แต่รังไหมก็ได้มีขนาดเล็ก บางรังก็มีไข่ไหมมากไม่สามารถนำไปใช้สาวด้วยเครื่องได้ ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องสาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยมือ หลังจากทีสาวแล้วก็จะไปขายตามร้านหรือสถานที่ที่รับซื้อ บางห้องที่จะมีตัวแทนจากบริษัทมารับซื้อถึงบ้าน การผลิตเส้นไหมให้ได้คุณภาพในระดับเกษตรกรนั้นจะต้องดำเนินการ 2 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

2.1 ผลิตรังไหมที่มีคุณภาพ โดยส่วนใหญ่เกษตรกรจะเลี้ยงพันธุ์ไหมไทยหรือไทยลูกผสม เป็นเกษตรกรรายย่อย ขนาดของฟาร์มค่อนข้างเล็ก ทำการเลี้ยงไหมโดยเฉลี่ย 4-5 รุ่นปี ในแต่ละรุ่นทำการเลี้ยงไหม 1-2 แผ่น ผลผลิตไหมสดประมาณ 15-30 กิโลกรัม ซึ่งเกษตรกรต้องให้ความสำคัญในเรื่องสิ่งสำคัญต่อไปนี้

- ปริมาณและคุณภาพของใบหม่อน เกษตรกรจะต้องเตรียมความพร้อมให้ดี คือมีใบอ่อนสำหรับเลี้ยงไหมวัยอ่อน (วัย 1 - วัย 3) เพื่อให้ไหมสามารถเจริญเติบโตไปสู่วัยแก่และเตรียมใบแก่ไว้เลี้ยงไหมวัยแก่ในปริมาณที่เพียงพอเพื่อให้หนอนไหมได้รับสารอาหารที่เพียงพอ เพื่อสร้างเส้นใยไหมในช่วงไหมสุกทำรังในจ่อ

- ปริมาณตัวหนอนไหมต่อจ่อ จะต้องให้ปริมาณหนอนไหมเหมาะสมกับพื้นที่จ่อ

- ช่วงเวลาเก็บหนอนไหมออกจากจ่อ เมื่อเก็บหนอนไหมเข้าจ่อแล้วหลังจากนั้น 4-5 วัน จึงทำการเก็บรังไหมออกจากจ่อเพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่รังไหมได้

2.2 เทคนิคการสาวไหมที่มีคุณภาพ เกษตรกรจะต้องนำรังไหมที่ผลิตได้ไปทำการสาวด้วยพวงสาวไหมแบบพื้นบ้านหรือแบบปรับปรุง ซึ่งจะต้องมีปัจจัยนี้

- การต้มรังไหม เกษตรกรจะต้องต้มรังไหมประมาณ 80-120 รัง ในน้ำร้อนแต่ไม่ถึงกับเดือด เพื่อให้ได้ขนาดเส้นไหม 150-180 ดีเนียร์ นอกจากนี้จะต้องพิจารณาว่าด้วยรังไหมที่ต้มนั้นเป็นรังไหมชนิดสดหรือแห้ง เพราะหากเป็นรังแห้งก่อนทำการสาวจะต้องต้มรังก่อนที่จะนำมาต้มในหม้อสาวไหม เพื่อให้ น้ำเข้าแทนที่อากาศและน้ำที่ใช้ต้องสะอาด เมื่อทำการสาวไประยะหนึ่งน้ำจะดำคล้ำสกปรก ก็ควรจะเปลี่ยนน้ำต้มสาวด้วย เพื่อให้สีของเส้นไหมที่ได้มีความสม่ำเสมอ

- วิธีการสาวไหม ปัจจุบันเกษตรกรมีวิธีการสาวไหมหลายวิธีด้วยกัน เช่น การสาวไหมแบบพื้นบ้าน การสาวไหมด้วยพวงสาวไหมแบบปรับปรุง เป็นต้น การที่เกษตรกรจะสาวไหมได้ดีนั้นจะต้องมีจังหวะในการสาวเพื่อให้ได้เส้นไหมที่เรียบสวยขนาดเส้นไหมเป็นไปตามต้องการ ในขณะที่สาวไหมจะต้องต้มรังไหมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อทดแทนรังไหมที่สาวเปลือกรังหมดไป

3. การเลี้ยงไหมเพื่อขายรังไหม เป็นการเลี้ยงไหมเพื่อการค้าซึ่งกำลังเป็นที่นิยมโดยเกษตรกรจะต้องเลี้ยงไหมเป็นอาชีพหลักเพื่อขายรังไหม ซึ่งทางราชการและเอกชนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงไหมและขายรังไหมให้กับโรงงานสาวไหมโดยตรง เพราะการเลี้ยงไหมครั้งหนึ่งๆ ใช้เวลาเพียง 25 วันเท่านั้น และการขายรังไหมก็ได้ราคาเป็นที่น่าพอใจมากขึ้น

2.3.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตไหมคุณภาพดี

ในการปลูกหม่อนเลี้ยงไหมก็เพื่อจะได้เส้นไหมที่มีคุณภาพ เพื่อนำมาทอผ้าให้ได้ความสวยงาม ฉะนั้นปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตไหมคุณภาพดี มีปัจจัยดังต่อไปนี้ (สมหญิง วุประยูร. 2538 : 2-12)

1. สวนหม่อน

หม่อนเป็นอาหารสำคัญที่ดีที่สุดของไหม จัดเป็นพืชในตระกูล Moraceae มีชื่อพฤกษศาสตร์ว่า *Morus alba*, Linn. มีถิ่นกำเนิดในแถบเอเชียเป็นส่วนใหญ่ หม่อนเป็นไม้ยืนต้นจำพวกไม้พุ่ม ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดีพอสมควร ขึ้นได้ดีในดินร่วนปนทราย ดุดซึมได้ดี มีลักษณะดินค่อนข้างเป็นด่าง ใบมีรูปเป็นปลายแหลม ขอบใบหยัก ฐานใบมีลักษณะคล้ายใบโพธิ์ ดอกออกช่อ ช่อหนึ่งมีดอก 4-10 ดอก พันธุ์ที่นิยมปลูกมี 5 พันธุ์ได้แก่ หม่อนน้อย หม่อนส้ม หม่อนหมี หม่อนใบมน หม่อนตาดำ การปลูกหม่อนนิยมใช้กิ่งปักชำกิ่งที่ใช้ปักชำควรเป็นกิ่งที่มีอายุ 4 เดือนขึ้นไป ตัดเป็นท่อนยาวประมาณ 20-25 เซนติเมตร ด้านบนตัดตรงให้เหนือตา 1 เซนติเมตร ด้านล่างตัดเฉียงเป็นปากฉลาม กิ่งหนึ่งๆ ควรมีตาไม่น้อยกว่า 4-6 ตา หลังจากเตรียมกิ่งแล้วควรนำไปเพาะชำทันที จนกระทั่งรากงอกดีแล้วจึงนำไปปลูกต่อไป การปลูกควรปลูกตั้งแต่ฤดูฝนประมาณเดือนมิถุนายนและควรปลูกเป็นคูเพื่อต้นใดต้นหนึ่งตายจะได้มีอีกต้นอยู่แทน โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 75 – 100 เซนติเมตร

การปลูกมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปริมาณของตัวไหมที่จะเลี้ยงโดยคำนวณจากรังไหมที่ต้องการ ถ้าต้องการรังไหมสด 1 กิโลกรัม ต้องใช้ใบหม่อนประมาณ 15 กิโลกรัม แปลงหม่อนที่ปลูกควรให้อยู่ใกล้โรงเลี้ยงไหมมากที่สุด ระยะห่างที่พอเหมาะคือประมาณ 30-100 เมตร เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา และง่ายต่อการเก็บเกี่ยวและขนส่ง เนื่องจากหม่อนเป็นอาหารที่สำคัญของไหม ดังนั้นการที่จะทำให้ไหมมีการเจริญเติบโตดี แข็งแรงเปอร์เซ็นต์การเลี้ยงรอดสูง จำเป็นต้องให้ใบหม่อนที่มีคุณค่าสูง ซึ่งเกษตรกรควรต้องให้การดูแลแก่สวนหม่อนดังต่อไปนี้

1.1 พันธุ์หม่อน การส่งเสริมแนะนำให้เกษตรกรได้รู้จักคุ้นเคยกับพันธุ์ไหมและพันธุ์หม่อนดีที่ปลอดภัยให้ผลผลิตสูงนั้นเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องดำเนินการ เพราะการปลูกหม่อนพันธุ์ดีเพื่อใช้เลี้ยงไหมก็เท่ากับประสบผลสำเร็จไปแล้วกว่า 30% นอกจากนี้ในด้านการจัดการก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งของการผลิตไหมและจะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ด้วย พันธุ์หม่อนที่ปลูกโดยทั่วไป คือ

1. หม่อนน้อย เป็นหม่อนที่ให้ดอกตัวผู้ กิ่งมีขนาดใหญ่ ลำต้นสีน้ำตาล มีตามาก ลักษณะของใบหนาเป็นมัน สีเขียวแก่รูปใบโพธิ์ขอบใบเรียบ ลักษณะที่ดีของพันธุ์นี้คือทนแล้ง ขยายพันธุ์ง่ายด้วยกิ่งปักชำ ให้ผลผลิตประมาณ 1,500 – 2,000 กิโลกรัม/ไร่/ปี แต่ไม่ต้านทานต่อโรครากเน่า

2. หม่อนสร้อย เป็นหม่อนที่ให้ดอกตัวผู้ กิ่งมีขนาดใหญ่แตกแขนงมาก ใบมีทั้งขอบใบเรียบและขอบใบเว้า อยู่ในต้นเดียวกัน ใบบางเขียวเร็ว ผิวใบสากมอ เป็นหม่อนที่ทนแล้ง ให้ผลผลิตประมาณ 2,000 กิโลกรัม/ไร่/ปี

3. หม่อนไผ่ เป็นหม่อนที่ให้ดอกตัวเมีย กิ่งมีขนาดปานกลาง ลำกึ่งอ่อนโค้ง สีน้ำตาลเขียว ลักษณะใบเว้า มีพื้นที่ใบน้อย ใบบางสากมือ ให้ผลผลิตต่ำ แต่มีข้อดีคือ ต้านทานโรครากเน่า จึงเหมาะสำหรับปลูกเป็นต้นตอ เพื่อติดตามหม่อนพันธุ์ดีหรือพันธุ์ลูกผสม

4. หม่อนคุณไพ เป็นหม่อนที่ให้ดอกตัวเมีย กิ่งมีขนาดใหญ่ ขอบใบไม่เว้าใบมีลักษณะเป็นคลื่น ค่อนข้างบาง ให้ผลผลิตสูงและต้านทานต่อโรครากเน่าแต่ไม่ทนแล้งและเหยี่ยวง่าย

5. หม่อนนครราชสีมา 60 (นม. 60) เป็นหม่อนที่ให้ดอกตัวเมีย ลำต้นตั้งตรง กิ่งสีเทา ใบเป็นรูปใบโพธิ์ ใบเลื่อมมัน หนาปานกลาง ผิวใบเรียบ เป็นหม่อนพันธุ์ลูกผสม ให้ผลผลิตประมาณ 3,600 กิโลกรัม/ไร่/ปี ต้านทานต่อโรคราแป้ง ขยายพันธุ์ด้วยวิธีติดตา

6. หม่อนบุรีรัมย์ 60 (บร. 60) เป็นหม่อนที่ให้ดอกตัวเมีย ลำต้นตั้งตรงหลังจากมีการตัดแต่งแล้วสามารถ แตกกิ่งได้เร็ว กิ่งมีสีน้ำตาล ใบไม่แฉก ผิวใบเรียบ ใบใหญ่หนาอ่อนนุ่ม ให้ผลผลิตดี ในสภาพที่มีน้ำ เป็นหม่อนพันธุ์ลูกผสม ให้ผลผลิตประมาณ 4,300 กิโลกรัม/ไร่/ปี ขยายพันธุ์โดยการปักชำ

หมายเหตุ พันธุ์หม่อนที่ใช้เป็นพันธุ์ส่งเสริมได้แก่ พันธุ์นครราชสีมา 60 และพันธุ์บุรีรัมย์ 60 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพใบหม่อนที่ดี

1.2 ระยะเวลาปลูก การปลูกหม่อน ควรปลูกในแนวทิศเหนือ-ใต้ เพื่อให้ใบหม่อนได้รับแสงแดดตลอดวัน ในการปลูกหม่อนนั้น ระยะเวลาจะสัมพันธ์กับลักษณะดิน พันธุ์หม่อน และเครื่องทุ่นแรง โดยทั่วไปมักจะจัดระยะเวลาปลูกให้สัมพันธ์กับเครื่องทุ่นแรงดังนี้คือ ชนิดเครื่องทุ่นแรงระยะห่างระหว่างแถว (เมตร) ระยะห่างระหว่างต้น (เมตร) จำนวนต้น/ไร่

1. เครื่องทุ่นแรงขนาดใหญ่ 3.00.70762
2. เครื่องทุ่นแรงขนาดกลาง 2.50.75853
3. เครื่องทุ่นแรงขนาดเล็ก 2.00.751,066

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แรงงานคนหรือสัตว์ 1.50.751,422

ฤดูปลูก ควรปลูกช่วงต้นฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคม เพราะความชุ่มชื้นในดินจะช่วยให้หม่อนตั้งตัวได้เร็วและไม่ต้องสิ้นเปลืองแรงงานในการรดน้ำ

1.3 การจัดการหม่อน เกษตรกรจะต้องมีการจัดการดูแลให้ใบหม่อนในปริมาณที่เพียงพอต่อการเลี้ยงไหมในแต่ละรุ่นและเหมาะสมกับไหมในแต่ละวัย เมื่อหม่อนใหม่มีความแข็งแรงก็จะส่งผลกระทบต่อให้เพิ่มมากขึ้นและมีคุณภาพดีด้วย

2.4 กรรมวิธีการผลิตเส้นไหม

2.4.1 ขั้นตอนการผลิตเส้นไหม

ก่อนที่จะทอผ้าไหมต้องมีขั้นตอนการเตรียมไหมก่อนทอหลังจากผ่านกรรมวิธีการเลี้ยงไหมแล้วจนตัวไหมทำรังขั้นตอนต่อไปก็คือนำตัวไหมที่มีรังหุ้มอยู่มาต้มเพื่อที่จะนำใยที่หุ้มตัวไหมอยู่ออกมาในรูปของเส้นไหม ซึ่งมีกรรมวิธี ดังนี้

1.การเตรียมรังไหมเพื่อจะสาว (Preparation cocoon)

การที่ซื้อรังไหมมาจากหลายๆแหล่ง และรังไหมก็มีคุณภาพต่างๆ กัน หลังจากคัดเลือกแล้วจะต้องนำมารวมกันเสียก่อน ทั้งนี้เพราะถ้าการสาวแต่ละครั้งจะแยกเป็นรายๆ จะพบว่า มีรังคุณภาพดีและเลว การรวมรังไหมเป็นการดีที่จะได้คุณภาพของเส้นสม่ำเสมอ

2.การต้มรังไหม (cocoon cooking) การต้มรังไหมเพื่อจะดึงเอาเส้นใยออกจากรังไหมได้ง่ายขึ้นและเส้นใยสามารถคลายตัวออกอย่างเป็นระเบียบ เพื่อสาวหาเงื่อนได้สะดวก ทำให้ sericin อ่อนตัว ดึงเส้นใยออกได้ง่าย ความมุ่งหมายของการต้มรังไหมเพื่อ

- ทำให้สาวออกได้ง่าย คือ ตลอดเวลาการสาวไหมนั้นเส้นไหมไม่ขาดบ่อย
- ทำให้เหลือเศษไหมชั้นนอก (outside-waste) เศษไหมชั้นใน (inside-waste) และรังสาวไม่ออก มีปริมาณน้อยที่สุด
- ทำให้รังไหมอ่อนนิ่มสม่ำเสมอจนตลอดทั้งรัง ทำให้สาวเงื่อนได้ง่ายและไม่ขาดบ่อย

วิธีการต้มรังไหม (cocoon cooking method) เพื่อสาวเส้นไหมเย็น มีวิธีการต้มหลายแบบ เช่น แบบจม (cocoon cooking for sunk reeling) ซึ่งเหมาะกับการสาวด้วยเครื่องแบบ "มัลติเอ็น" (Multiends type) คือ มีน้ำอยู่ในรังมากกว่า 96% ของปริมาตรรังไหม นอกจากนี้มีการต้มแบบลอย (cocoon cooking for float reeling) ซึ่งใช้โดยทั่วไปกับเครื่องสาวแบบใช้มือ เช่น เครื่องนั่งสาวแล้วใช้มือโยกรังไหมป้อนเครื่อง เรียกว่าเครื่อง ZASO เป็นต้น จะมีน้ำในรังโดยปริมาตรของรังไหมน้อยกว่า 96%

หม้อต้มรังไหมที่ใช้อยู่ปัจจุบัน มี 2 ชนิด คือ

- หม้อต้มธรรมดา (cocoon cooking method by pot) ใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็ก การต้มวิธีนี้ใช้รังไหมใส่ลงในหม้อต้มแบบง่ายๆ โดยใช้คนคอยควบคุมอุณหภูมิ ระยะเวลาการต้มขึ้นอยู่กับชนิดของรังไหมว่ามีความหนาบางอย่างไร และอยู่กับคุณภาพของรังไหมที่ต้มด้วย เพราะฉะนั้น ผู้ต้มรังไหมต้องมีความชำนาญและมีประสบการณ์
- หม้อต้มอัตโนมัติ (cocoon cooking method by machine) ใช้กับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ การต้มต้องคอยปรับอุณหภูมิและความดันไอน้ำตามคุณภาพของรังไหมที่ต้มแต่ละครั้ง ขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรชนิดนี้คือ

2.1 ช่วงการจุ่มรังไหม (Pre-treatment part) หมายถึง การจุ่มรังไหมในน้ำที่มีอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส

2.2 ช่วงการไล่อากาศออกจากรังไหมและดูดซึมน้ำเข้า (Permeation part) หมายถึง ใช้อุณหภูมิสูง 80 – 100 เซลเซียส ในการไล่อากาศออกจากรังไหมแล้วลดอุณหภูมิลงเหลือเพียง 75 – 60 เซลเซียส เพื่อให้ น้ำเข้าไปแทนที่อากาศภายในรัง

2.3 ช่วงการต้มรังไหม (steam cooking part) เป็นการต้มรังไหมด้วยไอร้อนโดยมีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงเป็นขั้นๆ คือ 85-90-95-98 เซลเซียส ซึ่งใช้ความดันไอน้ำเป็นตัวช่วย

2.4 ช่วงการปรับอุณหภูมิ (adjustment part) เป็นช่วงที่ปรับปรุงอุณหภูมิของรังไหมที่ผ่านการต้มมาแล้ว เพื่อให้รังไหมเร่งปรับตัวเข้ากับอุณหภูมิของน้ำ เพื่อจะนำออกมาสาวโดยค่อยๆ ลดอุณหภูมิลงเรื่อยๆ จาก 98-85-76-65 เซลเซียส ซึ่งใช้ความดันไอน้ำเป็นตัวช่วย

2.5 ช่วงการเสร็จสิ้นขบวนการต้ม (finishing part) หมายถึง จุดจบของขบวนการซึ่งอุณหภูมิของน้ำช่วงนี้จะต่ำลง คือเริ่มลดจาก 60-50 เซลเซียส

การต้มรังไหมนับว่าเป็นหัวใจของการสาวไหม เพราะถ้าต้มรังไหมไม่ดี จะทำให้สาวไม่ออกขาดบ่อยๆ ได้เส้นใยที่มีคุณภาพไม่ดี ดังนั้นการต้มรังไหมจะได้เส้นไหมที่มีคุณภาพหรือไม่จึงขึ้นอยู่กับทักษะของผู้ทำงานมากกว่า

3. การสาวไหม (silk reeling)

เป็นขั้นสุดท้ายของการได้เส้นใยจากรังไหม ซึ่งหมายถึงการดึงเส้นใยจากรังไหม การสาวไหมเส้นยืนต้องทำการหาเงื่อนไขให้ได้ก่อนจะนำเข้าเครื่องสาว ในรังปกติ 1 รัง จะมีเงื่อนไข 1 เส้นเท่านั้น การสาวไหมเส้นยืนจำเป็นต้องกำหนดขนาดที่แน่นอน ขนาดเส้นไหมที่นิยมใช้ในเมืองเราคือ ไหมดิบ 21 ดีเนียร์ แล้วนำมาควบเป็น 3 เส้น การกำหนดขนาดใช้กันอยู่ขณะนี้ มี 2 วิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 กำหนดขนาดให้คงที่ (fixed size reeling) โดยใช้ตัวปรับขนาดเส้นไหมเรียกว่า size detector ซึ่งนิยมใช้ในเครื่องสาวกึ่งอัตโนมัติและเครื่องสาวอัตโนมัติ เส้นไหมที่ได้จากการสาวจะมีคุณภาพดี ความเบี่ยงเบน (size deviation) น้อย

3.2 กำหนดขนาดโดยกำหนดจำนวนรังไหมให้คงที่ (reeling by fixed number of cocoon) คุณภาพเส้นไหมจะไม่ค่อยดีเท่าวิธีแรก เพราะขึ้นอยู่กับความชำนาญของคนป้อนรังไหมด้วย การจะกำหนดจำนวนรังไหมให้คงที่เรายังต้องทราบเสียก่อนว่าเส้นไหมใน 1 รังมีขนาดโตเฉลี่ยเท่าไร แล้วจึงนำมาคำนวณหาจำนวนรัง ตัวอย่างเช่น รังไหมมีเส้นไหมเฉลี่ยขนาด 2.0 ดีเนียร์ ต้องการสาว 21 ดีเนียร์ ก็ต้องใช้รังไหม 10 รังต่อเส้น เป็นต้น

การสาวไหมจะมีประสิทธิภาพการทำงานสูงและให้คุณภาพเส้นไหมดีก็ต้องมีการเตรียมการที่ดีในเรื่องอุณหภูมิในอ่างสาวและอัตราความเร็วของเครื่องจักร ซึ่งการสาวไหมทำได้โดยการต้มตัวไหม โดยใช้หม้อขนาดวัดโดยรอบประมาณ 25 นิ้ว ปากหม้อนั้นครอบด้วยไม้โค้งคล้ายห่วงของถังไม้และใช้ไม้ลักษณะแบนเจาะรูตรงกลางพาดระหว่างห่วงทั้งสองข้าง และเหนือไม้แบนๆ นี้ มีไม้รอกคล้ายจักรที่ให้หนูถีบ ซึ่งจักรมีลักษณะเป็นรูปกลมๆ จากนั้นเอาฝักไหมที่จะสาวใส่ลงไปนหม้อ ประมาณ 30-50 นาที ระหว่างที่รอให้คนประมาณ 2-3 ครั้งให้รังไหมสุกทั่วกัน แล้วเอาแปรงขะรังไหมเบาๆ เส้นไหมก็จะติดแปรงขึ้นมา จึงนำมาสอดที่รูตรงกลางของไม้ระหว่างห่วงทั้งสองข้าง และสาวให้พันรอก 1 รอบ จากนั้นเวลาสาวไหมจะใช้มือทั้งสองข้าง โดยมีมือหนึ่งสาวไหมจากรอกลงภาชนะที่รองรับเส้นไหม ส่วนอีกมือหนึ่งถือไม้อันหนึ่งเรียกว่า "ไม้ขึ้น" ซึ่งมีลักษณะเป็นง่ามยาวประมาณ 1 ศอกเพื่อใช้ในการกดและเขย่ารังไหมที่อยู่ในหม้อเพราะรังไหมที่อยู่ในหม้อนั้นจะลอยถ้าไม่กดและเขย่าก็จะเกาะกันแน่นสาวไม่ออก หรือออกมาในลักษณะที่เส้นไหมมีขนาดไม่สม่ำเสมอ เครื่องสาวไหมทั้งหมดเรียกว่า "เครื่องพวงสาว" การสาวไหมนี้ต้องหมั่นเติมน้ำเย็นลงไปเป็นระยะระวังอย่าให้น้ำถึงกับร้อนและเดือด ไหมที่สาวครั้งแรกนี้เรียกว่าไหมชั้น 3 หรือไหมชั้นนอกหรือไหมใหญ่หรือไหมหัวเมื่อสาวเอาไหมชั้น 3 ออกหมดแล้ว ชั้นต่อไปคือการสาวไหมชั้นในต่อ การสาวไหมชั้นนี้ผู้สาวต้องคอยเติมรังไหม เพื่อได้เส้นไหมที่สม่ำเสมออยู่เรื่อยๆ และรังไหมที่สาวเอาเส้นหมดแล้วจะเหลือแต่ปลอดเป็นเยื่อบางๆ ห่อหุ้มดักแด่จมลงไปนกันหม้อ เมื่อเห็นว่ามีดักแด่จมลงไปมาก ผู้สาวจะต้องดักเอาออกมาเสียบ้าง ไหมที่สาวได้นี้เรียกว่าไหมชั้น 1 หรือไหมน้อยหรือไหมยอด อีกวิธีหนึ่งยังมีผู้นิยมทำกัน คือ การสาวรวมกันทั้งหมด โดยไม่แยกเป็นไหมชั้นนอกและชั้นใน ซึ่งผู้สาวที่ชำนาญจะสาวได้เส้นไหมที่สม่ำเสมอดีเกือบเท่าไหมชั้น 1 การสาวแบบนี้เรียกว่า ไหมสาว แต่ไหมสาวรวมนี้ปัจจุบันไม่เป็นที่ต้องการของตลาด เพราะเมื่อนำมาทอเป็นผ้าจะได้ผ้าไหมที่ไม่สวยงาม เกษตรกรจึงควรสาวไหมชั้น 1 และไหมชั้น 3 เท่านั้น เมื่อสาวเสร็จแล้วก็ทำเป็นเช็ด (เป็นใจ) โดยแยกชนิดต่างๆ ของเส้นไหมเช่นไหมใหญ่ ไหมสาวเลยหรือไหมยอด โดยใช้เครื่องทำเช็ด ซึ่งชาวบ้านเรียกว่า "แหล่ง"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้สะดวกแก่ผู้ใช้ แหล่งที่ใช้ก็ควรใช้ขนาดมาตรฐานคือ เส้นรอบวง 150 เซนติเมตร และไหมแต่ละเช็ดควรมีน้ำหนักประมาณ 100 กรัม

4. การกรอเส้นไหม (re-reeling)

โดยการนำเส้นไหมที่สาวได้มาเข้าเครื่องกรอ เพื่อขยายเส้นไหมจากอีก โดยใช้น้ำอุ่นเป็นตัวช่วยขุบเส้นไหมที่จะกรอพร้อมกับเป็นการรวบรวมเงื่อนปลายของเส้นไหมมา ผูกด้วยกันและทำเช็ด (skein) เช็ดหนึ่งๆหนัก 130 กรัม ซึ่งเส้นไหมที่ได้นี้เรียกว่าไหมดิบ (raw silk) สามารถบรรจุหีบห่อส่งขายได้เลย เป็นอันเสร็จสิ้นขบวนการผลิตเส้นไหมเย็นในต่างประเทศ สำหรับในบ้านเราจะขายเส้นไหมดิบ โดยไม่มีการควบตีเกลียวไม่ได้ เพราะโรงงานฝ้ายนิยมซื้อไหมควบและตีเกลียวแล้วเท่านั้น จึงต้องนำไปดำเนินการให้ได้เส้นไหมตีเกลียวต่อไป

5. การเข้าหลอด (winding)

โดยนำเอาเส้นไหมดิบผ่านการจุ่มแช่น้ำยาที่เสร็จจากการกรอมาบรรจุลงในหลอดเล็กๆ เพื่อเตรียมนำไปควบต่อไป ก่อนจะเข้าหลอดเส้นไหมต้องแช่ในน้ำที่ใสสารเคมีที่มีลักษณะขุ่นขาว (emulsion) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของน้ำมันพืช ซึ่งอัตราส่วนการใช้ขึ้นอยู่กับชนิดสารเคมีและคำแนะนำของผู้ผลิตไม่สามารถกำหนดตายตัวลงไปได้

การจุ่มเส้นไหมมีจุดประสงค์เพื่อ

1. ลดความฝืด (friction) ของเส้นไหม
2. ทำให้เส้นไหมเรียบและยึดตัวตรง
3. ทำให้ลดการเกิดไฟฟ้าสถิตย์
4. ทำให้เส้นไหมมีความสม่ำเสมอ

6. การควบ (doubling)

การควบคือการนำเอาเส้นไหมตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปมารวมกัน ซึ่งหลังจากการควบก็นำไปตีเกลียวต่อไป ในบ้านเรานิยมเส้นไหมขนาด 63 ดีเนียร์ (21 ดีเนียร์ ควบ 3 เส้น)

7. การตีเกลียวเส้นไหม (twisting yarn of silk) บ้านเรานิยมตีเกลียว 300 – 500 เกลียว / เมตร การตีเกลียวเพื่อให้เส้นไหมรัดกันแน่นและเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่เส้นไหมอีกด้วย นอกจากนี้การตีเกลียวทำให้เส้นไหมกลมเรียบมากขึ้น การตีเกลียวมี 2 แบบ คือ

7.1 ตีเกลียวแบบเปียก (wet twisting) นิยมในการตีเกลียวที่ต้องการจำนวนเกลียวค่อนข้างสูงตั้งแต่ 3,000 เกลียว/เมตร ขึ้นไป ซึ่งในประเทศญี่ปุ่นนิยมใช้ ขณะทำการตีเกลียวจะต้องพรมน้ำอยู่ตลอดเวลา

7.2 ตีเกลียวแบบแห้ง (dry twisting) นิยมใช้กับพวกเส้นไหมที่ตีเกลียวจำนวนน้อยๆ ประมาณ 300 เกลียว / เมตร เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. การอบฆ่าเกลียว (twist fixing)

เพื่อให้มีเส้นไหมคล้ายตัวออกจากกัน ซึ่งจำเป็นมากสำหรับเส้นไหมที่มีจำนวนการตีเกลียวสูงๆ โดยการให้ความร้อนฆ่าเกลียวให้อยู่ตัว

9. การกรอกกลับเพื่อทำเช็ด (re-winding)

โดยนำเอาเส้นไหมที่ตีเกลียวและอบฆ่าเกลียวเสร็จเรียบร้อยแล้วมากรอกกลับเพื่อทำเป็นเช็ด (เส้นไหม 1 เช็ด หนัก 50 กรัม) และทำเป็นมัดๆ ละ 2 กิโลกรัม เพื่อเตรียมจำหน่ายต่อไป

การรับซื้อเส้นไหม บริษัทเอกชนจะรับซื้อตามชนิดและประเภทของเส้นไหม การคัดไหมก็คัดตามชนิดดังกล่าว ผู้เลี้ยงไหมที่เข้าใจลักษณะเส้นไหมและประเภทของเส้นไหมรวมทั้งราคาซื้อขายกันในท้องตลาด จะขายเส้นไหมตามชนิดและประเภทของเส้นไหมซึ่งจะทำให้ได้ราคาและยอดเงินที่สูงกว่าการขายรวมๆ กันไป

ปัญหาที่ทำให้ผู้สาวไหม ไม่สามารถทำเส้นไหมหนึ่งได้สวยตามคุณภาพที่ผู้ซื้อต้องการนั้นพอสรุปสาเหตุได้ดังนี้

1. ริงไหมสดอ่อนแอ ไม่สมประกอบ เลี้ยงไหมหลายพันธุ์ปะปนกัน
2. ใช้ริงไหมที่ตากแห้งแล้ว
3. น้ำที่ใช้ต้มริงไหมไม่สะอาด
4. ไม่ได้สาวไหมหัวออกก่อนหรือไม่ได้สืบ
5. สาวด้วยอักหรืออุปกรณ์ที่ผิดลักษณะ
6. เปลือกริงดักแต่ติดเป็นขุย
7. เส้นไหมไม่สม่ำเสมอมาก
8. น้ำร้อนจัดเกินไปหรือต้มริงนานเกินควร
9. พันธุ์ไหมมีกาวที่แข็งมาก ต้มออกยาก
10. ปะปนไหมเส้นหยาบประมาณร้อยละ 5 ในช่วงต้นๆ ของใจไหม

จะเห็นได้ว่าปัญหาต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นเป็นปัญหาทางเทคนิค มิได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับมาตรฐานของเส้นไหม หรือคุณภาพเส้นไหม ซึ่งแม้จะมีบทบัญญัติมาตรฐานเส้นไหม ก็ไม่สามารถช่วยทำให้เส้นไหมที่มีปัญหาดังกล่าวมาแล้ว กลายเป็นเส้นไหมที่มีคุณภาพเป็นไหมหนึ่งคัดได้เลย

2.4.2 การสาวเส้นไหมให้ได้คุณภาพ

ประสิทธิภาพของการสาวไหม เส้นไหมจะมีคุณภาพดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. คนสาวไหม หมายถึงผู้ควบคุมกิจกรรมสาวไหม ถ้าขาดความเข้าใจงานสาวไหม เส้นไหมที่สาวได้จะขาดคุณภาพ เช่น การควบคุมอุณหภูมิของน้ำที่ใช้ต้มรังไหม การสาวไหมขึ้นจากหม้อดิน ต้องมีความเร็วสม่ำเสมอ (การสาวไหมด้วยมือ) การดักเกลียวของเส้นไหมต้องดักให้ได้มาตรฐาน คือ มีเกลียว 8-10 เกลียว/นิ้ว ถ้าผู้ควบคุมการสาวไหมขาดความชำนาญหรือประสบการณ์แล้ว เส้นไหมที่ทำการสาวออกมาจะไม่ได้คุณภาพที่ดีตามความต้องการของตลาด

2. คุณภาพรังไหม รังไหมที่จะสาวเป็นเส้นได้สวยและมีความสม่ำเสมอของเส้น ต้องเป็นรังไหมที่มีเปอร์เซ็นต์เปลือกรังสูง คือรังไหมต้องมีความหนา รังไหมต้องไม่มีความชื้นมากเกินไปหรือเป็นรังที่เสีย การคัดเลือกไหมเพื่อนำไปสาวเป็นเส้นไหมให้ได้คุณภาพ ควรมีการคัดเลือกรังไหมที่ไม่มีคุณภาพออก รังไหมที่ขาดคุณภาพไม่ควรนำไปสาวปะปนกับรังไหมดีมีอยู่ 11 ชนิด คือ

2.1 รังแฝด คือรังที่เกิดจากหนอนไหมตั้งแต่ 2 ตัว ทำรังร่วมกัน ซึ่งรังจำพวกนี้เมื่อนำมาสาวเป็นเส้นไหมจะขาดบ่อย เพราะเส้นไหมจะพันกัน เนื่องจากในรังมีเส้นใยมากกว่า 1 เส้น ทำให้ประสิทธิภาพในการสาวออกต่ำ เส้นไหมไม่เรียบ สาเหตุการเกิดรังแฝดคือการจับตัวไหมใส่จ่อมากเกินไปหรือจ่อมีลักษณะไม่ถูกต้อง

2.2 รังเจาะ รังชนิดนี้เกิดมาจากหนอนแมลงวันลายเจาะรังออกมา ทำให้รังเป็นรูหรือเกิดจากมดเจาะทำให้รังเสียหาย การที่รังไหมเกิดรูเท่ากับเป็นการตัดเส้นใยให้ขาดทั้งเส้น เวลานำรังไหมชนิดนี้ไปสาวเส้นไหมจะขาดบ่อยๆ

2.3 รังสกปรกภายใน รังพวกนี้ภายในสกปรกเนื่องจากดักแด้ที่ตายภายในรังหรือหนอนไหมเป็นโรคพอทำรังเสร็จก็ตายอยู่ภายในรัง หรือหนอนไหมเป็นโรคพอทำรังเสร็จก็จะตายอยู่ภายในรัง ถ้านำรังไหมชนิดนี้มาสาวเส้นไหมจะมีสีดำสกปรก ไม่มีคุณภาพ

2.4 รังสกปรกภายนอก รังไหมชนิดนี้เปลือกนอกสกปรกเนื่องจากน้ำปัสสาวะของตัวหนอนไหมก่อนทำรังครั้งสุดท้าย บางครั้งอาจเกิดจากหนอนไหมที่เป็นโรคก่อนถึงเวลาเข้าจ่อ ยังไม่ทันทำรังก็ตายเสียก่อน ซากหนอนทำให้รังไหมดีๆ ที่อยู่ในจ่อเดียวกันเปื้อน รังชนิดนี้เมื่อนำมาต้มและสาวเป็นเส้นไหมจะสาวออกยากหรือบางทีก็เลอะเสียก่อนโดยเฉพาะบริเวณที่เปื้อนปัสสาวะเพราะน้ำปัสสาวะของไหมมีคุณสมบัติเป็นด่าง

2.5 รังบาง เกิดจากหนอนไหมที่เป็นโรค เมื่อจับใส่จ่อทำรังก็ทำเพียงเล็กน้อยแล้วก็ตาย ทำให้ได้รังไหมบางผิดปกติหรือเกิดจากการจับหนอนไหมเข้าจ่อช้าเกินไป

ใหม่สุกมากๆ จึงฟันโยตามขอบกระดิ่งที่ใช้เลี้ยง เหลือโยน้อยจนสร้างรังได้บางผิดปรกติไม่นิยม นำรังชนิดนี้มาสาวรวมกับรังใหม่ดีเพราะมักจะละเสียก่อน

2.6 รังหลวม เกิดจากสภาพแวดล้อมในขณะที่ใหม่ทำรังไม่เหมาะสมทำให้เกิดรังประเภทนี้ขึ้นได้ ลักษณะรังหลวมคล้ายว่ารังใหม่มีหลายชั้น เมื่อผ่าดูจะเห็นว่ารังมีความนิ่มกว่าปกติ รังดังกล่าวถ้านำไปสาวจะขาดบอยๆ เพราะรังใหม่แยกเป็นชั้นๆ จะได้เส้นไหมที่มีคุณภาพต่ำมาก

2.7 รังบางหัว บางท้าย รังใหม่ประเภทนี้เกิดจากพันธุ์ใหม่เกิดจากอุณหภูมิในการกกไข่สูง บางครั้งเกิดจากสภาพอากาศเย็นเกินไปในขณะที่ใหม่ทำรัง เวลानำไปต้ม รังใหม่จะละบริเวณส่วนแหลมก่อน และเมื่อนำมาสาวเส้นโยจะขาดบริเวณส่วนแหลมก่อน

2.8 รังผิดรูปผิดร่าง รังใหม่ชนิดนี้เกิดจากลักษณะของจ่อไม่ดีหรือเกิดจากหนอนไหมอ่อนแอ ทำรังไม่สมบูรณ์ ลักษณะรังจะแบนบิดเบี้ยวไม่สมส่วน เวลานำไปต้มจะละหรือบางที่ก็แข็งขึ้นอยู่กับสภาพของรังนั้นๆ ว่าผิดปรกติชนิดใด

2.9 รังติดข้างจ่อ รังประเภทนี้เกิดจากการที่หนอนไหมไปทำรังติดข้างๆ จ่อหรือติดกับกระดาษรองจ่อ รังมีลักษณะแบนผิดปรกติและหนาเป็นส่วนใหญ่หรือเกิดจากการจับหนอนไหมใส่จ่อแน่นเกินไป ไหมไม่มีที่ทำรังเพียงพอหรือจ่อไม่ถูกลักษณะ

2.10 รังบุบ เกิดจากการเก็บรังใหม่ออกจากจ่อไม่ระมัดระวัง และการเก็บรักษาไม่ดีพอ อาจโดนของหนักกระแทกจนบุบ รังใหม่ชนิดนี้เมื่อนำไปสาวเส้นโยจะขาดบริเวณที่บุบ

2.11 รังขึ้นรา รังใหม่ชนิดนี้ไม่ควรนำไปสาว เพราะเส้นโยจะขาดคุณภาพ เกิดจากการเก็บรักษารังใหม่ไม่ดีทำให้ถูกความชื้น

2.4.3 ข้อควรพิจารณาในการทำเส้นไหมให้ได้คุณภาพ

1. ต้องมีรังใหม่ที่สมบูรณ์ แข็งแรง คัดแยกรังเสียออกให้หมด ต้องไม่ใช่พันธุ์ใหม่ที่มีภาวะต่างทั้งรังหรือพันธุ์ใหม่หลายชนิดปะปนกัน
2. ใช้หม้อสาวไหมที่มีขนาดพอดี (ควรเป็นหม้อเบอร์ 24) มีปากกว้างเพียงพอ กับจำนวนรังที่ต้องการเพื่อให้ได้เส้นไหมที่มีขนาดพอดี
3. ต้องใช้น้ำสะอาด (น้ำฝน) อุปกรณ์สะอาด มีด้ามไม้ไผ่ที่มีความเรียบลื่นและมันมีความยาวเพียงพอในการปรับและบังคับเส้นไหมออกจากรังให้เป็นระเบียบและให้เกิดความต่งที่เหมาะสม
4. สาวเส้นไหมด้วยรังสด ถ้าเป็นรังตากแห้งต้องนำไปต้มสาวก่อน
5. ต้องสาวไหมเปลือกนอกออกให้หมดทุกรัง แล้วนำส่วนที่เหลือเก็บไว้เพื่อสาวเป็นไหมหนึ่งหรือไหมสองครั้งไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ไม่ควรต้มรังไหมให้เดือดมากเป็นเวลานานๆ จะทำให้กาวของเส้นไหมเสียสภาพไม่สามารถช่วยให้เส้นใยจับเกาะกันเป็นเส้นเดียวได้ ฉะนั้นจากรังไหม 1 รังจะได้เส้นใย 1 เส้น เมื่อนำมารวมกันประมาณ 60-90 เส้นก็จะได้เส้นไหมที่มีคุณภาพ ขนาดของเส้นพอเหมาะ

7. การกรอเส้นเข้าทำเป็นใจนั้น ขอให้พึงนึกถึงความสะดวก ถ้าใจไหมยาวนัก ผู้ทอต้องใช้ระวิงใหญ่ และยื่นกรอลูกๆ นั้งๆ เป็นเรื่องที่ไม่นิยมกัน ใจไหมที่มีขนาดยาวต้องนำไปกรอใหม่เป็นใจสั้น ขนาดของใจที่ควรเป็นมาตรฐานนั้น คือ อยู่ระหว่าง 130 ถึง 150 เซนติเมตร และมีน้ำหนักไม่เกิน 120 กรัม/ใจ และผูกแบ่งใจเป็น 3 เปลาะ

2.5 การทดสอบคุณภาพเส้นไหม

2.5.1 ความจำเป็นในการพัฒนาคุณภาพเส้นไหม

ผลิตภัณฑ์จากไหมเป็นสินค้าภาคการเกษตรที่ทำรายได้สูงสุดให้กับประเทศมากประเภทหนึ่ง โดยเฉพาะผ้าไหมไทยได้รับความนิยมมากทั้งจากคนในประเทศและต่างประเทศ การที่ผ้าไหมแต่ละผืนจะมีคุณภาพดีหรือไม่นั้น นอกจากฝีมือของผู้ทอตลอดลาย ตลอดจนสีเส้นที่ปรากฏแล้ว คุณภาพของเส้นไหมก็มีส่วนสำคัญเป็นอย่างยิ่งด้วย เส้นไหมที่มีคุณภาพดีนั้น จะต้องเป็นเส้นไหมที่มีความมันวาว มีความเรียบสม่ำเสมอ สะอาดมีจำนวนเกลียวพอเหมาะ มีความยาว เมื่อนำมาทอเป็นผืนผ้าแล้วจะต้องไม่มีรอยต่อมาก

คุณภาพของเส้นไหมดังกล่าวขึ้นอยู่กับขบวนการผลิตในขั้นตอนต่างๆ นับตั้งแต่การคัดเลือกพันธุ์ไหม ซึ่งจะต้องเป็นพันธุ์ที่ให้รังไหมขนาดใหญ่ จึงจะทำให้เส้นไหมในปริมาณมาก การปรับปรุงไหมอ่อนที่เป็นอาหารชนิดเดียวของตัวไหมให้มีจำนวนไหมเพียงพอสำหรับการเลี้ยงไหมในแต่ละครั้งและไหมอ่อนต้องมีความเหมาะสมตามความต้องการสาวไหมก็เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญไม่น้อยกว่าขั้นตอนอื่นๆ เพราะการสาวเส้นไหมที่มีคุณภาพดี ผู้สาวต้องมีความชำนาญ วิชาการสาวที่ถูกต้อง มีวัสดุอุปกรณ์ที่พร้อมและเหมาะสม รวมทั้งจะต้องคัดแยกเส้นไหมตามลักษณะและขนาดเส้นไหมที่ได้จึงจะมีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของตลาดรับซื้อ การพิถีพิถันในการผลิตเส้นไหมที่มีคุณภาพ แม้จะสร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้ทำอาชีพนี้บ้างก็ตาม แต่ผลตอบแทนที่ได้นั้นคุ้มค่ากับความตั้งใจที่มีให้กับงาน ดังนั้นผู้สาวไหมจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาเส้นไหมของตนให้มีคุณภาพ ซึ่งนอกจากจะช่วยอนุรักษ์ศิลปะทางวัฒนธรรมแล้ว ยังเป็นการช่วยสร้างรายได้ให้แก่ครอบครัวอีกด้วย

2.5.2 คุณสมบัติทางธรรมชาติของไหม (วรพจน์ รักสังข์, 2540 : 1-5)

ส่วนประกอบของเส้นไหม ใยไหมแต่ละเส้นหากนำมาส่องขยายด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะเห็นว่ามันประกอบด้วยเส้น 2 เส้นประกบติดกันโดยมีกาวเซรีซิน สำหรับเนื้อของเส้นใยนั้นเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารชนิดหนึ่งเรียกว่า เส้นใยไฟเบอร์อิน ซึ่งประกอบไปด้วยไฟบริลจำนวนมากตั้งแต่ 900-1,400 เส้น แล้วแต่ชนิดของพันธุ์ไหม

โดยทั่วไปผิวของเส้นไหมจะถูกเคลือบด้วยสารเซรีซินอยู่ 3 ชั้น คือชั้นนอก ชั้นกลาง และชั้นใน หากมีการลอกกาเซรีซินออกจะเห็นผิวของไฟเบอร์อิน ซึ่งจะมีไฟบริลพันเป็นเกลียวเข้าด้วยกันและเรียงตัวกันเป็นแนวยาว มีความสละสลวยและมีสีอันสวยงามมันวาวเหมือนโลหะ

ความถ่วงจำเพาะของใยไหม ความถ่วงจำเพาะของเส้นไหมจะตกประมาณ 1.32-1.40 และโดยทั่วไปความถ่วงจำเพาะของการเซรีซินจะมากกว่าไฟเบอร์อินอยู่เล็กน้อย คือประมาณ 0.06 – 0.09 เท่านั้น

ความเหนียวของใยไหม โดยเฉลี่ยใยไหมหนึ่งเส้นจะมีความเหนียวยกน้ำหนักได้ 9-10 กรัม เมื่อเส้นไหมมีความชื้น 10-15% ความเหนียวของเส้นจะลดลง 20% จากความเหนียวเดิม โดยปกติเส้นไหมจะมีความเหนียวสูงสุดเมื่อมีความชื้น 6-8%

เปอร์เซ็นต์ของเส้นไหมดิบต่อน้ำหนักเปลือกรัง รัมไหมที่ดีจะมีอัตราการผลิตเส้นใยสูง โดยทั่วไปอัตราการสาวเป็นเส้นไหมต่อน้ำหนักเปลือกรังลูกผสมต่างประเทศจะอยู่ระหว่าง 75-90% รัมไหมที่มีคุณภาพต่ำจะได้เส้นใยน้อยลงไปอีก

2.5.3 ประเภทของเส้นไหม (จรรยา บ้านแห่งเพชร. 2541)

เส้นใยไหมที่ใช้ในการทอผ้า สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. ไหมเส้นยืน (Warp Silk)

เป็นเส้นไหมที่ละเอียดไม่มีปมปม มีความยืดหยุ่นและความเหนียวได้มาตรฐาน การสาวไหมเส้นยืน จะดำเนินการได้ต้องมีวัตถุประสงค์ในการปั่นโรงงานสาวไหมได้เพียงพอและมีคุณภาพ วัตถุประสงค์ในที่นี้ก็คือรังไหม รัมไหมที่มีคุณภาพประกอบด้วย

- สาวออกได้ง่าย ไม่ขาดบ่อยและมีเศษไหมน้อย ให้ปริมาณเส้นใยสูง
- ความหนาและบางของรัมไหมสม่ำเสมอตลอดทั้งรัม
- ให้เส้นไหมที่มีคุณภาพดี เหมาะที่จะใช้เป็นเส้นไหมยืน

ความต้องการที่สำคัญของการสาวไหมเส้นยืนที่ควรมีคือ

1.1 ปริมาณของเส้นไหม การที่โรงงานสาวไหมนำรัมไหมมาสาวและได้ปริมาณเส้นใยสูง คือให้เปอร์เซ็นต์เส้นใยที่สาวได้ค่อนข้างดี เฉลี่ยทั่วไปขณะนี้สามารถทำได้ถึง 73% ในประเทศญี่ปุ่นได้ถึง 75-80% การที่จะสาวได้เปอร์เซ็นต์สูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับคุณภาพรัมไหม ความชำนาญของคนสาวไหมและชนิดของเครื่องจักรที่ใช้ในการสาวไหม เป็นต้น

1.2 คุณภาพเส้นไหม เส้นไหมที่ใช้เป็นเส้นยืน ต้องมีคุณภาพในด้านความเรียบ ความเหนียว การยืดตัวและขนาดเส้นไหมที่สาวได้ต้องสม่ำเสมอตลอดทั้งมัด เส้นไหมจะมีคุณภาพดีขึ้นอยู่กับ

1.2.1 คุณภาพรังไหม ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว คุณภาพรังไหมมีผลต่อคุณภาพเส้นไหมโดยตรง เช่น รังไหมมีความสม่ำเสมอของขนาดเส้นไหมตลอดทั้งรัง แสดงว่ารังไหมนั้นมีคุณภาพสูง นอกจากนี้ยังต้องสาวง่าย เส้นไหมไม่มีปุ่มปม (meaness defects) จึงจะให้เส้นไหมที่มีคุณภาพ

1.2.2 วิธีการสาวไหม (reeling method) ซึ่งเป็นส่วนเกี่ยวข้องกับคุณภาพเส้นไหมด้วย การสาวไหมที่ดีโดยสาวให้ได้เส้นไหมที่มีความสม่ำเสมอมากที่สุด อัตราความเร็วของเครื่องสาวไหมก็ต้องเหมาะสมกับชนิดของเครื่องจักรและความชำนาญของคนสาวไหม ในกรณีที่ใช้เครื่องสาวมัลติเอนด์ (multi-end) หรือเครื่องสาวกึ่งอัตโนมัติ (semi automatic reeling machine) จำเป็นต้องคำนึงถึงอัตราความเร็วให้มาก นอกจากนี้คุณภาพเส้นไหมจะมีแรงเกาะกันดีเพียงใดขึ้นอยู่กับจำนวนเกลียวในการสาว ซึ่งในการทดลองพบว่าจำนวนเกลียว (croisure) ประมาณ 100 เกลียว หรือความยาวของช่วงที่ทำเกลียวอย่างน้อย 10 เซนติเมตร จะทำให้เส้นไหมมีแรงเกาะกันที่สูงสุด การสาวไหมมีข้อปด้อยมาก เพราะฉะนั้นคนสาวไหมต้องเป็นผู้ที่มีความละเอียดมากที่สุด จึงจะได้เส้นไหมที่มีคุณภาพดี

1.2.3 การกรอเส้นไหม (re-reeling method) การกรอเส้นไหม หมายถึงการถายเส้นไหมออกจากอีก (อีกคือ ภาชนะที่รับเส้นไหมที่สาวได้) เพื่อขยายเส้นไหมให้เป็นเส้นใหญ่ๆ การกรอเส้นไหมที่ดีต้องไม่เกาะกันเป็นแผ่น เพราะถ้าเส้นไหมเป็นแผ่นจะทำให้เส้นไหมขาด เวลานำไปเข้าหลอด เพื่อจะนำไปควบและตีเกลียวจะทำให้คุณภาพเส้นไหมไม่ดีด้วย

2. ไหมเส้นพุ่ง (Weft Silk)

เป็นเส้นไหมที่สาวด้วยมือเป็นส่วนใหญ่ เส้นใยที่สาวออกมาแล้วใช้ทอผ้าในส่วนตามขวางของเนื้อผ้า โดยเส้นใยที่ใช้มักมีขนาดโตกว่าเส้นยืน 3 เท่าขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ผลิตผ้าไหมที่จะนำไปใช้ผลิตผ้าชนิดใยนั่นเอง

ไหมเส้นพุ่งนั้นประเทศไทยได้มีการผลิตมาช้านานแล้ว ด้วยกรรมวิธีที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน การสาวจะใช้เครื่องมือแบบง่าย ๆ ตามที่เราพบเห็นในชนบท โดยมีเครื่องมือที่ประกอบด้วยเตาไฟหม้อดิน (หม้ออลูมิเนียม) ไม้คืบ ซึ่งเส้นไหมพุ่งที่สาวออกมาก็จะนำมาขายในท้องตลาดทั่วๆ ไป แต่ปัจจุบันนี้เส้นไหมพุ่งที่ใช้ทอผ้าในประเทศไทยมักจะสาวมาจากเครื่องจักร ทำให้คุณภาพเส้นดึกว่าเดิมมาก ซึ่งเส้นไหมพุ่งนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

2.1 เส้นไหมหนึ่งหรือเส้นไหมยอด ได้แก่ เส้นไหมที่ได้จากการสาวเส้นใยชั้นในของรังไหม การสาวไหมยอดคือการสาวเอาปุยและเส้นใยชั้นนอกของรังไหมออกเสียก่อน

แล้วจึงสาวเอาเพียงแต่เส้นใยชั้นในเท่านั้น เส้นไหมที่สาวได้มีขนาดเล็ก ละเอียด และเรียบ ส่วนมากนิยมใช้แทนเส้นไหมยืนในการทอผ้าไหม

2.2 เส้นไหมสองหรือเส้นไหมสาวเลย ได้แก่ เส้นไหมที่ได้จากการสาวควบกันทั้งปุยและเส้นใยทั้งหมดให้เสร็จในคราวเดียวกัน ลักษณะเส้นไหมที่สาวได้หยาบและเส้นใหญ่กว่าไหมหนึ่งใช้เป็นเส้นไหมพุ่งได้เพียงอย่างเดียว

2.3 เส้นไหมสามหรือเส้นไหมสืบ ได้แก่ เส้นไหมที่ได้จากการสาวเส้นใยชั้นนอกลักษณะเส้นไหมที่สาวได้จะเป็นเส้นหยาบและเส้นใหญ่กว่าไหมสอง

นอกจากนี้ยังมีเส้นไหมพุ่งอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งสาวด้วยเครื่องจักร โดยทั่วไปเรียกเส้นไหมชนิดนี้ว่า ดูเปียน (dupion) หมายถึง เส้นไหมที่สาวมาจากรังไหมเสีย (หรือรังที่คัดออก) เช่น รังแฝด รังหลวม ฯลฯ เป็นต้น ซึ่งรังไหมเหล่านี้ไม่สามารถนำไปสาวเป็นไหมยืนได้แล้ว เส้นไหมชนิดนี้เมื่อเทียบกับเส้นไหมพุ่งที่สาวด้วยมือก็ใกล้เคียงกับเส้นไหมสองหรือเส้นไหมสาวเลย

2.5.4 การคัดคุณภาพเส้นไหมและมาตรฐานของเส้นไหม

เส้นไหมที่ผ่านการสาวและคัดคุณภาพแล้วแบ่งออกตามลักษณะได้ดังนี้

1. ไหมสืบ ไหมหัวหรือไหมสาม

เส้นไหมประเภทนี้เป็นเส้นไหมที่สาวออกจากส่วนผิวนอกของรังไหม มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 15-20 ของเส้นไหมแต่ละรัง ได้จากช่วงแรกของการพันเส้นใยของตัวไหม เส้นไหมจะไม่เป็นระเบียบและไม่สม่ำเสมอ ส่วนมากเป็นเส้นหยาบ มีขนาดแตกต่างกันมาก วัดได้ 200-800 ดีเนียร์ (1 ดีเนียร์ เส้นใยยาวประมาณ 9,000 เมตรหนัก 1 กรัม) เนื่องจากมีปมไหมหยาบๆ จึงนิยมนำไหม 6 เส้น มารวมกันเป็นเส้นเดียวเพื่อลดความเด่นชัดของความไม่สม่ำเสมอของแต่ละเส้นแล้วนำไปใช้ทอเป็นผ้า 6 เส้น จึงทำให้ต้นทุนการผลิตผ้ามีราคาสูง เพราะฉะนั้นราคาซื้อเส้นไหมจึงต้องต่ำลงไปตามอัตราส่วนผันแปรกับต้นทุนการผลิต ไหมสืบยังแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

1.1 ไหมสืบคัด (ไหมสามคัด) หมายถึง เส้นไหมที่มีแต่เนื้อแท้ของไหม ไม่มีวัสดุอื่นหรือเปลือกกรังขาวปะปน มีเส้นสม่ำเสมอ มีขนาดของเส้นไหมตั้งแต่ 250-300 ดีเนียร์ แต่เนื่องจากความไม่แน่นอนของการสาวไหมสืบ ส่วนมากจะวัดได้ตั้งแต่ 150-1,000 ดีเนียร์ ด้วยความหนาแน่นของปมปมและการจับกลุ่มเป็นตอน โดยความจริงแล้วการคัดไหมสืบไปใช้งานต้องคัดเป็นอย่างๆ ถ้าแยกเป็นขนาดดีเนียร์ก็จะใช้งานไม่ได้เลย ไหมสืบที่สาวด้วยมือส่วนใหญ่จะวัดได้ระหว่าง 200-800 ดีเนียร์ การคัดแยกเพื่อนำไปใช้งาน แบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ

1. ไหมสืบคัดเส้นใหญ่ คือ เส้นไหมที่มีความโตของเส้นระหว่าง 1,182.60 - 1,468.80 ดีเนียร์ หรือเส้นไหมที่มีค่าความโตเฉลี่ยประมาณ 1,266.75 ดีเนียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ไหมลึบคัตเส้นกลาง คือ เส้นไหมที่มีความโตของเส้นระหว่าง 685.80-969.66 ดีเนียร์ หรือเส้นไหมที่มีค่าความโตเฉลี่ยประมาณ 913.95 ดีเนียร์

3. ไหมลีนเส้นเล็ก คือ เส้นไหมที่มีความโตเส้นระหว่าง 256.50 – 547.20 ดีเนียร์ หรือเส้นไหมที่มีค่าความโตเฉลี่ยประมาณ 401.10 ดีเนียร์

1.2 ไหมลึบรวม (ไหมสามรวม) หมายถึงเส้นไหมที่เมื่อสาวแล้วมีวัสดุอื่นหรือเปลือกกุ้งขาวปะปนมาด้วยมากกว่าร้อยละ 80 เส้นไหมที่มีความหยาบ ไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากมีวัสดุอื่นปะปนสูง ไหมลึบรวมหรือไหมสามรวมจึงเป็นเส้นไหมที่ใช้ประโยชน์ได้น้อยมาก

2. ไหมสอง

ไหมสองเป็นไหมที่มีขนาดเส้นเล็กไม่สม่ำเสมอ กล่าวคือมีลักษณะของเส้นใหญ่และเล็กในใจเดียวกัน ซึ่งไม่อยู่ในคุณภาพที่ทอเป็นผ้าด้วยไหมเส้นเดียวได้ จึงนิยมนำไปรวม 3-4 เส้น เพื่อเฉลี่ยความไม่เสมอกันและความไม่เรียบร้อยของเส้นไหม ราคาซื้อเส้นไหมสองจึงต่ำกว่าไหมหนึ่งด้วยคุณค่าที่ทอประโยชน์ได้ไม่เหมือนกัน มาตรฐานของไหมสองจะอยู่ระหว่าง 200-250 ดีเนียร์ แต่โดยข้อเท็จจริงแล้วเส้นไหมสองมีปมปมหนาบางซึ่งจะวัดได้ประมาณ 100-400 ดีเนียร์ ซึ่งไม่ค่อยจะได้มาตรฐานนัก ไหมสองแยกออกเป็นชนิดได้ดังนี้

2.1 ไหมสองคัตพิเศษ เป็นไหมในชั้นสองของรังไหมแต่ละรัง ลักษณะของเส้นไหมกลมสม่ำเสมอคล้ายๆ กับไหมหนึ่งคัต (ไหมน้อย) การสาวต้องอาศัยความประณีตมากกว่าไหมสองคัต

2.2 ไหมสองคัต เป็นไหมเส้นใหญ่กว่าเส้นไหมชั้นใน (ไหมหนึ่งคัต) เส้นไหมค่อนข้างกลม มีความสม่ำเสมอ ไม่มีไหมเปลือกนอกเข้ามาปะปนถือเป็นไหมสองแท้

2.3 ไหมสองรวม เป็นเส้นไหมที่ไม่มีมีความสม่ำเสมอของเส้นและมีลักษณะของเส้นใหญ่กว่า เส้นมีความแข็งกระด้าง มีการปะปนจากไหมผิวนอกและเปลือกกุ้งไหมบางส่วน จึงทำให้คุณภาพการใช้งานของเส้นไหมตกต่ำไป เส้นไหมจะแตกเป็นปมเป็นชุกมาก จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ไหมสาวเลย” เส้นไหมชนิดนี้จะใช้ในการทำผ้าได้ เมื่อนำเอาเส้นไหม 3 หรือ 4 เส้นมาตีเกลียวรวมกัน เพื่อปกปิดความไม่สม่ำเสมอของเส้นไหม ราคาของไหมสองรวมจึงต่ำกว่าไหมหนึ่งเพราะใช้ประโยชน์ไม่เหมือนกัน การคัตคุณภาพเส้นไหมเพื่อใช้งานแยกออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1. ไหมสองคัตเส้นใหญ่ คือเส้นไหมที่มีความโตของเส้นตั้งแต่ 417.60 – 542.25 ดีเนียร์ โดยมีค่าเฉลี่ยของเส้นอยู่ประมาณ 474.60 ดีเนียร์

2. ไหมสองคัตเส้นกลาง คือเส้นไหมที่มีความโตของเส้นระหว่าง 361.80 – 417.60 ดีเนียร์ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ประมาณ 373.20 ดีเนียร์

3. ไหมสองคัดเส้นเล็ก คือเส้นไหมที่มีความโตของเส้นระหว่าง

193.95-259.20 ดีเนียร์

3. ไหมหนึ่งคัด

ไหมหนึ่งคัด (ไหมน้อย) หมายถึง เส้นไหมที่เมื่อสาวแล้วมีความเรียบร้อย สม่ำเสมอ กลมเรียบ มั่น เงาม หาทัดานไม่ได้ มีสีเหลืองอ่อนสดใส สีเดียวตลอดใจ ไม่มีข้อ กาววัสดุอื่นหรือเศษรังปะปน ไม่มีเนื้อผิวของไหมชั้นนอกปะปน ขนาดมาตรฐานของเส้นไหมควร เป็น 150 – 200 ดีเนียร์ ความแตกต่างของขนาดเส้นต้องไม่เกิน $\frac{1}{2}$ เมตรของความยาวเส้นไหม เป็นไหมชั้นในของแต่ละรังนับเป็นปริมาณไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของแต่ละรัง เส้นไหมต้องมื ความกลมเสมอด้านเสมอปลายขนาดความโตของเส้นประมาณ 160 ดีเนียร์ นอกจากนี้เส้นไหม ต้องมีสีของกาวไหมที่สม่ำเสมอทั้งใจและต้องมีเกลียวที่ใกล้เคียงกันด้วย คือต้องมีเกลียวอยู่ ระหว่าง 8-10 เกลียวต่อนิ้ว การคัดแยกเพื่อนำไปใช้งานแยกเป็น 3 กลุ่มคือ

1. ไหมหนึ่งคัดเส้นใหญ่ จะมีค่าความโตของเส้นไหมระหว่าง 307.35 – 377.10 ดีเนียร์ โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 331.50 ดีเนียร์

2. ไหมหนึ่งคัดเส้นกลาง จะมีค่าความโตของเส้นไหมระหว่าง 211.85- 262.35 ดีเนียร์ โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 231.30 ดีเนียร์

3. ไหมหนึ่งคัดเส้นเล็ก จะมีค่าความโตของเส้นไหมระหว่าง 163.80 – 235.50 ดีเนียร์ โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 187.80 ดีเนียร์

2.5.5 การตรวจสอบคุณภาพเส้นไหม

สามารถทำการตรวจสอบได้ 2 ทาง คือ (จรรยา บันแห่งเพชร. 154 – 156)

1. การตรวจสอบคุณภาพของรังไหม โดยตรวจดูว่ารังไหมที่นำมาสาวนั้นดีหรือ เลวตามรายการดังต่อไปนี้

1.1 ความยาวของเส้นใย 1 รัง (length of cocoon filament) เส้นใยใน 1 รัง มีความยาวมากๆ ยิ่งมีผลดีต่อการสาว ขณะนี้ไหมพันธุ์ลูกผสมญี่ปุ่นที่ผลิตในประเทศไทย สามารถให้เส้นใยมีความยาวประมาณ 800 – 1,200 เมตร

1.2 น้ำหนักของเส้นใยใน 1 รัง (Weight of cocoon filament) ของไหมพันธุ์ ผลิตญี่ปุ่นที่ผลิตในบ้านเราพบตั้งแต่ 17 – 31 เซนติกรัม ถ้าน้ำหนักเส้นใยใน 1 รังมาก ก็ทำให้ ได้ปริมาณเส้นไหมมาก

1.3 ขนาดของเส้นใย (size of cocoon filament) ขนาดเส้นใยของไหมลูกผสม ขณะนี้มีตั้งแต่ 1.8 – 2.7 ดีเนียร์ ขนาดเส้นใยยิ่งโตเวลาสาวก็ใช้จำนวนรังต่อเส้นน้อยลงด้วย

1.4 ความสามารถในการสาวออก (reliability) รังไหมสาวง่าย ทำให้ไม่ยุ่งยาก

ในการทำงานและคุณภาพเส้นที่สาวได้ดีด้วย เพราะไม่มีการต่อให้เกิดปมปม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ปริมาณเส้นใยที่สาวได้ (raw silk) รังไหมที่มีเส้นใยอยู่มาก ถ้าสาวได้ง่ายๆ ย่อมให้ปริมาณเส้นใยสูง

1.6 เศษไหมชั้นนอก (out-side waste) ถ้ามีปริมาณน้อย แสดงว่ารังไหมมีคุณภาพดี สวหาเจื่อง่าย

1.7 เศษไหมชั้นใน (inside waste) ก็เช่นกัน ถ้ารังไหมมีคุณภาพดีเมื่อเวลาสาว จะเหลือเส้นใยติดกับดักแค่เพียงบางๆ เท่านั้น

1.8 รังสาวไม่ออก (un-reelable cocoon) รังสาวไม่ออกถ้ามีมากแสดงว่ารังไหมนั้นคุณภาพไม่ดี

2. การตรวจสอบคุณภาพเส้นไหมที่สาวออกมาได้แล้ว โดยใช้เส้นไหมดิบ (raw silk) มาตรวจสอบเท่านั้น

2.1 การตรวจสอบความเรียบและความสะอาดของเส้นไหม (meanness and cleanness defects) โดยใช้เทียบกับแผ่นมาตรฐานซึ่งความเรียบกำหนดมาเป็นคะแนน คือ 100 90 80 60 50 30 และ 10 ส่วนความสะอาดของเส้นไหมตรวจสอบโดยการนับจุดบกพร่องของเส้นใย เช่น เจ็อนต่อของเส้นไหม ขนของเส้นไหม แล้วมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์

2.2 การตรวจสอบความสม่ำเสมอ (evenness variation) เปรียบเทียบกับมาตรฐาน

2.3 การตรวจสอบความเหนียวและการยืดตัว (tenacity and elongation) ใช้เครื่องมือตรวจสอบเรียกว่า Tension tensile tester โดยความเหนียวมีหน่วยเป็นกรัม /ดีเนียร์ ส่วนความยืดตัวมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

2.4 การตรวจสอบแรงเกาะกัน (cohesion) มีเครื่องตรวจสอบวัดเป็นจำนวนครั้ง (strokes) ซึ่งเครื่องมือชนิดนี้เป็นการถูเส้นไหมจนแตก แล้วนับจำนวนครั้งที่ถุนั้น

2.5 การตรวจสอบค่าเบี่ยงเบนของขนาดเส้นไหม (size deviation) เพื่อให้ทราบว่าเส้นไหมมีความสม่ำเสมอเพียงใด

2.6 การตรวจสอบค่าเบี่ยงเบนสูงสุด (maximum deviation) ของเส้นไหม เพื่อให้ทราบว่าเส้นไหมที่นำมาตรวจสอบคุณภาพมีความเบี่ยงเบนสูงสุดที่เท่าไร

การตรวจสอบเส้นไหมดิบดังกล่าวนี้ สามารถนำมากำหนดเกรดเส้นไหมที่สาวได้ว่ามีคุณภาพอยู่ในเกรดใด โดยเทียบกับมาตรฐานของ "Yokohama and Kobe silk conditioning house" ของญี่ปุ่นได้กำหนดเกรดไว้ดังนี้ 5A,4A,3A,2A,A,B,C และ D การตรวจสอบคุณภาพของเส้นไหมและรังไหมต้องทำควบคู่กันไป หน่วยวัดขนาดของเส้นไหมเรียกว่า ดีเนียร์ (Denier) บางประเทศเรียกว่า เดนเยอร์ โดย 1 ดีเนียร์ จะมีความยาวของเส้นใยยาว 450 เมตร มีน้ำหนัก 0.05 กรัม หรือเส้นใยยาว 9,000 เมตรหนัก 1 กรัม จะมีความหนาขนาดเท่ากับ 1 ดีเนียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.6 การจัดชั้นคุณภาพรังไหม

การจัดชั้นคุณภาพรังไหมทำได้ 2 วิธีคือ

1. การจัดชั้นคุณภาพรังไหม โดยไม่สาวทดสอบ (Non Reeling Method) การนำรังไหมที่อบแห้งแล้ว มาทำการปรับสภาพในห้องอุณหภูมิ 20 0C ความชื้นสัมพัทธ์ 65% นาน 1 วัน แล้วจึงนำมาหาเปอร์เซ็นต์เปลือกรังเพื่อจัดชั้นคุณภาพรังไหม (ดังตารางที่ 2.6)

ตารางที่ 2.6 การจัดชั้นคุณภาพรังไหมด้วยเปอร์เซ็นต์เปลือกรัง (ไม่สาวทดสอบ)

เปอร์เซ็นต์เปลือกรังไหม (รังแห้ง)	ชั้นคุณภาพรังไหม (เกรด)
54.00 ขึ้นไป	10 S
52.00-53.99	9 S
50.00-51.99	8 S
48.00-49.99	7 S
46.00-47.99	6 S
44.00-43.99	5 S
42.00-43.99	4 S
40.00-41.99	3 S
38.00-39.99	2 S
-37.99	S

2. การจัดชั้นคุณภาพรังไหมโดยวิธีการสาวทดสอบ (Reeling Method)

การสาวทดสอบรังไหมด้วยเครื่องสาวไหมชนิดมัลติเอ็น หรือเครื่องสาวกึ่งอัตโนมัติแล้วนำข้อมูลด้านคุณภาพของรังไหม 2 ค่า คือ ความยาวเส้นใย (Length of Cocoon filament) และค่าของเปอร์เซ็นต์การสาวง่าย (Reliability percentage) มาให้คะแนน แล้วนำคะแนนทั้ง 2 ส่วนมารวมกันและทำการจัดเกรดตามตารางที่กำหนดไว้ (ตารางที่ 2.6-2.7)

ตารางที่ 2.7 การให้คะแนนตามการสาวง่ายและความยาวเส้นใยรังไหม

การสาวง่าย (%)	คะแนน	ความยาว (เมตร)	คะแนน
85 ขึ้นไป	51.0	1,401 -	43
80-84	50.5	1,301-1,400	42
75-79	50.0	1,201-1,300	41
70-74	49.5	1,101-1,200	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

การสว่าง่าย (%)	คะแนน	ความยาว (เมตร)	คะแนน
65-69	49.0	1,001-1,110	39
60-64	48.5	901-1,000*	38
50-54	47.5	701-800	36
45-49	47.0	601-700	35
40-44	46.5	501-600	34
-39	46.0	-500	33

นำคะแนนจากตารางที่ 2.6 และตารางที่ 2.7 ไปรวมกันแล้วนำไปจัดเกรดในตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 การจัดชั้นคุณภาพรังไหม โดยวิธีการสาวทดสอบ

คะแนนการสว่าง่าย+ความยาวเส้นใยในรัง	ชั้นคุณภาพรังไหม (เกรด)
93.0-	10 G
91.5-92.5	9 G
90.0-91.0	8 G
88.5-89.5	7 G
87.0-88.0	6 G
85.5-86.5	5 G
84.0-85.0	4 G
82.5-83.5	3 G
81.0-82.0	2 G
-85.0	G

เกรด 10 G เป็นเกรดที่ดีที่สุด และจะลดหลั่นกันลงมา

การจัดเกรดคุณภาพเส้นไหมดิบตามมาตรฐานสากล แบ่งได้เป็น 8 ระดับ คือ 5A, 4A, 3A, 2A, A,B,C และ D โดยเส้นไหมดิบเกรด 5A เป็นเส้นไหมที่มีคุณภาพดีที่สุด แต่ที่ในชั้น โดยทั่วไปจะอยู่ในระดับ 2A การตัดสินเกรดของเส้นไหมดิบ จะพิจารณาจากคุณภาพต่างๆ โดยแบ่งกลุ่มการพิจารณา 2 กลุ่ม คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กลุ่มทดสอบหลัก (Major Test) ประกอบด้วย ค่าเบี่ยงเบนของขนาดเส้นไหม (Size deviation ; S.D.) ความไม่สม่ำเสมอระดับปานกลาง (Evenness Variation II) ความเรียบและความสะอาดของเส้นไหม (Neatness & Cleanness test)

2. กลุ่มทดสอบเสริม (Auxiliary Test) ประกอบด้วยค่าเบี่ยงเบนสูงสุด (Maximum deviation) ความไม่สม่ำเสมอระดับชัดเจน (Evenness Variation) การขาดระหว่างเข้าหลอด (Winding Test) ความเหนียว (Tenacity) การยืดตัว (Elongation) การพิจารณาตัดสินเกรดคุณภาพเส้นไหมดิบจะนำค่าการทดสอบมาให้เกรดตามตารางที่ 2.8 2.9 และ 2.10 แล้วพิจารณาสรุปเกรดคุณภาพของเส้นไหมดิบตามหลักเกณฑ์ดังนี้

1. ถ้าเกรดสรุปในกลุ่มทดสอบหลักสูงกว่าเกรดสรุปในกลุ่มทดสอบเสริมให้สรุปเกรดคุณภาพเส้นไหมดิบ = เกรดสรุปในกลุ่มทดสอบหลัก ลดลง 1 เกรด

2. ถ้าเกรดสรุปในกลุ่มทดสอบหลักต่ำกว่าเกรดสรุปในกลุ่มทดสอบเสริมให้สรุปเกรดคุณภาพเส้นไหมดิบ = เกรดสรุปในกลุ่มทดสอบหลัก

3. ถ้าเกรดสรุปในกลุ่มทดสอบหลัก และ กลุ่มทดสอบเสริมเท่ากันให้สรุปเกรดคุณภาพเส้นไหมดิบ = เกรดสรุปในกลุ่มทดสอบหลัก

หมายเหตุ เกรดสรุปในแต่ละกลุ่ม จะยึดการจัดเกรดต่ำสุดของกลุ่มนั้นๆ เป็นหลัก เช่น ตัวอย่างในกลุ่มทดสอบหลัก ค่าเบี่ยงเบนขนาดเส้นไหม = $1.13 d$ เกรด = 4A ความไม่สม่ำเสมอระดับปานกลาง = 15 แถบ เกรด = 3A ความเรียบและความสะอาด = 97 คะแนน เกรด = 4A เกรดสรุป = 3A

ผลผลิตเส้นไหมดิบที่เกษตรกรได้รับ พบว่าจะได้ผลผลิตประมาณ 5-6 กก. ต่อรายต่อปี มีมูลค่าประมาณ 3,000 - 4,500 บาท ซึ่งเป็นรายได้เสริมที่ดีแก่เกษตรกร และหากจะมองที่ปริมาณการใช้เส้นไหมภายในประเทศจะพบว่าไม่เพียงพอ จะต้องมีการสั่งซื้อจากต่างประเทศและมีแนวโน้มในการสั่งซื้อเข้ามามากขึ้นทุกปี (จากตารางที่ 2.9)

ตารางที่ 2.9 แสดงวิธีการสาวไหมแบบต่างๆ

พันธุ์ไหม	สาวด้วยมือแบบ พื้นบ้าน	สาวโดยเครื่องจักรแบบ ปรับปรุงโดยใช้แรงงานคน	สาวด้วยเครื่องจักร (มอเตอร์)
พันธุ์พื้นเมือง	●	●	
พันธุ์ปรับปรุง		●	
พันธุ์ไทยลูกผสม		●	●
พันธุ์ลูกผสมต่าง ประเทศ			●

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แสดงให้เห็นว่า - สาวไหมด้วยมือแบบพื้นบ้าน 1 พันธุ์
- สาวด้วยเครื่องแบบปรับปรุงโดยใช้แรงงานคนหมุน 3 พันธุ์
 - สาวด้วยเครื่องจักรแบบใช้มอเตอร์ 2 พันธุ์

2.6 ประเภทของเครื่องตีเกลียวเส้นไหม

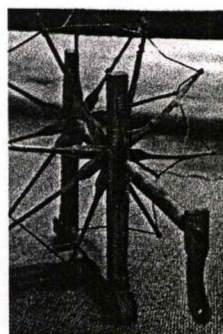
การปลูกหม่อนเลี้ยงไหมเพื่อผลิตเส้นไหมเป็นอาชีพหนึ่งที่เกษตรกรไทยปฏิบัติกันมานาน โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่จะทำกันภายในครัวเรือน โดยใช้เครื่องมือแบบง่ายๆ ที่สามารถประดิษฐ์ใช้เองในท้องถิ่น การผลิตเส้นไหมทุกขั้นตอนทำด้วยมือ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยฝีมือ ความชำนาญตลอดจนความประณีตในการดำเนินงาน นับตั้งแต่การเลี้ยงไหม การสาวไหม การเตรียมเส้นไหม การย้อมสี จนถึงการทำเป็นผ้า ในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหมนั้น หลังจากการสาวไหมจากรังไหมแล้ว เส้นไหมที่ได้ต้องนำมาตีเกลียวหรือควบ เพื่อให้ได้ขนาดของเส้นไหม ที่เหมาะสมในการนำไปทอเป็นผ้าชนิดต่างๆ ปัจจุบันเครื่องมือตีเกลียวที่เกษตรกรใช้ จะใช้แรงงานคนในการทำงาน ทำให้เส้นไหมที่ได้มีจำนวนเกลียวไม่สม่ำเสมอและไม่ได้คุณภาพมาตรฐานจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถตีเกลียวได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตเส้นไหม

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลเครื่องตีเกลียวเส้นไหมที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน สรุปประเภทของเครื่องตีเกลียวเส้นไหมได้ดังนี้

2.6.1 การตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้านดั้งเดิม

การตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้านในระดับเกษตรกร เป็นวิธีการตีเกลียวเส้นไหมที่เกษตรกรได้มีการปฏิบัติกันมาช้านาน โดยได้รับการถ่ายทอดจากบรรพบุรุษจากชั่วอายุหนึ่งไปสู่อีกชั่วอายุหนึ่ง โดยเดิมที่จะตีเกลียวกันแบบพื้นเมืองหรือพื้นบ้าน ปัจจุบันเครื่องมือตีเกลียวที่เกษตรกรใช้ จะใช้แรงงานคนในการทำงาน ซึ่งเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้านนี้จะมีอัตราการผลิตได้ช้า จากการศึกษาพบว่าเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้าน มี 2 รูปแบบ คือ

2.6.1.1 เครื่องตีเกลียวพื้นบ้านแบบ 1 หัว



ภาพที่ 2.3 เครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบ 1 หัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องตีเกลียวเส้นไหม 1 หัว ใช้แรงคนในการหมุน ประกอบด้วยโครงสร้างหลักใช้วัสดุที่ติดอยู่ในท้องถิ่น ได้แก่ ไม้ สามารถตีเกลียวเส้นไหมได้จำนวน 1 หลอด พูลเลย์ของเครื่องทำด้วยวงล้อไม้ซึ่งมีเส้นรอบวงขนาดใหญ่ ต้องใช้เชือกในล่อนเป็นตัวถ่ายทอดกำลังจากแรงมือหมุนทำให้เกิดการลื่นไถลและชำรุดง่าย รอบหมุนการใช้งานไม่สม่ำเสมอ ประสิทธิภาพการทำงานไม่คงที่ห่วงคล้องสายไหมทำด้วยลวดเหล็ก ทำให้เกิดสนิมเส้นไหมจึงเกิดการติดขัดเคลื่อนตัวได้ไม่ดี ซึ่งเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้าน 1 หัวนี้จะมีอัตราการผลิตได้ช้ามาก คือ ประมาณ 200-300 กรัมต่อวัน (8 ชั่วโมง ทำงานเท่ากับ 1 วัน)

2.6.1.2 เครื่องตีเกลียวพื้นบ้านแบบ 3 หัว



ภาพที่ 2.4 เครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบ 3 หัว

เครื่องตีเกลียวเส้นไหม 3 หัว ใช้แรงคนในการหมุน ประกอบด้วยโครงสร้างหลักใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น ได้แก่ ไม้ สามารถตีเกลียวเส้นไหมได้จำนวน 3 หลอด พูลเลย์ของเครื่องทำด้วยวงล้อจักรยาน ซึ่งมีเส้นรอบวงขนาดใหญ่ จึงไม่สามารถหาสายพานถ่ายทอดกำลัง ต้องใช้เชือกในล่อนเป็นตัวถ่ายทอดกำลังจากแรงมือหมุน ทำให้เกิดการลื่นไถลและชำรุดง่าย รอบหมุนการใช้งานไม่สม่ำเสมอ ประสิทธิภาพการทำงานไม่คงที่ ห่วงคล้องสายไหมทำด้วยลวดเหล็ก ทำให้เกิดสนิมเส้นไหมจึงเกิดการติดขัดเคลื่อนตัวได้ไม่ดี เมื่อผู้ใช้งานเป็นเวลานานทำให้เกิดความเมื่อยล้าในการทำงาน ซึ่งเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้าน 1 หัวนี้จะมีอัตราการผลิตได้ช้ามาก คือ ประมาณ 500-600 กรัมต่อวัน (8 ชั่วโมง ทำงานเท่ากับ 1 วัน)

2.6.2 การตีเกลียวเส้นไหมแบบปรับปรุง (ใช้มอเตอร์)

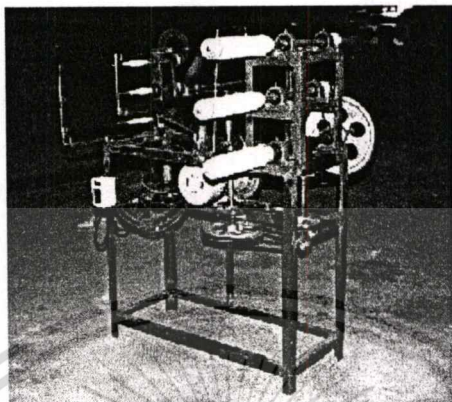
ปัจจุบันในการเลี้ยงไหมของเกษตรกรนั้น กลุ่มเกษตรกรเองจะได้รับการส่งเสริมพัฒนาอาชีพการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม ได้มีการพัฒนาผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีที่ใช้ในการสาวไหมเพื่อให้ได้เส้นไหมมีอยู่ 2 วิธีด้วยกัน คือ การสาวไหมด้วยมือแบบพื้นบ้านและการสาวไหมด้วยเครื่องจักรทันสมัย ซึ่งในการสาวโดยใช้เครื่องจักรนั้นความสามารถในการสาวไหมของเครื่องจะได้เส้นไหมไม่น้อยกว่า 600 กรัม/วันทำงาน (8 ชั่วโมง)

ดังนั้น เพื่อให้การพัฒนาวิธีการตีเกลียวเส้นไหมให้มีความสอดคล้องกับผลผลิตเส้นไหมที่ได้จากการสาวไหมของเกษตรกรที่เพิ่มมากขึ้น ทางกองวิศวกรรมการเกษตรจึงได้มีการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องตีเกลียวเส้นไหมโดยใช้มอเตอร์เพื่อใช้ในการเพิ่มอัตราการตีเกลียวเส้นไหมของเกษตรกร โดยจากการศึกษา พบว่าเครื่องตีเกลียวเส้นไหมที่ใช้มอเตอร์มีด้วยกัน 2 รูปแบบ คือ

2.6.2.1 เครื่องตีเกลียวเส้นไหมของสถานีทดลองหม่อนไหมสุรินทร์



ภาพที่ 2.5 เครื่องตีเกลียวเส้นไหมของสถานีทดลองหม่อนไหมสุรินทร์

จากการทดลองใช้เครื่องตีเกลียวเส้นไหมของสถานีทดลองหม่อนไหมสุรินทร์ พบว่า (สายัณห์ ชาวสะอาดและคณะ.2545)

1. การออกแบบเครื่องสำหรับตีเกลียวไหม จำนวน 3 หลอด มีขนาดเครื่องใหญ่ เนื่องจากพูลเลย์ของเครื่องทำด้วยวงล้อจักรยาน จึงไม่สามารถหาสายพานถ่ายทอดกำลังได้ ต้องใช้เชือกไนลอนเป็นตัวถ่ายทอดกำลัง ทำให้เกิดการสั่นไถลและชำรุดง่าย
2. ชุดถ่ายทอดกำลังมายังแกนหลอดม้วนทั้ง 3 หลอด ใช้สายพานต่อ ส่งผลให้ยืดชำรุดเร็วและเกิดการสั่นไถล รอบหมุนการใช้งานไม่สม่ำเสมอ ประสิทธิภาพการทำงานไม่คงที่
3. ห่วงคล้องสายไหมทำด้วยลวดเหล็ก ทำให้เกิดสนิมเส้นไหมจึงเกิดการติดขัดเคลื่อนตัวได้ไม่ดี
4. มอเตอร์ขับเคลื่อนที่ใช้ก็มีขนาดเล็ก โดยใช้มอเตอร์จักรเย็บผ้า ทำให้เกิดความร้อนในขณะทำงาน

เส้นไหมที่ได้จากเครื่องตีเกลียวแบบมือหมุนและแบบติดมอเตอร์จักรเย็บผ้านี้จะได้เส้นไหมที่อ่อนและไม่แน่นมาก เมื่อทอเป็นผ้าออกมาแล้วจะมีความอ่อนนุ่ม

2.7 หลักการออกแบบเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่

2.7.1 หลักการออกแบบ

ในการออกแบบเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบให้สอดคล้องกับสัดส่วนของมนุษย์ เพื่อเป็นแนวทางและนำมาพิจารณาใช้ในการออกแบบ

โครงสร้างของเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเพื่อการออกแบบดังนี้

นวนลน้อย บุญวงษ์ (2539:94) ได้กล่าวว่า ประโยชน์ใช้สอยทางกายภาพ (Practical Function) คือ ประโยชน์ใช้สอยที่ส่งผลโดยตรงต่อผู้ใช้ทางร่างกาย มีความชัดเจน สามารถจับต้องใช้งานตามขอบเขตที่กำหนดไว้ออกเป็น 2 ด้านคือ

1. ประโยชน์ใช้สอยหลัก (Essential Function) คือ ประโยชน์เฉพาะโดยตรงที่จะต้องทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ตามความมุ่งหมาย

2. ประโยชน์ใช้สอยรอง (Supporting Function) คือ ประโยชน์ใช้สอยที่มีเพิ่มเติม เพื่อส่งเสริมให้ประโยชน์ใช้สอยหลัก ในด้านความสะดวกสบาย ความปลอดภัย การดูแลและบำรุงรักษาได้ง่าย

Dorothy Mackenzic (1997:24) กล่าวว่า แนวทางในการประยุกต์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ ควรประกอบด้วย

1. ชิ้นส่วนต่างๆ สามารถถอดเปลี่ยนได้
2. ชิ้นส่วนสามารถซ่อมแซมหรือเปลี่ยนได้ง่าย
3. เลือกรูปแบบที่มีรูปทรงสวยงามอยู่ได้นาน ไม่ล้าสมัย
4. ออกแบบให้เข้ากับสัดส่วนของผู้ใช้

หลักการออกแบบเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่ ผู้วิจัยมุ่งเน้นในเรื่องการออกแบบที่สัมพันธ์กับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบที่สัมพันธ์กับวัสดุ กระบวนการผลิตหน้าที่ใช้สอย ความต้องการของผู้บริโภคและคุณค่าทางความงาม (นิรัช สุตสังข์. 2543 : 10)

2.7.1.1 หลักทฤษฎีการออกแบบ

ในการพัฒนาเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่จำเป็นต้องอาศัยหลักทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ประกอบการพัฒนาและออกแบบ

2.7.1.2 ทฤษฎีการออกแบบวิศวกรรม

ค่าความปลอดภัย หมายถึง ตัวเลขที่นำไปหารความต้านทานแรงดึง หรือความต้านทานแรงดึงของวัสดุเพื่อให้ได้ความเค้นใช้งาน (Working Stress) ในชิ้นส่วนที่กำลังออกแบบ ซึ่งเรียกว่าออกแบบความเค้น (Design Stress) หรือความเค้นใช้งานความปลอดภัยที่เลือกใช้ ขึ้นอยู่กับตัวประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้ (วริทธิ อึ้งภากรณ์และชาญ ฤณรงค์าน. 2534 : 62)

1. ชนิดของแรงที่กระทำกับชิ้นงานว่าเป็นแรงที่จัดว่าเป็นประเภทอยู่นิ่งหรือเป็นแรงที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา
2. ลักษณะการใช้งานของชิ้นงานว่าอาจจะเกี่ยวข้องกับ การสูญเสียชีวิตจำนวนมากหรือไม่
3. น้ำหนักของชิ้นงานที่จำเป็นต้องมีน้ำหนักเบาที่สุดหรือไม่ เช่น เครื่องบิน เป็นต้น ในกรณีเช่นนี้ ค่าความปลอดภัย จะต้องพิจารณาเป็นพิเศษ
4. จำนวนของชิ้นงานที่จะต้องผลิตออกมา ถ้าผลิตออกมากครั้งละหลายๆ ควรระวังค่าความปลอดภัยไม่สูงเกินไป ทั้งนี้เพื่อให้ประหยัดวัสดุได้มากที่สุด
5. เนื้อวัสดุที่ผลิตออกมาอาจไม่สม่ำเสมอ ทำให้ความสามารถในการรับแรงแตกต่างกัน

สำหรับผู้ที่มีความชำนาญในการออกแบบน้อย ก็อาจใช้ค่าที่แนะนำไว้ในตารางที่เป็นแนวทางในการออกแบบได้

2.7.1.3 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในขั้นสุดท้าย โดยมีจุดมุ่งหมายที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ว่า ใกล้เคียงจุดมุ่งหมายหรือความคิดรวบยอด (Concept) เพียงใด การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เพื่อการออกแบบประกอบด้วย (ธีรชัย สุขสด. 2544 : 176)

1. ด้านกายวิภาคเชิงกล (Human Engineering)
2. ด้านการตลาด (Marketing Analysis)
3. ด้านเชิงเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ (Comparative Products Analysis)
4. ด้านกายภาพ (Physical Analysis)
5. ด้านประโยชน์ใช้สอย (Functional Analysis)
6. ด้านสมรรถนะและสัดส่วนผู้ใช้ (Ergonomics Analysis)
7. ด้านผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Effect Analysis)
8. ด้านหลักเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Analysis)
9. ด้านอุตสาหกรรมในเทคนิคในการผลิต (Technology Application)
10. ด้านความงาม (Aesthetie)
11. ด้านวิศวกรรม (Engineering Analysis)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 สัดส่วนมนุษย์เพื่อการออกแบบ

การสร้างสิ่งต่างๆ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์เพื่อความสะดวกสบายในการทำงาน เป็นการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์ (Ergonomic Design) ซึ่งมาจากภาษากรีกที่ว่า Ergon ก็คือ การทำงาน (Work) Normas คือ กฎเกณฑ์ (Law)

ในการออกแบบที่ดีจะต้องมีข้อมูลสัมพันธ์กับมนุษย์และความเป็นอยู่ของมนุษย์ โดยเกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางร่างกายมนุษย์และสังคมสำหรับนำไปสู่ขั้นตอนการออกแบบอย่างมีหลักเกณฑ์สัดส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์ สรีรศาสตร์ (Physiology) คือ วิชาว่าด้วยความสามารถในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย จิตวิทยา (Psychology) เกี่ยวข้องกับความคิด ความรู้สึก (Mental) และอารมณ์ (Emotional area) ซึ่งรวมเรียกว่า พฤติกรรมมนุษย์ (Human Behavior)

สัดส่วนทางกายวิภาค (Anatomy) ของมนุษย์ เป็นปัจจัยสำคัญในการออกแบบ ซึ่งการออกแบบที่ดีจะได้ผลดีจะต้องแน่ใจว่าเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายอย่างแท้จริง การคำนึงถึงสัดส่วนใช้สอยส่วนตัว

ตารางที่ 2.10 แสดงมิติสัดส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ลำดับ	มิติสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	ค่าตัวเลข (ซม.)		
		ระยะต่ำสุด	เฉลี่ย	ระยะสูงสุด
1.	ความสูงยืน	148.30	160.60	173.27
2.	ความสูงระดับสายตา	138.36	149.63	161.66
3.	ความสูงระดับไหล่	122.64	130.81	143.29
4.	ความสูงระดับมือ	64.80	70.18	75.71
5.	ระยะเอื้อมแขนไปด้านหน้า	72.81	78.85	85.07
6.	ความกว้างกางแขน	151.56	164.13	177.08
7.	ความกว้างระหว่างศอก	38.85	42.07	45.37
8.	ความกว้างระหว่างไหล่	37.51	40.63	43.80
9.	ระยะการเอื้อมแขนไปด้านข้าง	70.31	75.52	83.15
10.	ความสูงระดับที่นั่งถึงข้อศอก	21.21	22.96	24.77
11.	ความสูงนั่ง	77.56	83.99	90.62
12.	ความสูงระดับสายตา(ตอนนั่ง)	68.21	73.87	79.70
13.	ระยะจากกันถึงเข่า	48.97	52.83	57.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2.1 ประโยชน์ของการออกแบบตามสัดส่วนร่างกาย (อิริชัย สุขสด. 2545 : 52)

1. การตัดระบบการทำงาน (lay out of work) ได้แก่ การจัดเวลาและชั้นการทำงานเพื่อลดเวลาที่จะเสียไปและเพิ่มผลงาน
2. การผ่อนคลายความตึงเครียด (repetition infurries) การทำงานในระบบผลิตจำนวนมาก คนทำงานแต่ละคนจะทำงานอย่างเดียวน้ำ ๆ ซาก ๆ ทำให้เกิดความอ่อนเพลียเมื่อยล้าเป็นสาเหตุให้เกิดอันตรายได้ง่าย ควรแก้ไขโดยการเปลี่ยนแปลงงาน เพื่อผ่อนคลายความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ
3. การกำจัดความร้อน (hear stress) ในสถานที่ที่มีความร้อน ผู้ทำงานจะทำงานด้วยอารมณ์ที่ไม่เป็นสุขไม่มีสมาธิ ควรแก้ไขโดยใช้วัสดุกันความร้อน ใช้วัสดุสะท้อนความร้อนและระบบระบายอากาศ
4. การให้ความสว่าง (factory and office lighting) ปริมาณและความร้อนของแสงมีผลต่อการทำงานมาก งานต่างชนิดกันมีความต้องการแสงแตกต่างกันไป การใช้แสงโดยตรงกับแสงสะท้อนก็ควรนำไปใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของงานด้วย
5. การลดเสียง (noise) ในโรงงานอุตสาหกรรมหรือในสำนักงาน ย่อมมีเสียงรบกวนอันเกิดจากภายในหรือจากภายนอก ระบบการกำจัดเสียง เช่น การปลูกต้นไม้รอบโรงงานเพื่อป้องกันเสียงจากภายนอก การแขวนแผ่นดูดเสียงในโรงงาน
6. สัญญาณหรือเครื่องหมาย (visual information) เครื่องหมายบอกทิศทาง หรือ บอกสัญญาณต่าง ๆ อาจทำขึ้นในรูปแบบของตัวหนังสือ ใช้สี แสง หรือสัญลักษณ์ ช่วยลดอุบัติเหตุในการทำงานได้มาก
7. ขนาดสัดส่วน (anthropometrics) การรู้ขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์ช่วยทำให้การออกแบบได้ผลตามความต้องการของผู้ใช้
8. สรีรศาสตร์ (physiology) การศึกษาสรีรศาสตร์จะทำให้ทราบถึงขีดจำกัดความสามารถของอวัยวะส่วนต่าง ๆ เพื่อให้ประกอบการออกแบบให้มีประโยชน์ใช้สอยดียิ่งขึ้น

2.7.3 ส่วนประกอบของเครื่องตีเกลียวเส้นไหม

เครื่องตีเกลียวเส้นไหม สามารถแยกส่วนประกอบที่สำคัญได้ดังนี้

2.7.3.1 มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์ไฟฟ้า คือ เครื่องกลไฟฟ้าที่เป็นพลังงานกล (ศุภชัย ชูรินทร์วงศ์.2541:1) จากปฏิกิริยาเส้นแรงแม่เหล็กที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของตัวนำ สามารถที่จะทราบได้ด้วยการใช้กฎมือซ้ายมาช่วยในการพิจารณาได้

ลักษณะของมอเตอร์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ มอเตอร์กระแสไฟฟ้าตรง และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ โดยทั่วไปมอเตอร์แรงดันต่ำสามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะการผลิตได้ดังนี้ (เอปียี อินดัสทรี จำกัด.2546:25)

1. ประเภทของมอเตอร์

มอเตอร์แรงดันต่ำ โดยทั่ว ๆ ไป เราสามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะการผลิตได้ดังนี้

1. มอเตอร์เฟสเดียว มีสองแบบ คือ

1.1 แบบใช้คาปาซิเตอร์สตาร์ทและรัน

1.2 แบบใช้คาปาซิเตอร์ต่อถาวร

2. มอเตอร์สามเฟส แบ่งเป็น

2.1 มอเตอร์กรงกระรอกแบบหุ้มมิด

2.2 มอเตอร์กรงกระรอกแบบเปิด

3. มอเตอร์เบรก แบ่งเป็น

3.1 แบบปรับงานเบรกอัตโนมัติ

3.2 แบบปรับค่าระยะห่างผ้าเบรกได้

4. มอเตอร์สำหรับงานในเรือหรือในทะเล ออกแบบตามมาตรฐานต่าง ๆ

ของการเดินเรือ

5. มอเตอร์สำหรับโซนอันตราย มอเตอร์กันระเบิด Increase Safety

และ Flameproof

6. มอเตอร์ออกแบบพิเศษต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน

2. มาตรฐานมอเตอร์โดยทั่วไป

สำหรับมาตรฐานสากลทั่ว ๆ ไป ของมอเตอร์ที่ใช้ในงานวิศวกรรมไฟฟ้า จะมีอยู่สองมาตรฐานด้วยกันคือ

1. IEC (International Electromechanical Commission)

2. CENELEC(Comite European de Normalisation

Electrotechnique)

ตามมาตรฐาน IEC 72A ได้มีการกำหนดสำหรับค่าพิกัดกำลังงานและขนาดการติดตั้งให้เป็นแบบเดียวกัน เช่น ความสูงของเพลลา แต่ต่อมาได้มีการปรับใช้กับมอเตอร์ในยุโรป โดยมีการกำหนดขนาดเฟรมรุ่นและกำลังงานเป็นแบบเดียวกัน แต่จะใช้ไม่ได้สำหรับมอเตอร์ที่ผลิตตามมาตรฐาน NEMA ของสหรัฐอเมริกา ซึ่งจะบอกขนาดเป็นนิ้ว เช่นเดียวกับกำลังงานซึ่งบอกขนาดเป็นแอมป์ (HP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มาตรฐานของการติดตั้งและกำลังงาน

IEC 172A ได้มีการวางมาตรฐานสำหรับการพิจารณามอเตอร์ว่าจะติดตั้งอย่างไรไว้สองแบบคือ แบบ I ซึ่งใช้เฉพาะมอเตอร์ที่มีฝาปิดลูกปืน (bearing) และมีเพลาลูกปืนข้างเดียวและแบบ II จะเป็นแบบทั่ว ๆ ไป

4. แบบของการติดตั้ง

แบบของการติดตั้งมอเตอร์ตามมาตรฐาน IEC ให้พิจารณาตามรายละเอียดตาม ตารางที่ 2.11 ส่วนการกำหนดการเรียงด้านของมอเตอร์ถูกกำหนดไว้ดังนี้ D-end คือ ด้านที่ปรกติเป็นด้านต่อขั้วไหลคของมอเตอร์ และ N-end คือด้านที่ปรกติไม่ใช้ต่อขั้วไหลคของมอเตอร์

5. ลำดับชั้นของการป้องกัน

มอเตอร์ต้องมีการป้องกันที่ถูกต้องเพื่อที่จะใช้งานได้เป็นเวลานานภายใต้สภาวะการใช้งานหนักในสภาวะแวดล้อมต่าง ๆ ตาม IEC 34-5 ได้กำหนดลำดับชั้นของการป้องกันด้วยตัวอักษร IP (International Protection) และตามด้วยตัวเลข 2 ตัว เช่น IP 45 โดย

เลขตัวแรก จะเป็นความหมายของการป้องกันการสัมผัสหรือเข้าถึงของวัตถุ

เลขตัวที่สอง จะเป็นความหมายของการป้องกันน้ำ ตัวอักษร S ที่ตามหลังตัวเลข หมายถึง เครื่องจักรได้ถูกทดสอบในขณะหยุดนิ่ง

ตัวอักษร W ระหว่าง IP และตัวเลข จะบอกถึงสภาวะการป้องกันในแง่ภูมิอากาศ หมายถึง การป้องกันการคุกคามของฝน หิมะ หรือวัตถุอนุภาคในอากาศ

6. รูทึ้งน้ำ

เนื่องจากการใช้งานได้หลากหลายและกว้างขวางของมอเตอร์หุ้มมิดขนาดเล็ก จึงยากที่จะกำหนดรูทึ้งน้ำ (drainage) ให้ได้มีประสิทธิภาพเป็นจุดเดียวเพราะสามารถอยู่ได้หลายตำแหน่ง เมื่อต้องการใช้รูทึ้งน้ำจะสามารถทำได้จากตัวผู้ผลิตและตัวคนใช้งานเองตามข้อแนะนำควรจะมีขนาดโต ประมาณ 5 – 8 มิลลิเมตร มอเตอร์ที่ใช้งานในสภาวะแวดล้อมเปียกชื้นน่าจะต้องมีการเจาะรูทึ้งน้ำไว้ ตำแหน่งของการเจาะขึ้นอยู่กับติดตั้งของมอเตอร์ ห้ายสุดสภาวะเปียกชื้นต้องการมอเตอร์แบบพิเศษ ซึ่งจะต้องปรับใช้งานแล้วแต่กรณี เพื่อป้องกันมอเตอร์ให้ดีขึ้นเราสามารถติดตั้งหลังคา ซึ่งจะป้องกันคุ้มครองมอเตอร์จากน้ำที่ฉีดเป็นฝอย หรือป้องกันความเสียหายของเครื่องกลและจากการสะสมของตะกอน ซึ่งรบกวนระบบระบายความร้อนมอเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. วิธีการระบายความร้อน

ตาม IEC-6 ได้กำหนดวิธีระบายความร้อน (Cooling) ของมอเตอร์โดยแบ่งได้เป็นรหัสสองแบบ คือ แบบธรรมดาสำหรับมอเตอร์แบบง่ายและแบบที่มีรายละเอียดมากขึ้น สำหรับระบบระบายความร้อนที่ซับซ้อน วิธีการระบายความร้อนได้กำหนดด้วยตัวอักษร IC (International Cooling) ตามด้วยกลุ่มของตัวเลข

8. การกำหนดขั้วต่อสาย

ตามมาตรฐาน IEC 34-8 ได้วางกฎเกี่ยวกับการกำหนดขั้วต่อสาย (terminal marking) ว่าขดลวดสเตเตอร์ ส่วนต่าง ๆ และขั้วต่อสายของมอเตอร์ตัวอักษร U V และ W ขั้วต่อสายกลาง (neutral) จะกำหนดด้วยตัวอักษร N ตัวอักษรที่ใช้ด้วยตัวเลขหลังตัวอักษร เช่น U1, U2 เป็นต้น

ส่วนของขดลวดเส้นเดียวกัน จะกำหนดด้วยตัวเลขหน้าตัวอักษร เช่น 1U1 2U1 เป็นต้น

9. ทิศทางของการหมุน

ถ้าแหล่งจ่ายไฟหลักต่อเข้ากับขั้วสเตเตอร์ซึ่งเป็นขั้ว U V และ W ของมอเตอร์สามเฟส และการเรียงเฟสของแหล่งจ่ายไฟเป็นแบบ L1 L2 L3 มอเตอร์จะหมุนตามเข็มนาฬิกาถ้ามองจากทางด้านเพลาขั้วสำหรับการทำงานหมุนกลับทางทำได้โดย สลับขั้วต่อสองในสามของสายที่ต่อเข้าตัวสตาร์ทเตอร์ หรือมอเตอร์

10. การเลือกใช้มอเตอร์ไฟฟ้า

ในการเลือกใช้มอเตอร์ใช้งาน จะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ของเครื่องจักรโหลดว่าเป็นชนิดใด มีรายละเอียดอย่างไร เพื่อให้เลือกมอเตอร์ได้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน เพื่อป้องกันปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับมอเตอร์ (เวสต์ิงเฮาส์ อินดัสตรี เซอร์วิส เซส)

พิจารณาเครื่องจักรโหลด

ดังนั้นด้านเครื่องจักรโหลดจะต้องพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ชนิดของเครื่องจักรโหลดมีสภาพเคลื่อนไหวหรือไม่
2. คุณสมบัติความเร็วรอบ - แรงบิดของเครื่องจักรโหลด
3. ลักษณะการทำงานของเครื่องจักรโหลด (เดินเครื่องใช้งานตลอดเวลา ใช้งานในระยะสั้น ๆ เปลี่ยนแปลงโหลด ใช้งานโหลดเป็นช่วง ๆ ฯลฯ)
4. จำนวนการสตาร์ทเครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ดูว่ามีความต้องการควบคุมความเร็วรอบหรือเปล่า เมื่อต้องการควบคุมความเร็วรอบ ต้องพิจารณาว่าความเร็วรอบต้องการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องกัน (ซึ่งในลักษณะดังกล่าวช่วงความเร็วรอบที่ต้องการต้องกำหนดไว้แน่นอน) หรือเปลี่ยนแปลงเป็นช่วงค่า หรือต้องการความเร็วรอบคงตัว

6. ค่าโมเมนต์ความเฉื่อยของโหลด

7. ความเร็วรอบ หรือความเร็วของโหลด

8. กำลังที่ต้องการใช้ของโหลด

9. กรรมวิธีการเบรก (ดูว่าต้องการเบรกกระทันหันหรือเปล่า)

10. ดูว่าต้องการเดินเครื่องถอยหลังบ้างหรือเปล่า

11. ตำแหน่งที่ต้องการติดตั้งมอเตอร์ (โดยเฉพาะสภาพตำแหน่งเกี่ยวข้องกับ อุณหภูมิและความชื้น)

12. สภาพแวดล้อมภายนอกบริเวณที่ต้องการใช้มอเตอร์ (พิจารณาว่ามีสภาพ ก๊าซไวไฟ หรือระเบิด หรือสภาพกรดกัดกร่อนของก๊าซ และของเหลวความชื้นสูง หรือมีหยดน้ำ ฝุ่นละอองภายนอกมาก หรือต้องการติดตั้งมอเตอร์ภายในหรือภายนอกอาคาร หรือต้องคำนึงถึง ความเสี่ยงดัง

13. กรรมวิธีการต่อส่งกำลังของมอเตอร์ (ต่อประกับเฟลาโดยตรง เกียร์ หรือ สายพาน)

14. กรรมวิธีการติดตั้ง

ตารางที่ 2.11 การแจกแจงมอเตอร์ออกจากคุณสมบัติ

การแจกแจงโดยคุณสมบัติ	การแจกแจงโดยหลักการ ทำงาน	หมายเหตุ
มอเตอร์ชนิดความเร็วรอบคงที่	มอเตอร์กระแสตรงแบบขนาน	คุณสมบัติวงจรมอเตอร์ (ความเร็วรอบไม่คงที่เลยที่เดียวสัก)
	มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส ชนิดโรเตอร์กรงกระรอก	ชนิดกรงกระรอกธรรมดา (มีค่าความต้านทานต่ำ)
	มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส	ขณะใช้งานโดยใช้วงจรแหวนลื่น
มอเตอร์ชนิดปรับความเร็วรอบได้	มอเตอร์กระแสตรงแบบขนาน	มอเตอร์ที่สามารถปรับค่าของสนามแม่เหล็กได้ช่วงกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.11 (ต่อ)

การแจกแจงโดยคุณสมบัติ	การแจกแจงโดยหลักการทำงาน	หมายเหตุ
	คอมมิวเตเตอร์มอเตอร์สามเฟสชนิดวงจรมานาน	
	มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสชนิดโรเตอร์ฟันขดลวด	โดยการปรับค่าความต้านทานของวงจรมอเตอร์ หรือควบคุมการกระตุ้นของมอเตอร์
มอเตอร์ชนิดเปลี่ยนแปลงความเร็วรอบได้	คอมมิวเตเตอร์มอเตอร์สามเฟสชนิดวงจรมานาน	
	คอมมิวเตเตอร์มอเตอร์เฟสเดียวชนิดวงจรมานาน	
	มอเตอร์ชนิดผลึกหมุน	
	มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟส	โรเตอร์ชนิดพิเศษ (มีค่าความต้านทานด้านมอเตอร์สูง)
มอเตอร์หลายความเร็วรอบ	มอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสโรเตอร์กรงกระรอก	ประเภทเปลี่ยนแปลงจำนวนขั้วได้

2.7.3.2 ระบบส่งกำลัง

การส่งกำลังของเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบ่งออกได้ 3 ส่วนประกอบด้วย

1. พูลเลย์

ลักษณะระบบของพูลเลย์ที่ใช้เป็นตัวส่งกำลังในเครื่อง แบ่งออกเป็น 6

ชนิดประกอบด้วย

1. พูลเลย์แบบสายพานตรง
2. พูลเลย์แบบสายพานไขว้
3. พูลเลย์แบบสายพานกึ่งไขว้
4. พูลเลย์แบบเปลี่ยนความเร็วรอบได้หลายชั้น
5. พูลเลย์หมุนและพูลเลย์พัก
6. พูลเลย์กวดสายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สายพาน

สายพานส่งสายกำลังได้โดยอาศัยความฝืดจากการสัมผัสระหว่างสายพานกับล้อสายพาน ปัจจุบันมีการออกแบบให้เหมาะสมกับชิ้นงานหลายรูปตามมาตรฐานสากลได้แก่ (อำพล ชี้อตฺรง. 2536 : 80 – 89)

1. สายพานกลม
2. สายพานแบน
3. สายพานลิ้ม
4. สายพานพื้นเฟือง
5. สายพานหลายลิ้ม
6. สายพานข้อต่อ

2.7.4 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

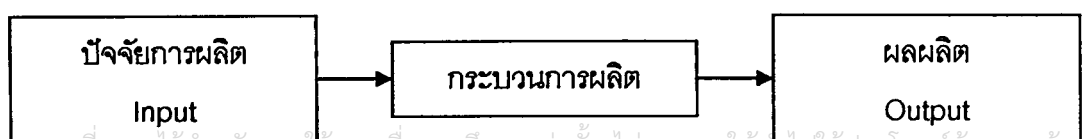
2.7.4.1 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ในการนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้เพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นมีอยู่หลายชนิด ซึ่งอยู่กับการเลือกใช้ที่ถูกต้องและเหมาะสม การเลือกใช้วัสดุอาจมีข้อกำหนดและกฎในการเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ดังนี้ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2540 : 106-109)

1. Formability ความสามารถที่จะทำให้วัสดุนั้นเป็นงานสำเร็จรูป
2. Machinability ความสามารถที่จะทำให้วัสดุนั้นสำเร็จรูปได้ต้องอาศัยเครื่องจักรกล
3. Mechanical-Stability คุณสมบัติทางกลในขณะที่ใช้งานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง
4. Electrical Behaviours คุณสมบัติทางไฟฟ้าต้องเหมาะสมกับงาน
5. Cost ราคาพอสมควร

จากวัตถุดิบที่มีอยู่จะถูกแปรสภาพให้เป็นผลผลิตที่อยู่ในรูปความต้องการเพื่อให้การผลิตบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวนี้ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ (อุดมศักดิ์ สาริบุตร.2540:150-151)

1. ปัจจัยการผลิต (Input)
2. กระบวนการแปรสภาพ (Conversion Process)
3. ผลผลิต (Output)



2.7.4.2 วัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่

เครื่องตีเกลียวเส้นใหม่สามารถจำแนกเป็นโครงสร้างและลักษณะประกอบโครงสร้าง โดยผู้วิจัยได้จำแนกการศึกษาวัสดุเพื่อทำการผลิตดังนี้ คือ

1. วัสดุโครงสร้าง จากการศึกษาวัสดุที่เหมาะสมในการผลิตโครงสร้างของเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่ พบว่าวัสดุที่มีความเหมาะสมสำหรับผลิตเป็นโครงสร้าง ได้แก่ วัสดุประเภทโลหะ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ โลหะประเภทเหล็ก (Ferrous Metal) และโลหะประเภทไม่ใช่เหล็ก (Non-Ferrous Metal)

2. วัสดุประกอบโครงสร้าง หมายถึง ความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ กล่าวคือนักออกแบบจะต้องรู้จักเลือกวัสดุให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ เพื่อการรับน้ำหนัก ความแข็งแรงทั้งต้องการประหยัดเงินด้วย ทั้งนี้เกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุรวมถึงขนาดรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะต้องมีความสัมพันธ์กัน ปัญหาสำคัญอยู่ที่รูปแบบที่มีความแข็งแรงจะขาดความสวยงามซึ่งนักออกแบบจะต้องใช้ความสามารถแก้ปัญหาให้เกิดความเหมาะสมให้ได้

2.7.5 ข้อมูลเกี่ยวกับจิตวิทยาสี

2.7.5.1 จิตวิทยาของสีที่มีผลต่อมนุษย์

สีทุกสีย่อมมีอิทธิพลเหนือจิตใจมนุษย์ทั่วไป ดังนั้นสีกับมนุษย์จึงเป็นสิ่งที่แยกกันไม่ออกทุกคนจึงรู้สึกในอารมณ์ทันทีเมื่อได้เห็นสี สีที่ใช้มีอำนาจมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์ จึงควรรู้เรื่องสีต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในแต่ละงาน สรุปได้ดังต่อไปนี้ (โกสุม สายใจ. 2540 : 50-52)

1. สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับขนาด สีอ่อนมักจะทำให้รู้สึกกว้างใหญ่ขึ้น ในขณะที่สีเข้มหรือสีมืดจะทำให้ดูแล้วรู้สึกแคบ หรือเล็กลงแต่ดูมีน้ำหนักมากกว่าสีอ่อน
2. สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับความสะอาด สีผสมขาวหรือสีนวล ๆ จะทำให้ความรู้สึกสะอาดตา น่าใช้ น่าจับต้อง มากกว่าสีแท้หรือเข้ม ๆ และภาชนะหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้สีเดียวจะดูสะอาดตากว่าภาชนะหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้สีหลายสี
3. สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับพลัง สีแท้เป็นสีที่ยังมิได้ผสมกับสีอื่น ๆ จะให้พลังสดใสแข็งแกร่งมากกว่าสีที่ถูกผสมแล้ว เช่น สีแดงจะดูมีพลังมากกว่าสีชมพู (แดงผสมขาว) และสีน้ำตาล (แดงผสมดำ) นอกจากนี้สีที่ให้ความรู้สึกร้อนแรง เช่น สีแดง ส้ม ม่วงแดง จะให้พลังมากกว่าสีที่ให้ความรู้สึกเย็น เช่น สีน้ำเงิน สีเขียว และสีม่วงคราม เป็นต้น ส่วนสีที่ผสมดำจะให้ความรู้สึกว่ามีมวลหรือน้ำหนักมากกว่าสีที่ผสมด้วยขาว

4. สีกับความรู้สึกเกี่ยวกับความเคลื่อนไหว ความเคลื่อนไหวของสีแต่ละสีรับรู้ได้ด้วยตาและจิต โดยการมองผิวหน้าของแต่ละสีที่เปล่งประกายออกมาในลักษณะของความสั่นสะเทือนของสี (Vibration) แคนแดนสกี จิตรกรในกลุ่มนามธรรม (Abstract Art) ได้กำหนดการเคลื่อนไหวของสี ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีน้ำเงิน สบ มั่นคง มีแนวโน้มที่จะเคลื่อนไหวภายในตัวเอง
 สีเหลือง สดใส ชัดเจน มีแนวโน้มที่จะเคลื่อนไหวสู่ภายนอก
 สีเขียว สดใส ร่มเย็น มีแนวโน้มที่จะเคลื่อนไหวที่จะเข้าสู่ส่วนกลาง
 นอกจากนี้เขายังสรุปต่อไปอีกว่า กลุ่มสีร้อน เช่น แดง ส้ม ม่วงแดง
 เคลื่อนไหวได้ดีกว่ากลุ่มสีเย็น เช่น น้ำเงิน ม่วงน้ำเงิน

5. สัมกับความรู้สึกเกี่ยวกับระยะใกล้ไกล สีแต่ละสีให้ความรู้สึกเกี่ยวกับ
 ระยะใกล้ไกลต่างกัน เมื่อนำสีทั้งหมดมาบรรยายในโครงการเดียวกัน สีแท้ที่ยังมิได้ผ่านการผสมสีใด ๆ
 จะให้ความรู้สึกทางด้านระยะแตกต่างกันโดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ

1. ระยะหน้า (Fore Ground) เหลือง ส้ม แดง
2. ระยะกลาง (Middle Ground) ส้มแดง เขียว น้ำเงิน
3. ระยะหลังสุด (Back Ground) ม่วง ม่วงน้ำเงิน

2.7.5.2 หลักพิจารณาเกี่ยวกับการใช้สี

การใช้สีในงานออกแบบ มีวัตถุประสงค์ที่จะทำให้งานนั้นน่าดู สวยงาม และ
 ตื่นตา หรือส่งเสริมให้เนื้อหาสาระที่นำเสนอมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น คนแต่ละวัยมีความสนใจสีที่
 แตกต่างกัน เช่นเด็กเล็กจะสนใจสีที่สด เข้ม สะดุดตา ไม่ชอบสีอ่อน และจะสังเกตได้ว่าเมื่อมี
 อายุมากขึ้นยังไม่ชอบสีสดใสมาก ๆ กลับนิยมสีอ่อนหวาน นุ่มนวล การวางโครงสร้างจึงต้องเน้นวัย
 เป็นเป้าหมายสำคัญ เด็กเล็ก ๆ ควรใช้สีประเภท Primary หรือ Secondary ส่วนผู้ใหญ่อาจใช้
 สีแท้ผสมสีขาว หรือสีนวลดำ จะช่วยลดความสดใสของสีเดิมลงตามขนาดที่ต้องการ ดังนั้นก่อน
 วางโครงสร้างในการทำงานจึงควรได้พิจารณาเกี่ยวกับการใช้สี ดังนี้ (สมพงษ์ กรกรรณ . 2527 : 62-
 63)

1. ใช้สีสดใสสำหรับกระตุ้นให้เห็นเด่นชัด เพื่อเป็นการมองในระยะเวล
 สั้น ๆ เหมาะอย่างยิ่งในการทำสื่อโฆษณา
2. พึงระลึกละเอียดว่า สีมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการเน้นให้เด่นชัด มุ่ง
 ส่งเสริมให้เนื้อหาสาระมีความชัดเจน บางครั้งการใช้สีของนักออกแบบจะสามารถใช้สีได้อย่าง
 อิศระเพื่อความสวยงาม บางครั้งก็จำเป็นต้องนึกถึงหลักความจริงและความถูกต้องอย่าง
 เหมาะสม
3. การใช้สีให้เหมาะแก่วัยผู้บริโภค
4. การใช้สีมากเกินไป ไม่เกิดผลดีต่องานออกแบบอย่างแท้จริง เพราะ
 สีหลาย ๆ สีอาจทำให้เกิดความเด่นชัดของงานและเนื้อหาสาระที่ต้องการนำเสนอ
5. เมื่อใช้สีสดเข้มกับสีอ่อนมาก ๆ จะทำให้ดูชัดเจน และมีชีวิตชีวาน่าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.5.3 เปอร์เซ็นต์การสะท้อนของสี

สีต่างๆ มีคุณสมบัติในการสะท้อนแสงไม่เหมือนกัน การเปรียบเทียบอัตราการสะท้อนแสง โดยอนุโลมใช้สีของแมกนีเซียมคาร์บอเนต(สีขาว) ซึ่งสมมติว่ามีอัตราการสะท้อนแสงเท่ากับ 9% เป็นตัวเปรียบเทียบ ได้เปอร์เซ็นต์ของสีดังนี้ (สมพงษ์ กรกรรณ , 2527 : 85)

1. สีขาว	80-90%	2. สีเขียวแก่	20-22%
3. สีฟ้าขาว	70 – 80%	4. สีน้ำเงิน	10 – 20%
5. สีเหลือง	65 – 75%	6. สีน้ำตาล	8 – 12%
7. สีชมพู	40 – 70%	8. สีแดง	15 – 25%

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กลุ่มงานทดสอบและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรของเกษตรวิศวกรรม.2545[ONLINE] ได้ทำการพัฒนาเครื่องตีเกลียวใหม่ โดยทำการทดสอบเบื้องต้น และประเมินผลการทำงานของเครื่องตีเกลียวแบบใหม่ในโรงงานของเกษตรวิศวกรรม วิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่องต่าง ๆ ของเครื่องแล้วนำไปทดลองใช้งานและนำไปใช้งานจริง พบว่าเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่ที่สร้างขึ้นใหม่สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ แต่มีกลุ่มแม่บ้านทอผ้าบางกลุ่มให้ความเห็นว่า เส้นใหม่ที่ได้จากเครื่องตีเกลียวนี้จะมีความแข็งแรงและแน่นมาก ไม่เหมือนเส้นใหม่ที่ได้จากเครื่องตีเกลียวแบบมือหมุนและแบบติดมอเตอร์จักรเย็บผ้า ซึ่งจะได้เส้นใหม่ที่อ่อนและไม่แน่นมาก เมื่อทอเป็นผ้าออกมาแล้วจะมีความอ่อนนุ่ม เครื่องตีเกลียวใหม่นี้จึงไม่นิยมใช้

วรพจน์ รักสังข์และคณะ (2547:47) ได้ทำการวิจัยทดสอบคุณภาพรังไหมพันธุ์ต่าง ๆ ของสถานีทดลองหม่อนไหมอุบลราชธานีในด้านการสาวไหม ซึ่งทำการปรับปรุงพันธุ์ตั้งแต่พฤษภาคม 2541 ถึง พฤศจิกายน 2544 จำนวน 13 รุ่น ๆ ละ 11 พันธุ์ พบว่าในด้านคุณภาพรังด้านการสาวไหมจะมีผลในด้านฤดูกาลโดยเฉพาะในรุ่นเดือนสิงหาคม จะมีคุณภาพไม่ดี ส่วนในเดือนมกราคมจะมีคุณภาพดี ซึ่งน่าจะเป็นผลจากคุณภาพใบหม่อน โดยในรุ่นเดือนมกราคม 2543 พบว่าพันธุ์ไหมลูกผสมต่างประเทศพันธุ์นครราชสีมาลูกผสม 1 (K1-K8) และ UB3 * UB6 มีคุณสมบัติดีทุกค่าและมีแนวโน้มดีในเดือนมกราคมของทุกปี ดังนั้นดำเนินการทดสอบคุณภาพรังไหมพันธุ์ต่างประเทศลูกผสมพันธุ์ต่าง ๆ ของสถานีทดลองหม่อนไหมอุบลราชธานีต่อไปถ้าได้รับการจัดสรรงบประมาณดำเนินการ เพื่อนำข้อมูลไปใช้พิจารณาร่วมในการคัดเลือกพันธุ์และผสมพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ดียิ่งขึ้นมีคุณภาพรังไหมดีเหมาะสมด้านการสาวไหมเส้นยืนให้ได้เส้นไหมที่มีคุณภาพจากการทดสอบคุณภาพรังไหมพันธุ์ต่าง ๆ พบว่า ในด้านคุณภาพรังด้านการสาวไหมจะมีผลในด้านฤดูกาลโดยเฉพาะในรุ่นเดือนสิงหาคมจะมีคุณภาพไม่ดี ส่วนในเดือนมกราคมจะมีคุณภาพดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งน่าจะเป็นผลจากคุณภาพใบหม่อน ดังนั้นจึงจัดสรรงบประมาณดำเนินการเพื่อนำข้อมูลไปใช้พิจารณาร่วมในการคัดเลือกพันธุ์และผสมพันธุ์ เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ที่ดียิ่งขึ้นมีคุณภาพรังไหมดีเหมาะสมด้านการสาวไหมเส้นยืนให้ได้เส้นไหมที่มีคุณภาพ

ภควิภา เพชรวิชาติและคณะ ทำการทดสอบความเร็วของเครื่องสาวไหมทดสอบอัตโนมัติที่เหมาะสมสำหรับไหมพันธุ์ไทยลูกผสม โดยทำการสาวไหมทดสอบความเร็วของเครื่องสาวไหมทดสอบอัตโนมัติสำหรับไหมพันธุ์ไทยลูกผสมจำนวน 3 พันธุ์คือ พันธุ์อุดรธานี อุบลราชธานี 60-35 และพันธุ์สกลนคร ที่ระดับความเร็วในการสาว 4 ระดับคือ 100,110,120 และ 130 รอบ/นาที ดำเนินการทดลอง 3 ครั้ง ที่ศูนย์วิจัยหม่อนไหมอุดรธานีและตรวจสอบคุณภาพเส้นไหมที่ศูนย์วิจัยหม่อนไหมนครราชสีมาจำนวน 2 ครั้ง ระหว่างปี 2542-2544 พบว่าการสาวไหมที่ระดับความเร็วสูงทำให้เส้นไหมที่สาวมีความยาวเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังทำให้เส้นไหมมีขนาดเล็กลง ส่วนคุณภาพด้านอื่น ๆ ของรังไหมและเส้นไหมไม่แตกต่างกันทุกระดับความเร็วที่สาว แต่การเพิ่มความเร็วในการสาวจะทำให้เส้นไหมมีอัตราการผลิตเพิ่มขึ้น การเพิ่มจำนวนครั้งที่ป้อนมากขึ้นทำให้การสาวง่าย ลดลงหรือสาวยากขึ้นและทำให้เส้นไหมมีขนาดเล็กลงในช่วงระหว่างเส้นไหมที่ขาดกับช่วงที่ป้อนรังไหมเข้าไปใหม่ อีกทั้งการกำหนดอัตราความเร็วที่เหมาะสมในการสาวไหมนั้น ต้องคำนึงถึงคุณภาพของรังไหมและความชำนาญของผู้สาวไหม ดังนั้นการสาวทดสอบคุณภาพรังไหมพันธุ์ไทยลูกผสมด้วยเครื่องสาวไหมทดสอบอัตโนมัติ (Automatic Reeling Test) ควรใช้ความเร็วที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน คือที่ระดับความเร็ว 120 รอบ/นาทีหรือ 81.6 เมตร/นาที ในกรณีของรังไหมที่เลี้ยงในช่วงฤดูฝนรังไหมสาวออกยากควรลดระดับความเร็วลงมาอยู่ในระดับ 110 รอบ/นาที หรือ 74.8 เมตร/นาที เพื่อควบคุมการสาวไหมให้มีประสิทธิภาพ แต่จำนวนรังไหมที่ป้อนต้องมีความสม่ำเสมอจะทำให้ได้เส้นไหมที่มีคุณภาพดี

วรพจน์ รักสังข์และคณะ (2547 :87) ได้ทำการสร้างเครื่องอบรังไหมแบบถังหมุน โดยทดลองอบรังไหมด้วยตู้อบรังไหมแบบถังหมุนที่ได้ประดิษฐ์ใหม่จำนวน 4 ครั้ง การทดลองพบว่ารังไหมที่ได้จากตู้อบรังไหมแบบถังหมุนใบใหม่นี้ ให้ค่าเปอร์เซ็นต์การสาวง่ายไม่แตกต่างจากเครื่องอบรังไหมแบบลมร้อน ทั้งนี้เพราะรังไหมเสียดสีกับตะแกรงลวดและปุมโลหะที่ขัดไม่เรียบร้อย ทำให้มีเศษไหมออกมาก โดยทำให้มีเศษไหมขึ้นนอกสูง ในส่วนค่าอื่น ๆ ไม่มีความแตกต่างและเวลาที่ใช้ในการอบรังไหมไม่นานนักประมาณ 13-15 ชั่วโมง จึงควรปรับปรุงให้ผิวภายในตู้อบรังไหมเรียบเพื่อลดการสูญเสียจากเศษไหมขึ้นนอก

จรรยา บันแห่งเพชร และคณะ (2528) ได้ทำการเยี่ยมชมกิจการและได้ศึกษาให้คำแนะนำแก่บุญมาเกษตรกรรมไทย จำกัด เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2528 ได้แนะนำเรื่องการควมเส้นไหม ซึ่งพบว่าการปรับความตึงของเส้นไหมซึ่งควม 3 เส้น ก่อนจะนำไปตีเกลียวนั้นยังไม่เหมือนกัน บางเส้นก็ตึงมากกว่า บางเส้นก็หย่อน จึงทำให้เวลาตีเกลียวแล้วจะเกิดห่วงและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นไม่เรียบ เป็นปัญหาเวลานำไปทอผ้า โดยได้คำแนะนำให้ทำการปรับความตึง ของเส้นไหม ทั้ง 3 ที่ควบให้เท่ากันมากที่สุดโดยการพาดให้ถูกวิธี เครื่องเข้าหลอด ทางบริษัทมีปัญหาคือเส้นไหมเมื่อบรรจุจะลงหลอดจะไม่เรียบมีลักษณะฟู ทางคณะได้ตรวจพบว่าระวิงที่บรรจุเส้นไหมก่อน จะเข้าสู่หลอดนั้นไม่มีตุ่มดวงขนไว้ ทำให้ระวิงหมุนและแกว่งอย่างไม่สม่ำเสมอ เมื่อเครื่องเข้าหลอดทำงานทำให้ความตึงของเส้นไหมก่อนจะบรรจุลงในหลอดไม่สม่ำเสมอด้วย จึงทำให้เส้นไหมดังกล่าวฟู ได้แนะนำให้ทางบริษัทใช้ตุ่มดวงที่ระวิงทุกระวิง โดยให้ตุ่มน้ำหนักเท่ากันทุก ๆ ระวิง ซึ่งควรให้น้ำหนักของตุ่มเป็น 100 กรัม หรือ 150 กรัม ก็ได้แต่ต้องให้ทุกระวิงมีน้ำหนักเหมือนกัน ก็จะลดความฟูของเส้นไหมในหลอดและจะได้ไม่เกิดปัญหาในการนำไปควบต่อไปอีก

การกรอกกลับเส้นไหมทีเกลียวได้แนะนำให้ปรับความตึงก่อนเข้าสู่ระวิง ทั้งนี้เพราะจะทำให้เส้นไหมในเข็ดมีความตึงสม่ำเสมอ กัน จะได้ไม่เกิดปัญหากับโรงทอผ้าที่นำไปฟอกและกระตุกตากแดดต่อไป ได้แนะนำให้ทางบริษัท หาทางเสริมราวพาดเส้นไหมทีเกลียวในขณะที่กรอกกลับจากหลอดสู่ระวิงด้วย เรื่องการตีเกลียวได้แนะนำให้พยายามปรับปรุงให้ทุก ๆ เข็ม มีความแตกต่างกันให้น้อยที่สุด จากเป้าหมายที่ตั้งไว้และแจ้งให้ศูนย์ทราบว่าคุณสมบัติได้ปรับเป้าหมายไว้

330 เกลียว/เมตร จึงพยายามปรับให้ทุกเข็มตีเกลียวอยู่ระหว่าง 310-350 เกลียว/เมตร ได้แนะนำวิธีการตั้งเข็มและหมุนปรับสายพานเครื่องตีเกลียวให้ด้วย การตรวจเช็คแต่ละเข็มตีเกลียวให้เช็คจากเส้นไหมที่ตีเกลียวออกมา โดยใช้การเช็คในระยะ 5 เมตร เช็ค 10 ครั้ง ครั้งละ 50 ซม. (โดยดึงเส้นไหมทั้งครั้งแรกก่อนตรวจ 10 ม.) ติดต่อกันไปแล้วนำค่าเฉลี่ย 10 ครั้งในแต่ละเข็มมาดูว่าอยู่ในช่วงที่ต้องการหรือไม่ ถ้าไม่อยู่ก็ต้องปรับเข็มเข็มนั้นใหม่ ทำเช่นนี้ทุกเข็มจะทำให้เส้นไหมตีเกลียวได้สม่ำเสมอขึ้น

จรรยา ปั้นเหน่งเพชรและคณะ(2528) ได้ทำการเยี่ยมชมกิจการและได้ศึกษาให้คำแนะนำแก่บริษัทจุลไหมไทย จำกัด เมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2528 โดยได้แนะนำเรื่องกาควบเส้นไหม ซึ่งการทำให้ความตึง(Tension)ของเส้นไหมที่ควบ เส้นเสมอกัน เพื่อให้เวลานำไปตีเกลียวไม่แตกต่างกันมากนักจะทำให้เส้นไหมเรียบตลอดเส้นไหมเป็นห่วงเพราะเส้นไหม 3 เส้นมีความตึงเท่ากันตลอด ได้แนะนำให้ทางบริษัทพาดเส้นไหมให้ถูกวิธี

เรื่องการกรอกกลับเส้นไหมทีเกลียว เส้นไหมที่ตีเกลียวเรียบร้อยแล้วเมื่อนำมากรอเพื่อทำเข็ดประสบปัญหาว่าเส้นไหมไม่ตึงเสมอกันทั้งเข็ด จึงแนะนำให้หาวิธีปรับความตึงเส้นไหมขณะวิ่งเข้าในระวิง โดยหาทางเพิ่มตัวกดทับหรือวิธีใดก็ได้ เพื่อจะทำให้เส้นไหมมีความตึงสม่ำเสมอ ก่อนเข้าสู่ระวิง

เครื่องตีเกลียวนั้น แนะนำให้พยายามตั้งให้ทุกเข็มมีความใกล้เคียงกัน โดยกำหนดเป้าหมายว่าจะไว้ได้กี่เกลียว/เมตร เพื่อเป็นเป้าหมายของการตั้งเครื่องของตนเองให้ดีที่สุด คือให้มีความห่างจากเป้าหมาย 330 เกลียว/เมตรน้อยที่สุด อนึ่งในการตีเกลียวนั้นทางศูนย์ พบว่าเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหม่ 20/22 ดีเนียร์ เมื่อทำการควบ 3 และตีเกลียวแล้วจะไม่ได้ 60/66ดีเนียร์ เพราะมีการเปลี่ยนแปลงไปได้ ซึ่งทางบริษัทได้พบปัญหานี้เช่นกัน เนื่องจากการตีเกลียวด้วยระบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้เป็นระบบใช้สายพาน ดังนั้นการเบี่ยงเบนของขนาดเกลียวจะมีมาก เพราะการวิ่งของเข็มอาศัยระบบสัมผัสสายพานเส้นเดียววิ่งผ่านตลอดทุกเข็ม ดังนั้นจึงมีโอกาสทำให้มีความแปรปรวนได้ง่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยโครงการพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม ผู้วิจัยได้ทำการจัดลำดับของการดำเนินงานวิจัยโดยการแบ่งขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยออกเป็นหัวข้อดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การทดสอบและหาประสิทธิภาพ
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาและพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม
2. เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้นในด้าน

กระบวนการผลิตและด้านคุณภาพของเส้นไหม

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ ผู้ประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมและทดสอบคุณภาพเส้นไหม จำนวน 6 ท่าน โดยแบ่งผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1.1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบวิศวกรรม จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จกฤชณ์ รักพานิชย์ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำแผนกวิชาอุตสาหกรรมศึกษา โปรแกรมวิชาเครื่องกล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

อาจารย์สมนึก ยวงเยี่ยมยศ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำแผนกวิชาอุตสาหกรรมศึกษา โปรแกรมวิชาไฟฟ้า คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

อาจารย์พิพัฒน์ สมใจ อาจารย์ประจำแผนกวิชาอุตสาหกรรมศึกษา โปรแกรมวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

นางสุภาจิตร ศรีโสม ผู้ผลิตเส้นไหม จังหวัดบุรีรัมย์

นางพูน ตีกว้าง ผู้ผลิตเส้นไหม จังหวัดบุรีรัมย์

นางบุญมี จันลา ผู้ผลิตเส้นไหม จังหวัดบุรีรัมย์

3.1.2 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

3.1.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

3.1.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

3.1.2.2.1 ความเหมาะสมในด้านการออกแบบวิศวกรรม

3.1.2.2.2 ความพึงพอใจในการใช้งาน

3.1.2.2.3 คุณภาพของเส้นไหมที่ได้จากการผลิต ในด้านต่างๆ ดังนี้

3.1.2.2.3.1 จำนวนเกลียว/นิ้ว

3.1.2.2.3.2 ทิศทางการรวมตัวของเกลียว

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ แบ่งตามขั้นตอนได้ดังนี้

3.2.1 ศึกษาความต้องการ

1. การสังเกตพฤติกรรมการใช้เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

2. ใช้แบบสอบถามความต้องการและความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้เครื่องควบและตี

เกลียวเส้นไหม

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4. การวิเคราะห์พฤติกรรมในการใช้เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมโดยใช้ค่าความถี่

3.2.2 ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม ผู้วิจัยได้เข้าพบผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม เพื่อขอคำแนะนำและสร้างแบบประเมินสำหรับการหาประสิทธิภาพของเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่สร้างและพัฒนาขึ้น โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังต่อไปนี้

3.2.2.1 แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบทางวิศวกรรม 3 ท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินรูปแบบและหลักการออกแบบของเครื่องตีเกลียวเส้นไหม ซึ่งใช้กรอบ
แนวทางในการประยุกต์เพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ของ ชีระชัย สุขสด (2544:124) ดังนี้

1. ด้านประโยชน์ใช้สอย
2. ด้านโครงสร้าง
3. ด้านเทคนิค

3.2.2.2 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบวิศวกรรม

1. ระบบการเปิด-ปิด สวิตช์ควรออกแบบให้เป็นชุดควบคุม มีระบบไฟเป็น
หลอด เช่น ไฟเข้า (แดง) ไฟเครื่องทำงาน(เขียว) เบรกเกอร์
2. ควรจัดทำคู่มือหรือวิธีการใช้อย่างง่ายติดอธิบายผู้ใช้ที่ตัวเครื่อง
3. ควรปรับปรุงชุดงใหม่ไว้ด้านหลังเพื่อความปลอดภัย หรือทำส่วนป้องกัน
อันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้ใช้ระหว่างการควบคุมการทำงาน
4. หากเป็นไปได้ ควรมีพูลเลย์ ไว้หลายจุด ให้สามารถเลือกใช้ได้
5. ความเร็วของการหมุนตีเกลียวควรมีความเร็วหมุนให้เลือกหลายระดับ
6. ควรลดขั้นตอนการในการรวบรวมเส้นไหมเพื่อบรรจุลงหลอด โดย

หลังจากกรอใจเส้นไหมออกจากอักษลงสู่หลอดแล้ว นำมาตีเกลียวได้เลย โดยทำการเพิ่มหน้าจวนใส่
หลอด จุดละ 2-4 หลอด ให้สามารถตีเกลียวได้เลย

2. ผู้เชี่ยวชาญในการใช้งาน

1. ควรมีการกำหนดระยะห่างในการตีเกลียวเพื่อให้ได้เกลียวตามมาตรฐาน
เหมาะสมกับพันธุ์ไหมชนิดต่างๆ
2. เส้นไหมที่ขาดในระหว่างการทำงาน ควรมีสัญญาณเตือนให้ทราบ
เนื่องจากเครื่องต้นแบบมีจำนวนหัวในการตีเกลียวมาก เมื่อเส้นไหมจากจุดใดขาด จึงสังเกตเห็น
ได้ไม่ชัดเจน
3. ขนาดเส้นรอบวงของอักษที่รองรับใจไหม ควรมีเส้นรอบวงกว้างกว่านี้และ
สามารถปรับระดับได้ เนื่องจากขนาดเส้นรอบวงของใจไหมที่ชาวบ้านนิยมผลิต จะมีมาตรฐานความ
ยาวไม่เท่ากัน

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพเส้นไหม

1. เส้นไหมพันธุ์พื้นบ้านที่นำมาควบและตีเกลียว ควรเป็นเส้นไหมดิบ มี
ความเรียบสม่ำเสมอ ไม่มีปมหรือขี้ไหม ซึ่งจะทำให้เกิดการผลิตได้อย่างต่อเนื่องมากขึ้น
2. เส้นไหมพันธุ์ไทยผสมที่นำมาตีเกลียวมัน เนื่องจากไหมพันธุ์นี้นิยมสาว
ด้วยเครื่องเส้นไหมจึงมีการเข้าเกลียวมาบ้างแล้ว ทำให้เกิดความสม่ำเสมอและเหนียวกว่าไหมพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นบ้าน ซึ่งผู้ผลิตบางคนจะนิยมนำเส้นไหมพันธุ์ไทยผสมนี้ไปลอกกาวและฟอกย้อมสี เพื่อให้เส้นไหมเกิดความยืดหยุ่นมากขึ้น และเข้าเกลียวได้รัดตัวมากขึ้น ซึ่งจะฟอกย้อมไหมก่อนการควบหรือตีเกลียวหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ในการผลิตเส้นไหมของเกษตรกร

3. ในการทำการศึกษาวิจัยคุณภาพเส้นไหมนั้น เพื่อให้ทราบคุณสมบัติของเส้นไหมที่ได้จากการผลิตนั้น ควรตรวจสอบเพิ่มเติมในเรื่อง ความเหนียวและการยืดตัว การตรวจสอบค่าเบี่ยงเบนขนาดเส้นไหม การตรวจสอบค่าเบี่ยงเบนสูงสุด

แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบทางวิศวกรรมของเครื่องควบและตีเกลียวไหม ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว โดยเป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนแบ่งเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าในแต่ละระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

3.2.2.3 แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

จำนวน 3 ท่าน

ผู้วิจัยใช้แนวทางด้านการออกแบบเพื่อสนองความต้องการทางกายภาพของผู้ใช้ (Ergonomics) ของสุทธิ ศรีบูรพา (2544:46) ดังนี้

1. สอนองความต้องการที่แท้จริงของผู้ใช้งาน
2. สร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน
3. ลดการสูญเสียเวลาในการทำงาน

แบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญในการใช้เครื่องควบและตีเกลียวไหม ที่ได้รับการพัฒนาแล้ว โดยใช้เครื่องมือการวิจัยเป็นการประเมินแบบมาตราส่วนแบ่งเป็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าในแต่ละระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ มาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ ปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

3.2.2.4 การทดสอบคุณภาพของเส้นไหม

การทดสอบคุณภาพเส้นไหม แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องควบตีเกลียวเส้นไหมในด้าน ปริมาณการผลิต (กรัม/ชม.)

2.ศึกษาคุณภาพของเส้นไหมที่ได้จากกระบวนการผลิต ในด้าน

2.1 จำนวนเกลียวของเส้นไหม/นิ้ว

2.2 ทิศทางการรวมเกลียว ความสม่ำเสมอ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบคุณภาพเส้นไหม ได้แก่

1. เส้นไหมดิบพันธุ์ลูกผสมต่างประเทศและเส้นไหมพันธุ์ไทยผสม
2. เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม
3. เครื่องชั่ง
4. นาฬิกาจับเวลา
5. เครื่องวัดจำนวนเกลียว (ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

3.2.3 การสร้างเครื่องมือ

1. การสร้างแบบสัมภาษณ์

1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเส้นไหม และเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการทำเส้นไหม

1.2 ศึกษาและกำหนดกรอบแนวความคิดในการวิจัย

1.3 สรุปประเด็นคำสัมภาษณ์และสร้างแบบสัมภาษณ์

1.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้าง เสนออาจารย์ผู้ควบคุมเพื่อทำการตรวจปรับปรุง

1.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่ผ่านการตรวจสอบ นำไปใช้สำหรับการเก็บข้อมูลกับ

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

2. การสร้างแบบประเมิน

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

2.2 ศึกษาและกำหนดกรอบแนวความคิดที่ใช้ในการวิจัย

2.3 สรุปประเด็นแบบประเมิน ประสิทธิภาพและคุณภาพในแต่ละด้าน

2.4 นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จ เสนออาจารย์ผู้ควบคุมเพื่อตรวจปรับปรุงแก้ไข

3.3 การสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูล โดยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล จากงานบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูล ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

3.3.1. การสัมภาษณ์

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและมีความรู้ความเชี่ยวชาญโดยตรงเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตเส้นไหม ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้ดังนี้

- กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม

1. ด้านเครื่องกล ผู้วิจัยได้ขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล เพื่อช่วยในการสรุปข้อมูลเกี่ยวกับ มอเตอร์ พูลเลย์ เฟลา สายพาน เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและสร้างเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

2. ด้านการผลิต ผู้วิจัยได้ขอคำปรึกษา จากผู้เชี่ยวชาญทางด้านอุตสาหกรรม ให้คำแนะนำและสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตโครงสร้างและการเลือกใช้วัสดุเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบและสร้างเครื่องตีเกลียวเส้นไหม

3. ด้านไฟฟ้า ผู้วิจัยได้ขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญด้านไฟฟ้า เพื่อขอคำแนะนำและสรุปข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบวงจรระบบไฟฟ้า การเลือกใช้สวิตช์และอุปกรณ์ประกอบ

- กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านคุณสมบัติเส้นใยไหม

ผู้วิจัยได้ขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านคุณภาพเส้นใยไหม โดยสอบถามถึงชนิดของพันธุ์ไหมที่เกษตรกรใช้เลี้ยงเพื่อทำการผลิตเส้นไหม คุณสมบัติของเส้นใยไหมที่เหมาะสมกับการใช้งานสำหรับการทอผ้าประเภทต่าง ๆ ลักษณะการผลิตเส้นใยไหมในระดับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม การดำเนินการเลี้ยงไหม กรรมวิธีการสาวและผลิตเส้นไหม

3.3.2 ประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ

3.3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

ผู้วิจัยได้ทำแบบสอบถามในการประเมินผลจากความต้องการและความคิดเห็นจากผู้ใช้เครื่องตีเกลียวเส้นไหมและแบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.3.2.1.1 แบบสัมภาษณ์ความต้องการและความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องตีเกลียวเส้นไหม เพื่อศึกษาและทำให้ทราบถึงปัญหาที่พบจากการทำงานและความต้องการให้มีการพัฒนาแก้ไขในด้านต่างๆของเครื่องตีเกลียว

3.3.2.1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีเกลียวเส้นไหมของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบวิศวกรรม แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ประเมินประสิทธิภาพการออกแบบเครื่องตีเกลียวเส้นไหม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ด้านประโยชน์ใช้สอย

1.2 ด้านโครงสร้าง

1.3 ด้านเทคนิค

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.3.2.1.3 แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีเกลียวเส้นไหมของผู้ใช้เครื่องตีเกลียวเส้นไหม แบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีเกลียวเส้นไหมในด้านการออกแบบ เพื่อสนองความต้องการทางกายภาพของผู้ใช้งาน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.3.1.2.1.4 การทดสอบคุณภาพเส้นไหม

3.4 การทดสอบและหาประสิทธิภาพ

ก่อนจะเข้าสู่กระบวนการทดสอบและหาประสิทธิภาพของเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสร้างเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมมาเรียบร้อยแล้ว โดยในขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการหาประสิทธิภาพ โดยมีขั้นตอนดำเนินการทดสอบและหาประสิทธิภาพดังนี้

3.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดสอบเครื่องตีเกลียวเส้นไหม แบ่งเป็น

1. การหาประสิทธิภาพด้านการผลิต อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ คือ

- 1.1 เส้นไหมดิบพันธุ์พื้นบ้านและเส้นไหมพันธุ์ไทยลูกผสม
- 1.2 เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม
- 1.3 เครื่องชั่งน้ำหนัก
- 1.4 นาฬิกาจับเวลา

2. การศึกษาคุณภาพเส้นไหม อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ คือ

- 2.1 เส้นไหมดิบพันธุ์พื้นบ้านและเส้นไหมพันธุ์ไทยลูกผสมผสมที่ผ่าน

กระบวนการตีเกลียวแล้ว

- 2.2 ห้องมืดและอุปกรณ์ตรวจสอบจำนวนเกลียวในกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์

3.4.2 ขั้นตอนการทดสอบเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

การทดสอบและหาประสิทธิภาพของเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมจากผู้เชี่ยวชาญ สามารถแยกการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.1 การทดสอบเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมจากตัวต้นแบบ

วิธีการทดสอบ

โดยการนำเส้นไหมดิบพันธุ์พื้นบ้านและเส้นไหมพันธุ์ไทยผสมมาจำนวนหนึ่ง จากนั้นจึงนำเส้นไหมจำนวน 4 ไข (ใช้เส้นไหม 4 ไข / 1 ครั้งการทดสอบ) โดยขั้นตอนในการผลิตเส้นไหมของเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีขั้นตอนในการทำงาน ดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 (การกรอไหมเข้าหลอด)

1.1. นำเส้นไหมพันธุ์ที่ได้กำหนดไว้ จำนวน 8 ไข ได้แก่ ไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้านจำนวน 4 ไข และไหมพันธุ์ไทยผสม จำนวน 4 ไข มาทำการชั่งน้ำหนักเพื่อหาปริมาณของน้ำหนักโดยเฉลี่ย (1 ไข/กรัม) จากนั้นจึงกำหนดการทดสอบโดยนำเส้นไหมพันธุ์เดียวกันทั้ง 4 ไข คล้องไว้กับตัวกงไหมทั้ง 4 หัว ของเครื่องต้นแบบ

1.2 ทำการกรอเส้นไหมจากกงเข้าสู่หลอดไหม (บันทึกเวลาที่ใช้การทำงาน)

2. ขั้นตอนที่ 2 (การควบไหม)

2.1 นำหลอดไหมที่ได้จากการกรอ มาทำการควบเข้าด้วยกัน โดยในการทดลองจะใช้เส้นไหม 2 เส้น (จากไหมจำนวน 2 หลอด) มาทำการควบรวมเข้าสู่หลอดเดียวกัน (บันทึกเวลาที่ใช้ในการทำงาน)

3. ขั้นตอนที่ 3 (การตีเกลียวเส้นไหม)

3.1 ขั้นตอนนี้เป็นการนำเส้นไหมที่ได้ทำการควบรวมเข้าสู่หลอดเดียวกัน มาทำการตีเกลียว เพื่อให้เส้นไหมเกิดการรวมตัวกันแน่นขึ้น เป็นเส้นกลมเรียบสม่ำเสมอ (บันทึกเวลาที่ใช้ในการทำงาน)

หลังจากทำควบและตีเกลียวเส้นไหมจนจบสิ้นกระบวนการทดลอง จากนั้นจึงนำข้อมูลแสดงเวลาที่ใช้ในการทำงาน ในขั้นตอนต่างๆ มาสรุปผลและหาค่าเฉลี่ยในการทำงาน (นาฬิกา/การทำงาน 1 ครั้ง) และคำนวณหาปริมาณของเส้นไหมที่ได้จากการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง)

ดำเนินการทดลองโดยผู้ทำการใช้และควบคุมการทำงานของเครื่องเป็นบุคคลคนเดียว

3.4.3 การทดสอบคุณภาพเส้นไหม

จากนั้นจึงนำเส้นไหมส่วนหนึ่งที่ได้จากกระบวนการผลิตไปตรวจสอบจำนวนเกลียวโดยดูทิศทางการรวมเกลียว ความสม่ำเสมอของเส้น ในห้องมีดทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยบันทึกข้อมูล 2 ลักษณะ ดังนี้

1. จำนวนเกลียว/นิ้ว
2. ทิศทางการรวมเกลียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล จากแบบสอบถามความต้องการและความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องตีเกลียวเส้นไหม แบบประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลหาดังต่อไปนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์

เป็นการวิเคราะห์โดยใช้หลักการและเหตุผล ในลักษณะบรรยายเพื่อหาความคิดเห็นถึงความเหมาะสมของเครื่องตีเกลียวเส้นไหม

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมิน

โดยแบ่งเป็นแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. ตรวจสอบจำนวนแบบสอบถามที่ผ่านการกรอกให้ครบถ้วนสมบูรณ์
2. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
3. หลังจากทำการตรวจสอบแบบสอบถามแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการใช้งานของเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

1. หาค่าเฉลี่ย(Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation) ของเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม โดยทำเป็นรายด้านและภาพรวมทุกด้าน นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งเกณฑ์ดังนี้ (ธีรยุทธ พึ่งเที่ยร. 2543 : 39)

4.50-5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมมาก
2.50-3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อย
1.00-1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาและพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมในครั้งนี ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นหัวข้อ ดังต่อไปนี้

- 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตเส้นไหมของเกษตรกร
- 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้านระบบต้นกำลัง ส่งกำลังและชุดควบคุมไฟฟ้า
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านโครงสร้าง วัสดุประกอบและกรรมวิธีการผลิต
- 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบเครื่องต้นแบบ
- 4.5 ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องตีเกลียวเส้นไหมและผลการทดสอบคุณภาพเส้นไหม

ใหม่

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการผลิตเส้นไหมของเกษตรกร

4.1.1 พันธุ์ไหมที่เกษตรกรนิยมใช้เลี้ยง

จากการศึกษาและสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม พบว่าพันธุ์ไหมที่ใช้เลี้ยงในประเทศไทยมี 3 พันธุ์ด้วยกัน คือ

1. ประเภทที่ 1 ไหมพันธุ์ไทย ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรส่วนใหญ่เลี้ยงกันอยู่ทั่วไป รูปร่างยาว หัวแหลมปลายแหลม เปอร์เซ็นต์เปลือกต่ำประมาณ 10 – 15 เปอร์เซ็นต์ เส้นไหมต่อรังยาว 500 – 700 เมตร เลี้ยงง่าย แข็งแรงต่อโรคและทนต่อสภาพอากาศร้อนได้ดี เกษตรกรส่วนมากต้องทำการสาวด้วยมือ เนื่องจากรังเล็กมากไม่สามารถสาวด้วยเครื่องจักรได้
2. ประเภทที่ 2 ไหมพันธุ์ลูกผสมต่างประเทศ เกษตรกรไม่สามารถเพาะหรือขยายพันธุ์ได้เอง จะต้องติดต่อขอรับจากทางราชการหรือบริษัทเอกชนเท่านั้น ซึ่งต้องสั่งพันธุ์ไหมจากต่างประเทศ ได้แก่ ญี่ปุ่น จีน เกาหลี พวกนี้ส่วนใหญ่รังสีขาว ฝักแน่นมากเป็นรูปกลมรี เปอร์เซ็นต์เปลือกสูง 20 – 24 เปอร์เซ็นต์ ความยาวของเส้นต่อรัง 1,000 – 1,500 เมตร ตามปกติออกไข่ได้ปีละ 1 – 2 ครั้งแต่สามารถทำการฟักเทียมได้อีก ผู้ทำการเลี้ยงไหมพันธุ์นี้ต้องเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นให้พร้อมรวมทั้งมีประสบการณ์เข้าใจขั้นตอนจึงจะประสบความสำเร็จ
3. ประเภทที่ 3 ไหมไทยลูกผสม ไหมประเภทนี้เกิดจากนำพันธุ์ ประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 มาผสมพันธุ์กัน รังจะมีสีเหลืองและขาวผสมกัน เปอร์เซ็นต์เปลือกรังดีกว่าไหมพันธุ์ไทยประมาณ 18 – 22 เปอร์เซ็นต์ ความยาวของเส้นต่อรัง 800 – 1,200 เมตร กรรมวิธีเลี้ยงง่ายกว่าพันธุ์ผสมต่างประเทศ ไข่ไหมมีราคาไม่แพง รังไหมสามารถขายให้กับโรงงานสาวไหมหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรจะสาวด้วยตนเองก็ได้ แต่เกษตรกรไม่สามารถผลิตไข่ได้เองจะต้องติดต่อขอรับพันธุ์จากทางราชการเท่านั้น

สรุปการวิเคราะห์ข้อมูลพันธุ์ใหม่ที่เกษตรกรไทยนิยมเลี้ยง

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์ใหม่ที่เกษตรกรไทยนิยมเลี้ยงเพื่อผลิตเส้นไหมนั้น จากการสอบถามกลุ่มเกษตรกร พบว่า การเลือกพันธุ์ใหม่ของเกษตรกรนั้นจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการเลี้ยง การเลี้ยงไหมเพื่อผลิตเส้นไหม เกษตรกรนิยมเลี้ยงไหม 2 ชนิด คือ

1. พันธุ์ไทย

2. พันธุ์ไทยลูกผสม

เนื่องจากไหมทั้งสองพันธุ์นี้สามารถทำการสาวไหมได้เอง แต่หากเลี้ยงเพื่อจำหน่ายรังไหมแก่โรงงานสาวไหมเกษตรกรจะเลี้ยงไหมพันธุ์ต่างประเทศ เพราะจะได้จำนวนรังไหมมากและเป็นที่ต้องการของโรงงานสาวไหม

ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดไหมพันธุ์ไทยและไหมพันธุ์ไทยลูกผสมมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากเป็นพันธุ์ใหม่ที่เกษตรกรสามารถสาวไหมและผลิตตามกระบวนการได้เอง

4.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนการควบและตีเกลียวเส้นไหม

ขั้นตอนการควบและตีเกลียวเส้นไหมมีดังต่อไปนี้

กรรมวิธีการควบและตีเกลียวเส้นไหมนั้นสามารถนำเสนอเป็นขั้นตอนได้ดังนี้ (ฐานความรู้ด้านพืช กรมวิชาการเกษตร .2546.การแปรรูป.[Online]. <http://www.doa.go.th/data-agri/silk/1stat/sto1.html>.)

1. การกรอเข้าหลอด (winding)

โดยนำเอาเส้นไหมดิบผ่านการจุ่มแช่น้ำยาที่เสร็จจากการกรอมาบรรจุลงในหลอดเพื่อเตรียมนำไปควบต่อไป ก่อนจะเข้าหลอดเส้นไหมต้องแช่ในน้ำที่ใสสารเคมีที่มีลักษณะขุ่นขาว (emulsion) ซึ่งเป็นส่วนประกอบของน้ำมันพืช ซึ่งอัตราส่วนการใช้ขึ้นอยู่กับชนิดสารเคมีและคำแนะนำของผู้ผลิตไม่สามารถกำหนดตายตัวลงไปได้

การจุ่มเส้นไหมมีจุดประสงค์เพื่อ

- ลดความฝืด (friction) ของเส้นไหม
- ทำให้เส้นไหมเรียบและยืดตัวตรง
- ทำให้ลดการเกิดไฟฟ้าสถิตย์
- ทำให้เส้นไหมมีความสม่ำเสมอ

2. การควบ (doubling)

การควบคือการนำเอาเส้นไหมตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปมารวมกัน ซึ่งหลังจากการควบก็นำไปตีเกลียวต่อไป จากการศึกษาค้นคว้าพบว่ามีไหมดิบพันธุ์ไทยพื้นเมืองไม่นิยมนำเส้นมาควบกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การตีเกลียวเส้นไหม (twisting yarn of silk)

บ้านเรานิยมตีเกลียว 300 – 500 เกลียว / เมตร การตีเกลียวเพื่อให้เส้นไหมรัดกันแน่นและเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่เส้นไหมอีกด้วย นอกจากนี้การตีเกลียวทำให้เส้นไหมกลมเรียบมากขึ้น การตีเกลียวมี 2 แบบ คือ

3.1 ตีเกลียวแบบเปียก (wet twisting) นิยมในการตีเกลียวที่ต้องการจำนวนเกลียวค่อนข้างสูงตั้งแต่ 3,000 เกลียว/เมตร ขึ้นไป ซึ่งในประเทศญี่ปุ่นนิยมใช้ ขณะทำการตีเกลียวจะต้องพรมน้ำอยู่ตลอดเวลา

3.2 ตีเกลียวแบบแห้ง (dry twisting) นิยมใช้กับพวกเส้นไหมที่ตีเกลียวจำนวนน้อยๆ ประมาณ 300 เกลียว / เมตร เป็นต้น

4. การอบฆ่าเกลียว (twist fixing)

เพื่อมิให้มีเส้นไหมคลายตัวออกจากกัน ซึ่งจำเป็นมากสำหรับเส้นไหมที่มีจำนวนการตีเกลียวสูงๆ โดยการใช้ความร้อนฆ่าเกลียวให้อยู่ตัว

5. การกรอกลับเพื่อทำเช็ด (re-winding)

โดยนำเอาเส้นไหมที่ตีเกลียวและอบฆ่าเกลียวเสร็จเรียบร้อยแล้วมากรอ กลับเพื่อทำเป็นเช็ด (เส้นไหม 1 เช็ด หนัก 50 กรัม) และทำเป็นมัดๆ ละ 2 กิโลกรัม เพื่อเตรียมจำหน่ายต่อไป

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลขั้นตอนการควบและตีเกลียวเส้นไหม

หลังจากผ่านกระบวนการสาวไหมออกจากรังไหมแล้วนั้น เกษตรกรบางกลุ่มจะนำเส้นไหมที่สาวเสร็จแล้วก็ทำเป็นเช็ด (เป็นใจ) โดยแยกชนิดต่างๆ ของเส้นไหมเช่นไหมใหญ่ ไหมสาวเลยหรือไหมยอด โดยใช้เครื่องทำเช็ด ซึ่งชาวบ้านเรียกว่า “เหล่ง” เหล่งที่ใช้ก็ควรใช้ขนาดมาตรฐานคือเส้นรอบวง 150 เซนติเมตร และไหมแต่ละเช็ดควรมีน้ำหนักประมาณ 120 กรัม ซึ่งเส้นไหมที่ได้เรียกว่า “ไหมดิบ” สามารถบรรจุหีบห่อส่งขายได้เลย แต่สำหรับบ้านเราจะขายเส้นไหมดิบ โดยไม่มีการควบตีเกลียวไม่ได้ เพราะโรงงานฝ้ายนิยมซื้อไหมควบและตีเกลียวแล้วเท่านั้น จึงต้องนำไปดำเนินการให้ได้เส้นไหมตีเกลียวต่อ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแบ่งลำดับขั้นตอนการควบและตีเกลียวเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องต้นแบบ ได้ดังนี้

1. การกรอเส้นไหมลงสู่หลอด
2. การควบเส้นไหม
3. การตีเกลียวเส้นไหม

การรับซื้อเส้นไหม บริษัทเอกชนจะรับซื้อตามชนิดและประเภทของเส้นไหม การคัดไหมก็คัดตามชนิดดังกล่าว ผู้เลี้ยงไหมที่เข้าใจลักษณะเส้นไหมและประเภทของเส้นไหมรวมทั้งราคาซื้อขาย

ขายกันในท้องตลาด จะขายเส้นไหมตามชนิดและประเภทของเส้นไหมซึ่งจะทำให้ได้ราคาและยอดเงินที่สูงกว่าการขายรวมๆ กันไป

4.1.3 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องมือควบและตีเกลียวแบบเดิม

จากการสำรวจและการเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานของเกษตรกร พบว่าส่วนใหญ่จะผลิตโดยใช้เครื่องมือแบบง่ายๆ ที่สามารถประดิษฐ์ใช้เองในท้องถิ่น ปัจจุบันเครื่องมือตีเกลียวของเกษตรกร ใช้แรงงานคนในการทำงาน ทำให้เส้นไหมที่ได้มีจำนวนเกลียวไม่สม่ำเสมอและไม่ได้คุณภาพมาตรฐานจึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถตีเกลียวได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตเส้นไหม (สายัณห์ ชาวสะอาดและคณะ. 2545)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมข้อมูลเครื่องตีเกลียวเส้นไหมที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันสามารถสรุปประเภทของเครื่องตีเกลียวเส้นไหมและเครื่องควบไหมได้ดังนี้

1. เครื่องตีเกลียวเส้นไหม

จากการสำรวจพบว่าเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้าน มี 2 รูปแบบ คือ

1.1 เครื่องตีเกลียวพื้นบ้านแบบ

เครื่องตีเกลียวเส้นไหม ใช้แรงคนในการหมุน ที่พบโดยทั่วไปมีจำนวนตั้งแต่ 1-3 หัว ประกอบด้วยโครงสร้างหลักโดยใช้วัสดุที่ติดอยู่ในท้องถิ่น ได้แก่ ไม้ พูลเลย์ของเครื่องส่วนใหญ่ทำด้วยวงล้อไม้ซึ่งมีเส้นรอบวงขนาดใหญ่ ต้องใช้เชือกไนลอนเป็นตัวถ่ายทอดกำลังจากแรงมือหมุนทำให้เกิดการลื่นไถลและชำรุดง่าย รอบหมุนการใช้งานไม่สม่ำเสมอ ซึ่งเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้านนี้จะมีอัตราการผลิตได้ช้ามาก คือ ประมาณ 100-300 กรัมต่อวัน (8 ชั่วโมง ทำงานเท่ากับ 1 วัน)



ภาพที่ 4.1 เครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้าน

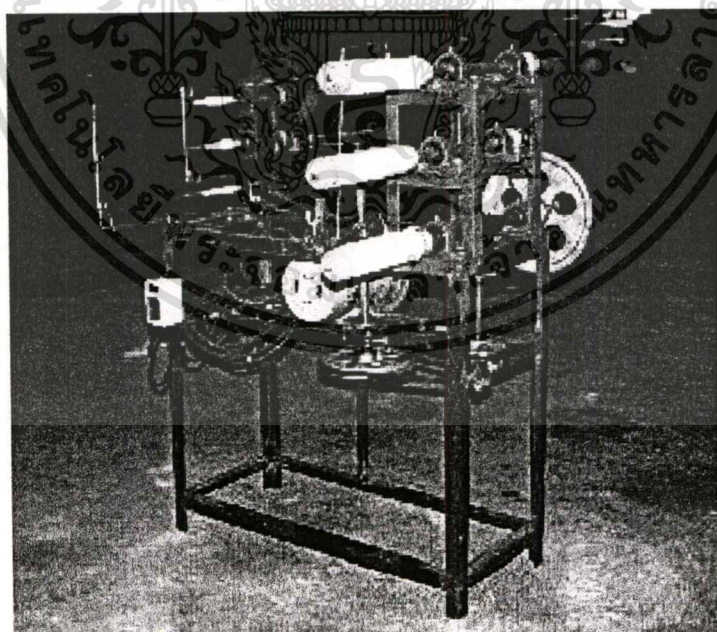
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การตีเกลียวเส้นไหมแบบปรับปรุง (ใช้มอเตอร์)

เพื่อให้การพัฒนาวิธีการตีเกลียวเส้นไหมให้มีความสอดคล้องกับผลผลิตเส้นไหมที่ได้จากการสาวไหมของเกษตรกรที่เพิ่มมากขึ้น ทางกองวิศวกรรมการเกษตร จึงได้มีการพัฒนาเครื่องตีเกลียวเส้นไหมโดยใช้มอเตอร์เพื่อใช้ในการเพิ่มอัตราการตีเกลียวเส้นไหมของเกษตรกร ทำให้มีการเพิ่มผลผลิตเส้นไหม/วัน เพิ่มขึ้น แต่มีแม่บ้านบางกลุ่มให้ความเห็นว่า เส้นไหมที่ได้จากการตีเกลียวนี้มีความแข็งและแน่น



ภาพที่ 4.2 เครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบใช้มอเตอร์จักร



ภาพที่ 4.3 เครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบใช้มอเตอร์ของทางกองวิศวกรรมการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เครื่องควบไหม

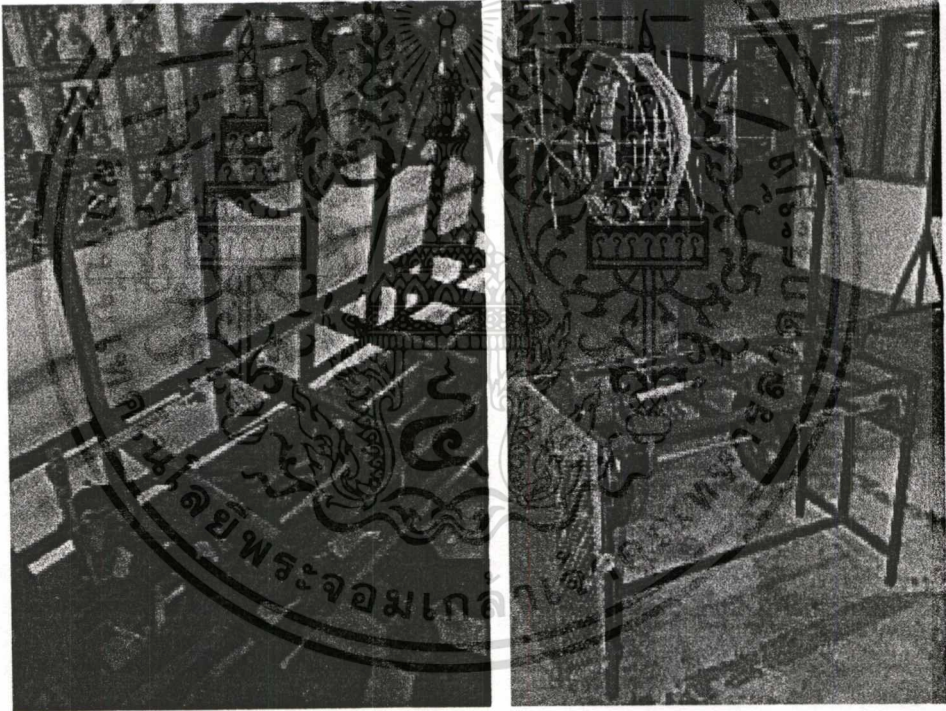
การควบคือการนำเอาเส้นไหมตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปมารวมกัน ซึ่งหลังจากการควบก็นำไปตีเกลียวต่อไป จากการสำรวจพบว่าเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้าน มี 2 รูปแบบ คือ

2.1 เครื่องควบไหมแบบพื้นบ้านดั้งเดิม

เครื่องควบรวมเส้นไหม ใช้แรงคนในการหมุน ใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น ได้แก่ ไม้ โดยถ่ายทอดกำลังจากแรงมือ ซึ่งเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้านนี้จะมีอัตราการผลิตได้ช้า ใช้ในการผลิตเส้นไหมในระดับครัวเรือน

2.2 เครื่องควบไหมแบบใช้มอเตอร์

เครื่องควบรวมไหมแบบใช้มอเตอร์ พบมากในการผลิตเส้นไหมของกลุ่มเกษตรกรในระดับสหกรณ์ ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งการควบรวมโดยใช้มอเตอร์นี้จะทำให้ผลิตควบรวมเส้นไหมได้ปริมาณเพิ่มขึ้น ลดการสูญเสียเวลาในการทำงานให้กับผู้ผลิต



ภาพที่ 4.4 เครื่องกรอเส้นไหมแบบใช้มอเตอร์

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเครื่องมือควบและตีเกลียวแบบเดิม

การตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้านในระดับเกษตรกร เป็นวิธีการตีเกลียวเส้นไหมที่เกษตรกรได้มีการปฏิบัติกันมาช้านาน ใช้แรงงานคนในการทำงาน ซึ่งเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้าน โดยนี้ยังประสบปัญหาในด้านการผลิตเนื่องจากใช้แรงคนทำให้มีอัตราการผลิตเส้นไหมได้ช้า มีปริมาณการผลิต/วัน น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยในด้านการพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพในด้านการผลิต ผู้วิจัยจึงพิจารณาใช้มอเตอร์มาใช้กับเครื่องต้นแบบที่สร้างและพัฒนาขึ้น

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ด้านระบบต้นกำลัง ส่งกำลังและชุดควบคุมไฟฟ้า

4.2.1 เครื่องกรอและควมใหม่

1. ระบบต้นกำลัง ใช้มอเตอร์ขนาด 1/3 HP 1440รอบ/นาที ใช้ไฟฟ้า 220V 1 เฟส มอเตอร์ Ø 90 mm. จะมีสายพาน 2 เส้น สายพานขนาด A42 จำนวน 1เส้น และสายพาน A50 จำนวน 1เส้น

2.ระบบส่งกำลัง ใช้พูลเลย์ปรับระดับความเร็วได้ 4ระดับ พูลเลย์ด้านบน 4 ร่อง Ø =132mm,103mm,79mm,55 mm ด้านล่าง 5 ร่อง Ø =150mm,127mm.,102mm.,77 mm,53mm. การต่อเชื่อมยึดกับเพลลา วัสดุเป็นเหล็กเพลลาดำกลึง

3.ชุดควบคุมไฟฟ้า ในการออกแบบระบบสวิตช์เปิด-ปิด จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้เครื่องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย จึงได้เลือกอุปกรณ์ที่จะใช้กับเครื่องควมเส้นใหม่ ดังนี้

3.1 สวิตช์เปิด-ปิด on-off แบบ ticino ใช้ไฟฟ้า 220 V.

3.2 สายไฟ ผู้วิจัยเลือกใช้สายไฟแบบ VFF 2x2.5 หุ้มด้วยไส้ไก่ ยาว 10 ม.

4.2.1 เครื่องตีเกลียวเส้นใหม่

1. ระบบต้นกำลัง ใช้มอเตอร์ขนาด 1 HP 1430รอบ/นาที ใช้ไฟฟ้า 220V 1 เฟส มอเตอร์จะมีสายพาน สายพานขนาด A42 จำนวน 1เส้น

2.ระบบส่งกำลัง ใช้พูลเลย์ Ø 150mm. การต่อเชื่อมยึดกับเพลลา วัสดุเป็นเหล็กเพลลาดำกลึง

3.ชุดควบคุมไฟฟ้า ในการออกแบบระบบสวิตช์เปิด-ปิด จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้เครื่องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย จึงได้เลือกอุปกรณ์ที่จะใช้กับเครื่องควมเส้นใหม่ ดังนี้

3.1 สวิตช์เปิด-ปิด on-off แบบ ticino ใช้ไฟฟ้า 220 V.

3.2 สายไฟ ผู้วิจัยเลือกใช้สายไฟแบบ VFF 2x2.5 หุ้มด้วยไส้ไก่ ยาว 10

เมตร

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านโครงสร้าง วัสดุประกอบและกรรมวิธีการผลิต

ในการพัฒนาเครื่องควบเส้นไหม จำเป็นต้องศึกษาถึงโครงสร้าง วัสดุประกอบและกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งมีประเด็นการศึกษาดังต่อไปนี้

4.3.1 เครื่องควบเส้นไหม (ตัวใหญ่)

4.3.1.1 ตัวโครงสร้างของเครื่องควบเส้นไหม

ตัวโครงสร้างของเครื่องควบเส้นไหม แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

1. โครงสร้างหลัก ได้เลือกใช้วัสดุในการผลิต คือ เหล็กหล่อธรรมดา เนื่องจากเหตุผลทางด้านราคา เหล็กหล่อธรรมดามีราคาถูกกว่าเหล็กหล่อชนิดอื่นๆ ในคุณสมบัติด้านความแข็งแรง สามารถรับแรงการสั่นสะเทือนจากมอเตอร์ขณะทำงานได้อย่างมั่นคง มิได้ใช้งานที่ต้องทนต่อแรงกระแทกแต่อย่างใด และเป็นวัสดุที่มีมาตรฐาน สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้จริง โดยโครงสร้างหลักนี้จะประกอบเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบน ซึ่งมีความสูง 80 เซนติเมตร หนา 4 เซนติเมตร และส่วนฐานซึ่งเป็นจุดรับน้ำหนักและติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า โครงสร้างส่วนนี้มีความสูง 55 เซนติเมตร หนา 4 เซนติเมตร

2. อุปกรณ์จัดเรียงเส้นไหม เนื่องจากการควบเส้นไหมจำเป็นต้องมีลำดับในการทำงานหลายขั้นตอน ดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบเส้นไหมจึงมีหลายตำแหน่ง สามารถจำแนกส่วนประกอบของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ดังนี้

1. ชุดอักษสาว สำหรับกรอไหมจากใยบรรจุลงสู่หลอดไหม โดยชุดอักษสาวใหม่ใช้วัสดุไม้ไผ่ เส้นผ่านศูนย์กลาง 60 เซนติเมตร สามารถปรับตำแหน่งตามความยาวเส้นรอบวงของใจไหมได้ โดยเครื่องต้นแบบพัฒนาให้มีอักษสาวจำนวน 4 หัว

2. ชุดควบคุมหลอดบรรจุไหม

จำนวนชุดจัดเรียงเส้นไหมสำหรับรวมและตีเกลียวเส้นไหม โดยสามารถรวมเส้นไหมได้ครั้งละ 4 หลอด ใช้วัสดุซึ่งทำจากไม้ ขนาด $\varnothing 4.8$ เซนติเมตร ยาว 17.5 เซนติเมตร และชุดควบคุมการทำงานในขั้นตอนการรวมไหมใช้วัสดุทำจากเหล็กมีคันโยกสำหรับควบคุมการทำงานในกรณีที่เส้นไหมขาดระหว่างการทำงาน ชุดควบคุมนี้เป็นวัสดุซึ่งผลิตจากเหล็ก มีขนาด $15 \times 22 \times 27$ เซนติเมตร จำนวน 4 ชุด

3. ดัมพ์เรียงเส้นไหม

ดัมพ์เรียงเส้นไหมจะทำหน้าที่ร่วมกับชุดควบคุมหลอดบรรจุไหม ตัวดัมพ์เป็นรูปกระบอกกลมตัน ขนาด $\varnothing 8$ เซนติเมตร ยาว 180 เซนติเมตร โดยตัวดัมพ์จะมีพื้นผิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นร่องลึกลงไปเป็นแนวให้เส้นไหมผ่านกระบวนการจัดเรียงเส้นไหมให้เป็นระเบียบมีความสม่ำเสมอ จากนั้นจึงผ่านไปสู่วัสดุกระบวนการเข้าหลอดในจุดบรรจุไหมต่อไป

4.ชุดวงแหวนหนีบเส้นไหม

เป็นชิ้นส่วนที่ประกอบด้วยตัวหนีบเส้นไหมผลิตจากวัสดุแผ่นสแตนเลส \varnothing 4 เซนติเมตร โดยส่วนนี้จะทำการหนีบรวมเส้นไหมให้เกาะกันเรียบเป็นกลุ่มส่งผ่านไปยังหลอดรวมเส้นไหม มีขนาด $9 \times 6.5 \times 25$ เซนติเมตร

5.ขาเสียบหลอดไหม

เป็นชิ้นส่วนสำหรับยึดหลอดไหม เพื่อทำการควมรวมกันต่อไป ใช้วัสดุซึ่งทำจากเหล็กเส้น $\varnothing 0.5$ ซม. ยาว 15 ซม.

6.กล่องบังคับเส้นไหม

เป็นชิ้นส่วนสำหรับเป็นจุดพาดผ่านของเส้นไหม เป็นการตรึงเส้นไหมในขณะที่ผลิตทำให้เกิดการจัดเรียงเส้นไหมได้เป็นระบบ ซึ่งวัสดุที่ใช้ทำจากพลาสติก ABS ขึ้นรูปขนาด $3 \times 3.5 \times 5$ เซนติเมตร เจาะรูกลวงตรงกลางเพื่อให้เส้นไหมลอดผ่านขนาด \varnothing 2 เซนติเมตร จำนวน 4 กล่อง

7.ถ้วยบังคับเส้นไหม

เป็นชิ้นส่วนที่มีการทำงานอยู่ในตำแหน่งบนสุดของเครื่อง โดยในถ้วยบังคับเส้นไหมจะบรรจุลูกปืนตุ๊กตาเบอร์ 2 โดยจะทำการตรึงเส้นไหมให้มีการควมรวมกันได้อย่างรัดตัวมากขึ้น ซึ่งถ้วยบังคับนี้ใช้วัสดุซึ่งผลิตจากพลาสติก ABS ขนาด $3.5 \times 5.5 \times 3$ เซนติเมตร จำนวน 4 อัน

8.ฝาครอบอุปกรณ์ส่งกำลังไฟฟ้า

ทำหน้าที่ปกป้องอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการทำงาน โดยจะครอบพูลเลย์ สายพาน มอเตอร์ไฟฟ้า ทำให้มีความปลอดภัย ซึ่งโครงสร้างของฝาครอบผลิตจากเหล็กแผ่น ดัดโค้งเป็นกล่องทรง 3 เหลี่ยมมุมฉาก ทำการลดมุมเพื่อความปลอดภัย มีขนาด $10 \times 50 \times 66.5$ เซนติเมตร ยึดด้วยบานพับ สามารถเปิด-ปิด เพื่อปรับตำแหน่งสายพาน พูลเลย์ได้สะดวก

9.โครงสร้างชุดยึดอุปกรณ์

ส่วนนี้จะเป็โครงสร้างสำหรับยึดอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดเรียงเส้นไหม วัสดุที่ใช้ทำจากเหล็กทรงตัว C ขนาด 3" เชื่อมต่อกัน โครงสร้างมีขนาด 70×125 เซนติเมตร

10.เหล็กเพลลา

เหล็กเพลลา เป็นชิ้นส่วนสำหรับทำการเชื่อม ยึดติดส่วนประกอบของโครงสร้างหลักเข้าด้วยกัน ใช้เหล็กเพลลาขนาด 6 หุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. โซโรลเลอร์และเฟือง

ส่วนนี้เป็นจุดส่งผ่านกำลังและทอดรอบหมุนจากต้นกำลังไปขับให้ชุดจัดรวมเส้นไหมให้ทำงาน และมีดัมสำหรับถ่วงให้ความเร็วรอบมีความสม่ำเสมอ

4.3.1.2 ตัวโครงสร้างของเครื่องตีเกลียวเส้นไหม

ตัวโครงสร้างของเครื่องตีเกลียวเส้นไหม แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ได้ดังนี้

1. โครงสร้างหลัก ได้เลือกใช้วัสดุในการผลิต คือ เหล็กทรงตัว C เชื่อมติดกัน สามารถรองรับน้ำหนักได้อย่างมั่นคง สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้จริง โครงสร้างหลักมีความสูง 80 เซนติเมตร กว้าง 58 เซนติเมตร ยาว 127 เซนติเมตร

2. อุปกรณ์ในการตีเกลียว ในการตีเกลียวเส้นไหมจำเป็นต้องมีชิ้นส่วนสำหรับการตีเกลียวที่ต้องทำงานสัมพันธ์กันหลายส่วน อุปกรณ์ที่ใช้ในการตีเกลียวเส้นไหมจึงมีหลายตำแหน่ง สามารถจำแนกส่วนประกอบของอุปกรณ์ต่างๆ ได้ดังนี้

1. จานส่งสายพาน

เป็นชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่ส่งกำลังจากสายพาน \varnothing 10 เซนติเมตร

วัสดุผลิตจากโลหะหล่อ จำนวน 4 ชิ้น

2. ชุดรอกยึดแกนหลอด

เป็นชิ้นส่วนสำหรับยึดแกนหัวส่งหลอดเส้นไหม เพื่อนำไปสู่

กระบวนการตีเกลียว รอกยึดแกนหลอดมี \varnothing 7.2 เซนติเมตร จำนวน 4 ชิ้น ใช้น็อตหกเหลี่ยม ขนาด 3 หนุนเป็นตัวยึดติดกับส่วนประกอบของโครงสร้าง

3. เหล็กเพลายึดหลอดไหม

เหล็กเพลายึดหลอดไหมจะทำหน้าที่เป็นส่วนสำหรับ ยึดหลอดไหมที่ทำการควมรวมแล้ว โดยใช้น็อตหกเหลี่ยม ขนาด 3 หนุนเป็นตัวยึดหลอดไหมกับเหล็กเพลายึดหลอดไหมเพื่อความมั่นคง แข็งแรงมากยิ่งขึ้น

4. โครงสร้างภายนอก

ใช้วัสดุเหล็กแผ่นดัดขึ้นรูป หุ้มโครงสร้างหลักเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการใช้งาน

4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการออกแบบเครื่องต้นแบบ

4.4.1 การออกแบบรูปทรงของเครื่องควมและตีเกลียวเส้นไหม

ในการออกแบบรูปทรงของเครื่องควมและตีเกลียวเส้นไหม ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตเส้นไหมและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในขณะทำงาน ซึ่งสามารถสรุปแนวทางในการพัฒนาเครื่องควมและตีเกลียวเส้นไหมได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เครื่องควบเส้นไหม(เครื่องใหญ่)

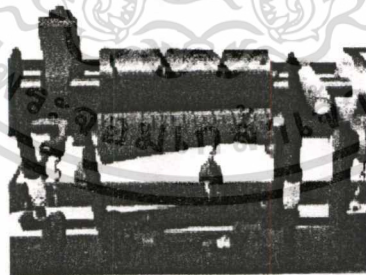
ในการพัฒนาสร้างต้นแบบได้ใช้ชิ้นส่วนต่างๆ ที่หาได้ในท้องตลาดภายในประเทศ ผลการสร้างต้นแบบซึ่งเครื่องต้นแบบมีส่วนประกอบสำคัญ คือ ชุดจัดเรียงเส้นไหมสำหรับรวมและตีเกลียวเส้นไหม โดยสามารถรวมเส้นไหมได้ที่ละ 4 หลอด โดยผ่านกระบวนการรวมเส้นไหมผ่านอุปกรณ์ที่จัดวางเรียงเป็นลำดับอยู่บนโครงสร้างโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1/3HP เป็นต้นกำลังระบบถ่ายทอดกำลังใช้สายพานลิ้มโซโรลเลอร์และเฟืองส่งผ่านกำลังและทอดรอบหมุนจากต้นกำลังไปขับให้ชุดจัดรวมเส้นไหมให้ทำงาน ซึ่งระบบส่งกำลังได้ใช้พูลเลย์ซึ่งสามารถปรับระดับความเร็วรอบได้ 4 ระดับ ตามความเหมาะสมของชนิดเส้นไหมและความต้องการของขนาดและจำนวนเกลียว



ภาพที่ 4.5 ระบบถ่ายทอดกำลังใช้สายพานลิ้มโซโรลเลอร์และเฟืองส่งผ่านกำลัง

กรรมวิธีทำงานของเครื่องควบเส้นไหม(เครื่องใหญ่) มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 การเข้าหลอด โดยนำเส้นไหมดิบที่ผ่านการจุ่มน้ำยาแล้วนำมาบรรจุลงอักษาวเพื่อทำการกรอบรรจุลงในหลอดไหมเพื่อเตรียมทำการควบเส้นไหม



ภาพที่ 4.6 แสดงอุปกรณ์ชุดรับเส้นไหมเพื่อบรรจุลงหลอดไหม

1.2 การควบเส้นไหม โดยการนำเส้นไหมดิบมารวมกันตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไปมาควบรวมกันเป็นเส้นเดียว โดยนำเส้นไหมที่ทำการเข้าหลอดแล้วเสียบที่ขาเสียบ จากนั้นเส้นไหมจะถูกส่งผ่านกระบวนการควบเส้นไหมมายังถ้วยสำหรับควบคุมเส้นไหมโดยมีลูกปืนตุ๊กตาเป็นตัวควบคุมควบรวมเส้นไหมในแต่ละเส้นให้รวมตัวกัน

เมื่อเส้นไหมรวมตัวกันแล้วจึงส่งผ่านมายังตัวดัมพ์ซึ่งเป็นรูปกระบอกกลมตัน โดยตัวดัมพ์จะมีพื้นผิวเป็นร่องลึกลงไปเป็นแนวให้เส้นไหมผ่านกระบวนการจัดเรียงเส้นไหมให้เป็นระเบียบมีขนาดสม่ำเสมอ จากนั้นจึงผ่านไปสู่วัสดุบรรจุเส้นไหมเข้าหลอด แล้วนำไปทำการตีเกลียวในขั้นต่อไป

2. เครื่องตีเกลียวเส้นไหม

หลังจากผ่านกระบวนการควบเส้นไหมจากเครื่องตัวใหญ่แล้วนั้น ขั้นต่อไป คือ การนำเส้นไหมที่ได้จากการควบรวมมาทำการตีเกลียว จากเครื่องตีเกลียว(เครื่องเล็ก)โดยจะมีจุดเสียบหลุดใหม่ 4 หัว โดยในขั้นตอนของการตีเกลียวนั้นจะต้องทำงานสัมพันธ์กับเครื่องตีเกลียวตัวใหญ่ โดยเส้นไหมจะถูกปล่อยจากหลอดไหม ผ่านไปยังชุดจัดเรียงเส้นไหมบนโครงสร้างของเครื่องตีเกลียว (ตัวใหญ่) ซึ่งเครื่องตีเกลียวตัวเล็กนั้นใช้ระบบต้นกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า 1 HP โดยใช้ระบบสายพานเป็นตัวส่งกำลัง



ภาพที่ 4.7 แสดงส่วนประกอบโครงสร้างเครื่องตีเกลียว

ส่วนฐาน เป็นส่วนขาของโครงสร้าง ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่มีไว้รับน้ำหนักส่วนบน โดยวัสดุหลักที่ใช้เป็นเหล็กหล่อขนาด 75*330*620 มม. โดยมีเพลาลูกเชื่อมต่อกันเพื่อยึดติดระบบถ่ายทอดกำลังจากสายพานลิ้มโซ่โรลเลอร์และเฟืองส่งผ่านกำลังและทดรอบหมุนจากต้นกำลังไปขับให้ชุดจัดรวมเส้นไหมให้ทำงาน

ตัวดัมพ์จัดเรียงเส้นไหม เป็นทรงกระบอกกลมตันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 มม. ความยาว 175 มม. ซึ่งเป็นที่นิยมใช้ในระดับโรงงานเพื่อให้ได้มาตรฐานการผลิต โดยตัวดัมพ์จะมีพื้นผิวเป็นร่องลึกไปเพื่อจัดระเบียบเส้นไหมให้มีขนาดสม่ำเสมอ จากนั้นเส้นไหมจะถูกรวมไว้ในหลอดรวมไหม

4.1.2 การเขียนแบบเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมเพื่อการผลิต

ในการเขียนแบบเครื่องควบและตีเกลียวเพื่อการผลิต ผู้วิจัยได้ทำการเขียนแบบด้วย

คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้มาตรฐานในการผลิตตามระบบอุตสาหกรรม และใช้มาตรฐานการเขียนแบบในระบบ ISO โดยได้แสดงไว้ในภาคผนวกที่ ค

4.1.3 การนำเสนอแบบและรูปแบบเครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่

จากการศึกษาข้อมูลในด้านการออกแบบอุตสาหกรรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบ เขียนแบบตลอดจนสร้างแบบ โดยได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค

4.5 ผลการประเมินประสิทธิภาพของเครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่

4.5.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพทางการออกแบบวิศวกรรม

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ประเมินประสิทธิภาพด้านการออกแบบทางวิศวกรรม (N=3)

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	SD.	ความหมาย
1.ด้านประโยชน์การใช้งาน				
1.1	การออกแบบสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย	4.33	0.57	ระดับดี
1.2	การออกแบบที่เหมาะสมทางด้านร่างกายและสัมพันธ์กับสัดส่วนของผู้ใช้	4.66	0.57	ระดับดีมาก
1.3	สามารถนำเส้นใหม่มาเข้าเครื่องตามกระบวนการตีเกลียวเส้นใหม่ได้อย่างเหมาะสม	4.66	0.57	ระดับดีมาก
1.4	ความเหมาะสมในด้านความงามของเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่	4.33	0.57	ระดับดี
1.5	เครื่องตีเกลียวมีความเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมการทำงาน สถานที่ในการผลิตเส้นใหม่	4.00	0.00	ระดับดี
ค่าเฉลี่ยรวมด้านประโยชน์การใช้งาน		4.39	0.43	ระดับดี
2.ด้านโครงสร้าง				
2.1	การออกแบบโครงสร้างที่สัมพันธ์กับต้นกำลัง	4.33	0.57	ระดับดี
2.2	การเลือกใช้วัสดุที่ทำให้โครงสร้างมีความแข็งแรงและปลอดภัย	5.00	0	ระดับดีมาก
2.3	ง่ายต่อการประกอบและเปลี่ยนชิ้นส่วน	5.00	0	ระดับดีมาก
2.4	ง่ายต่อการทำความสะอาดและบำรุงรักษา	5.00	0	ระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1(ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	SD.	ความหมาย
2.5	การมองเห็นตำแหน่งเปิดปิดสวิตช์เครื่องตีเกลียว	4.33	0.57	ระดับดี
ค่าเฉลี่ยรวมด้านโครงสร้าง		4.73	0.44	ระดับดีมาก
3.ด้านเทคนิคกลไก				
3.1	การเลือกใช้ชนิดและกำลังของมอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนแรงตีเกลียวเส้นไหม	4.00	0.00	ระดับดี
3.2	การเลือกใช้ระบบพูลเลย์ สายพาน	4.66	0.57	ระดับดีมาก
3.3	การจัดวางมอเตอร์ พูลเลย์ขับ พูลเลย์ตามและสายพาน	5.00	0.00	ระดับดีมาก
3.4	การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้ามีความปลอดภัยเพียงพอ	4.33	0.57	ระดับดี
3.5	การเลือกกระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับงานอุตสาหกรรม	4.33	0.57	ระดับดี
ค่าเฉลี่ยรวมด้านเทคนิคกลไก		4.46	0.34	ระดับดี
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด		4.53	0.40	ระดับดีมาก

สรุปการวิเคราะห์แบบประเมินด้านการออกแบบวิศวกรรม การพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

1.ด้านประโยชน์การใช้งาน

1.1 ออกแบบสัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 หมายถึง สามารถออกแบบได้สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอยอย่างเหมาะสมในระดับ ดี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

1.2 การออกแบบที่เหมาะสมทางด้านร่างกายและสัมพันธ์กับสัดส่วนของผู้ใช้ ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 หมายถึง มีการออกแบบที่เหมาะสมทางด้านร่างกายและสัมพันธ์กับสัดส่วนของผู้ใช้ได้อย่างมีเหมาะสมในระดับ ดีมาก ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

1.3 สามารถนำเส้นไหมมาเข้าเครื่องตามกระบวนการตีเกลียวเส้นไหมได้อย่างเหมาะสม ผลการประเมิน คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 หมายถึง เครื่องต้นแบบสามารถนำเส้นไหมมาเข้าเครื่องตามกระบวนการตีเกลียวเส้นไหมได้อย่างเหมาะสมในระดับ ดี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ความเหมาะสมในด้านความงามของเครื่องตีเกลียวเส้นไหม ผลการประเมิน คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 หมายถึง ความเหมาะสมในด้านความงามของเครื่องตีเกลียวเส้นไหม มีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

1.5 เครื่องตีเกลียวมีความเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมการทำงาน สถานที่ในการผลิตเส้นไหม ผลการประเมิน คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 หมายถึง เครื่องตีเกลียวมีความเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมการทำงาน มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

สรุป ผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบวิศวกรรมประเมินให้ เครื่องต้นแบบมีประสิทธิภาพด้านประโยชน์การใช้งาน ผลการประเมินโดยรวมอยู่ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ซึ่งหมายความว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.43

2.ด้านโครงสร้าง

2.1 การออกแบบโครงสร้างที่สัมพันธ์กับระบบต้นกำลัง ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 หมายถึง การออกแบบโครงสร้างที่สัมพันธ์กับระบบต้นกำลัง มีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

2.2 การเลือกใช้วัสดุที่ทำให้โครงสร้างมีความแข็งแรงและปลอดภัย ผลการประเมิน คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 หมายถึง การเลือกใช้วัสดุที่ทำให้โครงสร้างมีความแข็งแรงและปลอดภัย มีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.00(ไม่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

2.3 เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้นง่ายต่อการประกอบและเปลี่ยนชิ้นส่วน ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 หมายถึง เครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นง่ายต่อการประกอบและเปลี่ยนชิ้นส่วน มีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.00(ไม่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

2.4 ง่ายต่อการทำความสะอาดและบำรุงรักษา คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 หมายถึง เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้นง่ายต่อการทำความสะอาดและบำรุงรักษา โดยมีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.00(ไม่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

2.5 การมองเห็นตำแหน่งเปิดปิดสวิตช์เครื่องตีเกลียว ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 หมายถึง เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้นสามารถมองเห็นตำแหน่งเปิดปิดสวิตช์ได้ชัดเจน โดยมีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

สรุป ผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบวิศวกรรมประเมินให้ เครื่องต้นแบบมีประสิทธิภาพด้านโครงสร้าง ผลการประเมินโดยรวมคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ซึ่งหมายความว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.44

3.ด้านเทคนิคกลไก

3.1 การเลือกใช้ชนิดและกำลังของมอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนแรงตีเกลียวเส้นใหม่ ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 หมายถึง การเลือกใช้ชนิดและกำลังของมอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนแรงตีเกลียวเส้นใหม่ มีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดี ไม่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 การเลือกใช้ระบบพูลเลย์ สายพาน ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 หมายถึง การเลือกใช้ระบบพูลเลย์ สายพาน มีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

3.3 การจัดวางมอเตอร์ พูลเลย์ขับ พูลเลย์ตามและสายพาน ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 หมายถึง การจัดวางมอเตอร์ พูลเลย์ขับ พูลเลย์ตามและสายพานมีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.00(ไม่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

3.4 การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้ามีความปลอดภัยเพียงใด ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 หมายถึง การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้าให้มีความปลอดภัย มีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

3.5 การเลือกกระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับงานอุตสาหกรรม ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 หมายถึง การเลือกกระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับงานอุตสาหกรรม มีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

สรุป ผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบวิศวกรรมประเมินให้ เครื่องต้นแบบมีประสิทธิภาพด้านเทคนิคกลไก โดยรวมอยู่ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ซึ่งหมายความว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ดี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.33

สรุปผลการวิเคราะห์แบบประเมินด้านการออกแบบวิศวกรรม ของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การออกแบบวิศวกรรม จำนวน 3 ท่าน ประเมินให้เครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ที่ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ซึ่งหมายความว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.40

4.5.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพเครื่องควมและทีเกลียวเส้นไหมด้านผู้ใช้งาน

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผู้ประเมินประสิทธิภาพเครื่องควมและทีเกลียวเส้นไหมด้านผู้ใช้งาน (N=3)

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	SD.	ความหมาย
1.ด้านการสนองความต้องการที่แท้จริงในการใช้งาน				
1.1	ตัวเครื่องมีขนาดและโครงสร้างที่เหมาะสมกับสัดส่วนของผู้ใช้	4.33	0.57	ระดับดี
1.2	การใช้งานของเครื่องทำได้ง่ายไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน	4.66	0.57	ระดับดีมาก
1.3	การวางตำแหน่งอุปกรณ์ในการควมและทีเกลียวมีความเหมาะสมกับลำดับขั้นตอนการทำงาน	4.33	0.57	ระดับดี
1.4	ดูแลและทำความสะอาดได้ง่ายหลังการใช้งาน	4.33	0.57	ระดับดี
1.5	ให้ความคล่องตัวและสะดวกในการใช้งานเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องทีเกลียวแบบเดิม	5.00	0.00	ระดับดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมเฉพาะด้าน		4.53	0.46	ระดับดีมาก
2.ด้านการสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน				
2.1	ให้ความมั่นใจและความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน	4.33	0.57	ระดับดี
2.2	ในส่วนของเสียงต่อการเกิดอันตราย มีกราฟิกและตัวหนังสือเตือน แสดงให้เห็นถึงอันตรายชัดเจน	3.33	0.57	ระดับปานกลาง
2.3	ชุดควบคุมระบบไฟฟ้า สวิตช์เปิด-ปิด การทำงานมีความปลอดภัย	4.66	0.57	ระดับดีมาก
2.4	วัสดุที่ใช้ในการทำโครงสร้างมีความแข็งแรงไม่ก่อให้เกิดอันตรายในขณะที่ใช้งาน	4.66	0.57	ระดับดีมาก
2.5	ชิ้นส่วนต่างๆสามารถปรับเปลี่ยนและซ่อมบำรุงรักษาได้ง่าย	4.33	0.57	ระดับดี
ค่าเฉลี่ยรวมเฉพาะด้าน		4.26	0.57	ระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	X	SD.	ความหมาย
3.ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน				
3.1	สามารถผลิตเส้นใหม่ตามกระบวนการได้อย่างต่อเนื่อง	4.00	0.00	ระดับดี
3.2	นำเส้นใหม่มาจัดเรียงตามระบบการผลิตได้สะดวกและรวดเร็ว	4.00	0.00	ระดับดี
3.3	ช่วยลดความเมื่อยล้าในขณะที่ทำงาน	5.00	0.00	ระดับดีมาก
3.4	ช่วยลดการสูญเสียเวลาในการทำงาน	4.66	0.57	ระดับดีมาก
3.5	สามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่าเครื่องควบคุมทีเกลียวแบบเก่า ในระยะเวลาการทำงานเท่ากัน	4.66	0.57	ระดับดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวมเฉพาะด้าน		4.46	0.22	ระดับดี
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งหมด		4.41	0.41	ระดับดี

สรุปการวิเคราะห์แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบคุมและตีเกลียวเส้นใหม่ด้าน ผู้ใช้งาน

1.ด้านการตอบสนองความต้องการที่แท้จริงในการใช้งาน

1.1 ตัวเครื่องมีขนาดและโครงสร้างที่เหมาะสมกับสัดส่วนของผู้ใช้ ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 หมายถึง สามารถออกแบบได้สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอยอย่างเหมาะสมในระดับ ดี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

1.2 การใช้งานของเครื่องทำได้ง่ายไม่ยุ่งยาก ชับข้อ้น ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 หมายถึง การใช้งานของเครื่องทำได้ง่ายไม่ยุ่งยาก ชับข้อ้นอย่างมีเหมาะสมในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

1.3 การวางตำแหน่งอุปกรณ์ในการควบคุมและตีเกลียว มีความเหมาะสมกับลำดับขั้นตอนการทำงาน ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 หมายถึง การวางตำแหน่งอุปกรณ์ในการควบคุมและตีเกลียว มีความเหมาะสมกับลำดับขั้นตอนการทำงาน ได้อย่างเหมาะสมในระดับ ดี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

1.4 ดูแลและทำความสะอาดได้ง่ายหลังการใช้งาน ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 หมายถึง เครื่องต้นแบบสามารถดูแลและทำความสะอาดได้ง่ายหลังการใช้งาน โดยมีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ให้ความคล่องตัวและสะดวกในการใช้งานเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องตีเกลียวแบบเดิม ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 หมายถึง เครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นให้ความคล่องตัวและสะดวกในการใช้งานเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องตีเกลียวแบบเดิม มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.00(ไม่มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

สรุป ผลการวิเคราะห์แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่ด้านผู้ใช้งาน พบว่า ประสิทธิภาพด้านการตอบสนองความต้องการที่แท้จริงในการใช้งานโดยรวม อยู่ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ซึ่งหมายความว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.46

2.ด้านการสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน

2.1 ให้ความมั่นใจและความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 หมายถึง เครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นให้ความมั่นใจและความปลอดภัยในขณะที่ใช้งานมีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

2.2 ในส่วนที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย มีกราฟิกและตัวหนังสือเตือน แสดงให้เห็นถึงอันตรายชัดเจน ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 หมายถึง ในส่วนที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตราย มีกราฟิกและตัวหนังสือเตือน แสดงให้เห็นถึงอันตรายชัดเจน มีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ปานกลาง มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

2.3 ชุดควบคุมระบบไฟฟ้า สวิตช์เปิด-ปิด การทำงานมีความปลอดภัย ผลการประเมิน คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 หมายถึง เครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นมีการใช้ชุดควบคุมระบบไฟฟ้า สวิตช์เปิด-ปิด ในการทำงานมีความปลอดภัยเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

2.4 วัสดุที่ใช้ในการทำโครงสร้างมีความแข็งแรงไม่ก่อให้เกิดอันตรายในขณะที่ใช้งาน ผลการประเมิน คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 หมายถึง วัสดุที่ใช้ในการทำโครงสร้างมีความแข็งแรงไม่ก่อให้เกิดอันตรายในขณะที่ใช้งานโดยมีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

2.5 ชิ้นส่วนต่างๆสามารถปรับเปลี่ยนและซ่อมบำรุงรักษาได้ง่าย ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 หมายถึง ชิ้นส่วนต่างๆสามารถปรับเปลี่ยนและซ่อมบำรุงรักษาได้ง่าย โดยมีเหมาะสมในอยู่ในระดับ ดี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

สรุป ผลการวิเคราะห์แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่ด้านผู้ใช้งาน พบว่า ประสิทธิภาพด้านการสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งานโดยรวม อยู่ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ซึ่งหมายความว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ดี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

3.1 สามารถผลิตเส้นไหมตามกระบวนการได้อย่างต่อเนื่อง ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 หมายถึง เครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถผลิตเส้นไหมตามกระบวนการได้อย่างต่อเนื่อง มีเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.00(ไม่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

3.2 นำเส้นไหมมาจัดเรียงตามระบบการผลิตได้สะดวกและรวดเร็ว ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 หมายถึง สามารถนำเส้นไหมมาจัดเรียงตามระบบการผลิตได้สะดวกและรวดเร็ว มีเหมาะสมอยู่ในระดับ ดี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.00 (ไม่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

3.3 ช่วยลดความเมื่อยล้าในขณะทำงาน ผลการประเมิน คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 หมายถึง เครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นช่วยลดความเมื่อยล้าในขณะทำงาน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.00 (ไม่มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

3.4 ช่วยลดการสูญเสียเวลาในการทำงาน ผลการประเมิน คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 หมายถึง เครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยลดการสูญเสียเวลาในการทำงานโดยมีเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

3.5 สามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่าเครื่องควบคุมตีเกลียวแบบเก่า ในระยะเวลาการทำงานเท่ากัน ผลการประเมินคิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 หมายถึง เครื่องควบคุมและตีเกลียวที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่าเครื่องควบคุมตีเกลียวแบบเก่า ในระยะเวลาการทำงานเท่ากัน โดยมีเหมาะสมอยู่ในระดับ ดีมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.57

สรุป ผลการวิเคราะห์แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบคุมและตีเกลียวเส้นไหมด้านผู้ใช้งาน พบว่า ประสิทธิภาพด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานโดยรวม อยู่ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ซึ่งหมายความว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ดี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.22

สรุปผลการวิเคราะห์แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบคุมและตีเกลียวเส้นไหมด้านผู้ใช้ ผู้เชี่ยวชาญในการใช้งานเครื่องควบคุมตีเกลียวเส้นไหม จำนวน 3 ท่าน ประเมินให้เครื่องควบคุมและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ที่ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 ซึ่งหมายความว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ ดี มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.41

4.5.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพเส้นไหมด้านการผลิตและคุณภาพเส้นไหม

ในกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพด้านการผลิตเส้นไหม ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกเส้นไหม 2 พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมผลิต คือ ไหมพันธุ์ไทยและไหมพันธุ์ไทยลูกผสม โดยทำการชั่งน้ำหนักปริมาณไหมแต่ละใจ โดยไหม 1 ใจมีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 120 กรัม โดยทำการรวบรวมเส้นไหมที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเร็วทดสอบ 300 รอบ/นาที และทำการตีเกลียวที่อัตราความเร็วทดสอบ 2,224รอบ/นาที หลังจากทำควบและตีเกลียวเส้นใหม่จนจบสิ้นกระบวนการทดสอบแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลแสดงเวลาที่ใช้ในการทำงาน ในขั้นตอนต่างๆ มาสรุปผลและหาค่าเฉลี่ยในการทำงาน (นาที/การทำงาน 1 ครั้ง) และคำนวณหาปริมาณของเส้นใหม่ที่ได้จากการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง) ผลการทดสอบด้านกระบวนการผลิต ปรากฏผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 4.3 –4.4

ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพด้านการผลิตใหม่พันธุ์ไทย

วัตถุประสงค์	เวลาที่ใช้ใน ขั้นตอนที่ 1	*เวลาที่ใช้ใน ขั้นตอนที่ 2	เวลาที่ใช้ใน ขั้นตอนที่ 3	รวมเวลา
ไหมใจที่ 1 (พันธุ์ไทย)	65 นาที	-	14 นาที	79 นาที
ไหมใจที่ 2 (พันธุ์ไทย)	72 นาที	-	18 นาที	90 นาที
ไหมใจที่ 3 (พันธุ์ไทย)	74 นาที	-	18 นาที	92 นาที
ไหมใจที่ 4 (พันธุ์ไทย)	68 นาที	-	16 นาที	84 นาที
เวลาที่ใช้โดยเฉลี่ย	70 นาที	-	17 นาที	87 นาที

*หมายเหตุ การผลิตเส้นไหมดิบพันธุ์พื้นเมืองเพื่อการจำหน่ายในท้องตลาด ไม่นิยมควบเส้นไหม โดยจะทำการตีเกลียวในตัวเองเพียงอย่างเดียว จึงไม่ดำเนินการทดสอบในขั้นที่ 2

ตารางที่ 4.4 การทดสอบประสิทธิภาพด้านการผลิตใหม่พันธุ์ไทยลูกผสม

วัตถุประสงค์	เวลาที่ใช้ใน ขั้นตอนที่ 1	เวลาที่ใช้ใน ขั้นตอนที่ 2	เวลาที่ใช้ใน ขั้นตอนที่ 3	รวมเวลา
ไหมใจที่ 1 (พันธุ์ไทยลูกผสม)	58 นาที	15 นาที	13 นาที	86 นาที
ไหมใจที่ 2 (พันธุ์ไทยลูกผสม)	60 นาที	17 นาที	15 นาที	92 นาที
ไหมใจที่ 3 (พันธุ์ไทยลูกผสม)	63 นาที	19 นาที	14 นาที	96 นาที
ไหมใจที่ 4 (พันธุ์ไทยลูกผสม)	58 นาที	17 นาที	16 นาที	91 นาที
เวลาที่ใช้โดยเฉลี่ย	60 นาที	17 นาที	15 นาที	92 นาที

หมายเหตุ ขั้นตอนที่ 1 = การกรอใจไหมจากอักษรรจุลงหลอด

ขั้นตอนที่ 2 = การควบรวมเส้นไหม

ขั้นตอนที่ 3 = การตีเกลียวเส้นไหม

สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพด้านการผลิตเส้นไหม

ผลการทดสอบประสิทธิภาพด้านการผลิตเส้นไหม สามารถจำแนกผลการทดสอบได้ดังนี้

1. การผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้าน จากการทดสอบพบว่า ในขั้นตอนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ในขั้นตอนที่ 1 การกรอใจใหม่จากอักษรรจุงหลอด ใช้เวลาในการผลิตเฉลี่ย 70 นาทีต่อครั้ง

1.2 ในขั้นตอนที่ 2 ไม่มีการดำเนินการทดสอบ เนื่องจากในการผลิตเส้นไหมดิบพันธุ์พื้นเมืองเพื่อการจำหน่ายในท้องตลาด ไม่นิยมควมเส้นไหม โดยจะทำการตีเกลียวในตัวเองเพียงอย่างเดียว จึงข้ามไปสู่กระบวนการตีเกลียวในขั้นตอนที่ 3 ได้เลย

1.3 ในขั้นตอนที่ 3 การตีเกลียวเส้นไหม ใช้เวลาในการผลิตเฉลี่ย 17 นาทีต่อครั้ง

1.4 กระบวนการผลิตเส้นไหมพันธุ์พื้นเมืองต่อครั้ง ได้ปริมาณเส้นไหม 480 กรัม ใช้เวลาในการทำงานโดยเฉลี่ย 87 นาที

1.5 โดยเฉลี่ยเมื่อใช้เวลาในการทำงาน 1 ชม.(60นาที) เครื่องควมและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยพื้นเมืองได้ปริมาณ 331 กรัมต่อชั่วโมง

1.6 ในเวลาการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง) เครื่องควมและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยพื้นเมืองได้ปริมาณ 2,648 กรัมต่อการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง)

2. การผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยลูกผสม จากการทดสอบพบว่า ในขั้นตอนการ

1.1 ในขั้นตอนที่ 1 การกรอใจใหม่จากอักษรรจุงหลอด ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย 60 นาทีต่อครั้ง

1.2 ในขั้นตอนที่ 2 การควมรวมเส้นไหมใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย 17 นาทีต่อครั้ง

1.3 ในขั้นตอนที่ 3 การตีเกลียวเส้นไหม ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย 15 นาทีต่อครั้ง

1.4 กระบวนการผลิตเส้นไหมพันธุ์พื้นเมืองต่อครั้ง ได้ปริมาณเส้นไหม 480 กรัม ใช้เวลาในการทำงานโดยเฉลี่ย 92 นาที

1.5 โดยเฉลี่ยเมื่อใช้เวลาในการทำงาน 1 ชม.(60นาที) เครื่องควมและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยลูกผสมได้ปริมาณ 313 กรัมต่อชั่วโมง

1.6 ในเวลาการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง) เครื่องควมและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยพื้นเมืองได้ปริมาณ 2,504 กรัมต่อการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 การทดสอบคุณภาพเส้นไหม

จากนั้นจึงนำเส้นไหมส่วนหนึ่งที่ได้จากกระบวนการผลิตไปตรวจสอบจำนวนเกลียว โดยดูทิศทางการรวมเกลียว ความสม่ำเสมอของเส้น ในห้องมีดทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยบันทึกข้อมูล 2 ลักษณะ ดังนี้

1. จำนวนเกลียว/นิ้ว
2. ทิศทางการรวมเกลียว ความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 4.5 การทดสอบจำนวนเกลียวและทิศทางการเข้าเกลียว

	เส้นไหมดิบ
ทิศทางการเข้าเกลียว :ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 2- 1973 (E)	
ทิศทางการเข้าเกลียว	Z
จำนวนเกลียวของเส้นไหม : ทดสอบตามมาตรฐาน มอก.121 เล่ม 7-2518	
จำนวนเกลียวต่อนิ้ว	9.14

ทดสอบโดย : ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

สรุปผลการทดสอบจำนวนเกลียวและทิศทางการเข้าเกลียว

ผลการทดสอบจำนวนเกลียวและทิศทางการเข้าเกลียว ของเส้นไหมที่ใช้ในการวิจัย

1. ทิศทางการเข้าเกลียว (ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 2- 1973 (E)) พบว่า ทิศทางการเข้าเกลียวเป็นแบบ Z

2. จำนวนเกลียวของเส้นไหม (ทดสอบตามมาตรฐาน มอก.121 เล่ม 7-2518)

พบว่าเส้นไหมมีจำนวนเกลียว 9.14 เกลียวต่อนิ้ว (ผ่านตามเกณฑ์)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม ศึกษาในด้านการพัฒนา การทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีความทำงานได้อย่างเหมาะสม

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม
2. เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้นในด้านการบวนการผลิตและด้านคุณภาพของเส้นไหม

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ผู้ประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมและทดสอบคุณภาพเส้นไหม โดยแบ่งผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบวิศวกรรม จำนวน 3 ท่าน
 - 1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม จำนวน 3 ท่าน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ สามารถจำแนกได้ดังนี้

- 1.แบบสอบถามความต้องการของผู้ใช้เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม
- 2.ต้นแบบเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม
- 3.เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 3 ชุด ได้แก่
 - 3.1 แบบประเมินด้านการออกแบบทางวิศวกรรม
 - 3.2 แบบประเมินด้านการใช้งานของเครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้น
 - 3.3 แบบประเมินด้านคุณภาพเส้นไหม

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูล จากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูล ในการดำเนินการรวบรวมข้อมูลดังนี้

5.1.4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความต้องการและปัญหาที่เกิดขึ้นจากการผลิตเส้นไหมของกลุ่มผู้ผลิต

5.1.4.2 ปรึกษาข้อมูลกับผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบวิศวกรรม ด้านคุณภาพของเส้นไหม

5.1.4.3 นำเสนอแบบร่าง โดยขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อขอข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนา

5.1.4.4 นำแบบร่างมาปรับปรุงแก้ไขและเขียนแบบเพื่อการผลิต เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการนำไปสร้างตัวต้นแบบ

5.1.4.5 เชิญผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้าน มาประเมินประสิทธิภาพของเครื่องควบและตีเกลียว

5.1.4.6 ทดสอบคุณภาพของเส้นไหมที่ได้จากการผลิต

5.1.4.7 นำแบบประเมินมาวิเคราะห์ผล

5.1.4.8 สรุปผลและอภิปรายเสนอแนะ

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สถิติโดยมีการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

5.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดสอบเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่สร้างขึ้น ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องต้นแบบในด้านการออกแบบทางวิศวกรรมและด้านผู้ใช้งาน ผู้วิจัยได้สรุปผล จากการประเมินในแต่ละด้านดังนี้

5.2.1 ผลการพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

5.2.1.1 เครื่องควบเส้นไหม

1. ระบบต้นกำลัง ใช้มอเตอร์ขนาด 1/3 HP 1440รอบ/นาที ใช้ไฟฟ้า 220V 1 เฟส มอเตอร์ \varnothing 90 mm. จะมีสายพาน 2 เส้น สายพานขนาด A42 จำนวน 1เส้น และสายพาน A50 จำนวน 1เส้น

2. ระบบส่งกำลัง ใช้พูลเลย์ปรับระดับความเร็วได้ 4ระดับ พูลเลย์ด้านบน 4 ร่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ø =132mm,103mm,79mm,55 mm ด้านล่าง 5 ร่อง Ø =150mm,127mm.,102mm.,77 mm,53mm. การต่อเชื่อมยึดกับเพลลา วัสดุเป็นเหล็กเพลลาดำกลิ้ง

3.ชุดควบคุมไฟฟ้า ในการออกแบบระบบสวิตช์เปิด-ปิด จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้เครื่องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย จึงได้เลือกอุปกรณ์ที่จะใช้กับเครื่องควบเส้นใหม่ ดังนี้

3.1 สวิตช์เปิด-ปิด on-off แบบ ticino ใช้ไฟฟ้า 220 V.

3.2 สายไฟ ผู้วิจัยเลือกใช้สายไฟแบบ VFF 2x2.5 หุ้มด้วยไส้ไก่ ยาว 10

เมตร

5.2.1.2 เครื่องตีเกลียวเส้นใหม่

1. ระบบต้นกำลัง ใช้มอเตอร์ขนาด 1 HP 1430รอบ/นาที ใช้ไฟฟ้า 220V 1 เฟส มอเตอร์จะมีสายพาน สายพานขนาด A42 จำนวน 1เส้น

2.ระบบส่งกำลัง ใช้พูลเลย์ Ø 150mm. การต่อเชื่อมยึดกับเพลลา วัสดุเป็นเหล็กเพลลาดำกลิ้ง

3.ชุดควบคุมไฟฟ้า ในการออกแบบระบบสวิตช์เปิด-ปิด จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้เครื่องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย จึงได้เลือกอุปกรณ์ที่จะใช้กับเครื่องควบเส้นใหม่ ดังนี้

3.1 สวิตช์เปิด-ปิด on-off แบบ ticino ใช้ไฟฟ้า 220 V.

3.2 สายไฟ ผู้วิจัยเลือกใช้สายไฟแบบ VFF 2x2.5 หุ้มด้วยไส้ไก่ ยาว 5-8

เมตร

5.2.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่ด้านการออกแบบวิศวกรรม

ผลการประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่โดยรวม พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{X}= 4.53$) โดยแยกเป็นรายด้านได้ดังนี้

5.2.2.1 ประสิทธิภาพด้านประโยชน์การใช้งาน ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X}=4.39$)

5.2.2.2 ประสิทธิภาพด้านโครงสร้าง พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{X}=4.73$)

5.2.2.3 ประสิทธิภาพด้านเทคนิคกลไก พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X}= 4.46$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.3 สรุปการวิเคราะห์แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม ด้านผู้ใช้งาน

ผลการประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมโดยรวม พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X}=4.41$) โดยแยกเป็นรายด้านได้ดังนี้

- 5.2.3.1 ประสิทธิภาพด้านการตอบสนองความต้องการที่แท้จริงในการใช้งาน พบว่าผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{X}=4.53$)
- 5.2.3.2 ประสิทธิภาพด้านการสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน พบว่าผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X}=4.26$)
- 5.2.3.3 ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน พบว่าผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X}=4.46$)

5.2.4 สรุปผลการทดสอบประสิทธิภาพด้านการผลิตเส้นไหม

ผลการทดสอบประสิทธิภาพด้านการผลิตเส้นไหม สามารถจำแนกผลการทดสอบได้ดังนี้

- 5.2.4.1 การผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยพื้นบ้าน จากการทดสอบพบว่า
 1. กระบวนการผลิตเส้นไหมพันธุ์พื้นเมืองต่อครั้ง ได้ปริมาณเส้นไหม 480 กรัม ใช้เวลาในการทำงานโดยเฉลี่ย 87 นาที
 2. โดยเฉลี่ยเมื่อใช้เวลาในการทำงาน 1 ชม.(60นาที) เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยพื้นเมืองได้ปริมาณ 331 กรัมต่อชั่วโมง
 3. ในเวลาการทำงาน 1วัน (8 ชั่วโมง) เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยพื้นเมืองได้ปริมาณ 2,648 กรัมต่อการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง)
- 5.2.4.2 การผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยลูกผสม จากการทดสอบพบว่า
 1. กระบวนการผลิตเส้นไหมพันธุ์พื้นเมืองต่อครั้ง ได้ปริมาณเส้นไหม 480 กรัม ใช้เวลาในการทำงานโดยเฉลี่ย 92 นาที
 2. โดยเฉลี่ยเมื่อใช้เวลาในการทำงาน 1 ชม.(60นาที) เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยลูกผสมได้ปริมาณ 313 กรัมต่อชั่วโมง
 3. ในเวลาการทำงาน 1วัน (8 ชั่วโมง) เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยพื้นเมืองได้ปริมาณ 2,504 กรัมต่อการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.5 สรุปผลการทดสอบจำนวนเกลียวและทิศทางการเข้าเกลียว

ผู้วิจัยได้นำเส้นไหมจำนวนหนึ่งไปทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ทดสอบโดย ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอผลการทดสอบจำนวนเกลียวและ ทิศทางการเข้าเกลียว ผลปรากฏดังนี้

1. ทิศทางการเข้าเกลียว (ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 2- 1973 (E)) พบว่า ทิศทาง การเข้าเกลียวเป็นแบบ Z
2. จำนวนเกลียวของเส้นไหม (ทดสอบตามมาตรฐาน มอก.121 เล่ม 7-2518) พบว่าเส้นไหมมีจำนวนเกลียว 9.14 เกลียวต่อนิว (ผ่านตามเกณฑ์)

5.3 การอภิปรายผล

ไหมเป็นสินค้าเกษตรที่มีการผลิตคู่กันมากับวัฒนธรรมไทยเป็นเวลานาน เป็นสินค้าเกษตร เศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ที่สามารถก่อให้เกิดรายได้อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี สร้างเศรษฐกิจที่ยั่งยืนให้แก่ ชุมชน จากความสำคัญดังกล่าวดังกล่าวผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษาในการพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้น ไหมที่สามารถผลิตได้อย่างรวดเร็วและเส้นไหมที่ผลิตได้มีคุณภาพดี จากการสร้างและพัฒนา เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมต้นแบบสามารถอภิปรายผลของการวิจัยได้ดังนี้

5.3.1 อภิปรายผลการพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม

การพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม ถูกออกแบบให้มีลักษณะการทำงานสัมพันธ์กัน ระหว่างเครื่องจักร 2 ตัว คือ เครื่องควบเส้นไหมและเครื่องตีเกลียวเส้นไหม ในการพัฒนาสร้าง ต้นแบบได้ใช้ชิ้นส่วนต่างๆ ที่หาได้ในท้องตลาดภายในประเทศ ผลการสร้างต้นแบบซึ่ง เครื่องต้นแบบมีส่วนประกอบสำคัญ คือ ชุดจัดเรียงเส้นไหมสำหรับรวมและตีเกลียวเส้นไหม โดย สามารถรวมเส้นไหมได้ที่ละ 4 หลอด ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการให้มีการพัฒนา ทางด้านกระบวนการผลิตให้มีปริมาณการผลิตต่อวันเพิ่มขึ้น กระบวนการควบรวมเส้นไหมผ่าน อุปกรณ์ที่จัดวางเรียงเป็นลำดับอยู่บนโครงสร้างโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1/3 HP เป็นระบบต้น กำลัง ระบบถ่ายทอดกำลังใช้พูลเลย์ สายพาน โซโรลเลอร์และเฟืองส่งผ่านกำลังและทดรอบหมุน จากต้นกำลังไปขับให้ชุดจัดรวมเส้นไหมให้ทำงาน ซึ่งระบบส่งกำลังได้ใช้พูลเลย์ซึ่งสามารถปรับ ระดับความเร็วรอบได้ 4 ระดับ โดยมีความเร็วรอบที่ระดับ 302RPM 603RPM 628RPM 2,105 RPM โดยการคำนวณของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกล

เครื่องตีเกลียวเส้นไหม ผู้วิจัยได้ออกแบบให้มีจุดเสียบหลอดไหม 4 หัว โดยในขั้นตอนของ การตีเกลียวนั้นจะต้องทำงานสัมพันธ์กับเครื่องควบรวมเส้นไหม โดยเส้นไหมจะถูกปล่อยจากหลอด ไหม ผ่านไปยังชุดจัดเรียงเส้นไหมบนโครงสร้างของเครื่องตีเกลียว(ตัวใหญ่) ซึ่งเครื่องตีเกลียวนั้นใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบต้นกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า 1 HP ความเร็ว 2,224 RPM โดยใช้ระบบพูลเลย์ สายพานเป็นตัวส่งกำลัง

ด้านโครงสร้างหลัก ได้เลือกใช้วัสดุในการผลิต คือ เหล็กหล่อธรรมดา เนื่องจากเหตุผลทางด้านราคา เหล็กหล่อธรรมดามีราคาถูกมากกว่าเหล็กหล่อชนิดอื่นๆ ในคุณสมบัติด้านความแข็งแรง สามารถรับแรงการสั่นสะเทือนจากมอเตอร์ขณะทำงานได้อย่างมั่นคง มีได้ใช้งานที่ต้นทุนต่อแรงกระแทกแต่อย่างใด และเป็นวัสดุที่มีมาตรฐาน สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้จริง โดยโครงสร้างหลักนี้จะประกอบเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบน ซึ่งมีความสูง 80 เซนติเมตร หนา 4 เซนติเมตร และส่วนฐานซึ่งเป็นจุดรับน้ำหนักและติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า โครงสร้างส่วนนี้มีความสูง 55 เซนติเมตร หนา 4 เซนติเมตร ด้านอุปกรณ์ที่เลือกใช้ในกระบวนการจัดเรียงเส้นไหม ผู้วิจัยเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีมาตรฐานการผลิตทางอุตสาหกรรมมาใช้เป็นชิ้นส่วนในการทำงาน

5.3.3.1 ประสิทธิภาพทางด้านประโยชน์การใช้งาน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตเส้นไหม ศึกษาประเด็นปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาไหมในระดับครัวเรือนและระดับอุตสาหกรรม โดยทำการพัฒนาในด้านการใช้งานให้สามารถนำเส้นไหมมาเข้าเครื่องตามกระบวนการควบและตีเกลียวได้อย่างเหมาะสม ออกแบบได้เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้ ซึ่งผลการประเมินใน 2 ด้านนี้ อยู่ในระดับ ดีมาก สอดคล้องกับ นวลน้อย บุญวงษ์ (2539:94) ได้กล่าวว่า ประโยชน์ใช้สอยหลัก คือ ประโยชน์เฉพาะโดยตรงที่จะต้องทำหน้าที่ได้อย่างสมบูรณ์ตามความมุ่งหมาย และประโยชน์ใช้สอยรอง คือ ประโยชน์ใช้สอยที่มีเพิ่มเติม ในด้านความสะดวกสบาย ความปลอดภัย

ประสิทธิภาพด้านประโยชน์การใช้งานโดยรวมของผู้เชี่ยวชาญทางการออกแบบวิศวกรรม ประเมินได้ว่า เครื่องต้นแบบที่สร้างและพัฒนาขึ้นอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X}=4.39$)

5.3.3.2 ประสิทธิภาพทางด้านโครงสร้าง

หลักการพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมนั้น ผู้วิจัยมุ่งเน้นในเรื่องการออกแบบที่สัมพันธ์กับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ด้านการออกแบบที่สัมพันธ์กับวัสดุ กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม ผู้วิจัยเลือกใช้เหล็กหล่อเป็นวัสดุในการผลิตโครงสร้างหลัก เนื่องจากมีความแข็งแรง ราคาไม่สูงเกินไป ผลิตได้จริงในทางอุตสาหกรรม โดยออกแบบให้สามารถประกอบและเปลี่ยนชิ้นส่วนได้สะดวก ง่ายต่อการทำความสะอาดดูแลรักษา การติดตั้งตำแหน่งสัญญาณของเครื่องมองเห็นได้ชัดเจนกับตำแหน่งของตัวเครื่อง

จากการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนี้ พบว่า เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพทางด้านโครงสร้างอยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{X} = 4.73$)

5.3.3.3 ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคกลไก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบและตีเกลียวจะมีประสิทธิภาพการทำงานสูงและให้คุณภาพเส้นไหมดี ก็จะต้องมีการออกแบบเตรียมการที่ดีในเรื่องของเทคนิคการผลิตเส้นไหมอัตราความเร็วที่มีความเหมาะสมกับวัตถุดิบ คือ เส้นไหมแต่ละพันธุ์ จากการพัฒนาผู้วิจัยได้เลือกใช้มอเตอร์เป็นระบบต้นกำลังในการผลิต ใช้ พูลเลย์ สายพาน และโซโรลเลอร์และเฟืองส่งผ่านกำลังและทอดรอบหมุนจากต้นกำลังไปขับให้ชุดจัดรวมเส้นไหมให้ทำงาน สอดคล้องกับ จรรยา บันเหน่งเพชร (2541) กล่าวว่าในการผลิตเส้นไหมจำเป็นต้องคำนึงถึงอัตราความเร็วให้มาก นอกจากนี้คุณภาพไหมจะมีแรงเกาะกันดีเพียงใดขึ้นอยู่กับจำนวนเกลียวในการสาว อัตราเร็วของเครื่องจักรและความชำนาญของผู้ผลิต

จากการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนี้ พบว่า เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคกลไกอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X}=4.46$)

5.3.3.4 ประสิทธิภาพด้านการสนองความต้องการที่แท้จริงในการใช้งาน

จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่าการผลิตเส้นไหมเพื่อการผลิตในระดับชุมชนนั้น การผลิตเส้นไหมส่วนใหญ่จะทำด้วยมือทุกขั้นตอน เครื่องมือที่เกษตรกรใช้อยู่จะเป็นการใช้แรงคนในการทำงาน ทำให้เส้นไหมที่ได้มีจำนวนเกลียวไม่สม่ำเสมออีกทั้งปริมาณการผลิตเส้นไหมต่อวันได้ปริมาณน้อย เพื่อให้เกิดการพัฒนาวิธีการควบและตีเกลียวเส้นไหมให้มีความสอดคล้องกับผลผลิตเส้นไหมของเกษตรกรที่เพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางในการพัฒนา คือ ออกแบบให้เครื่องมีขนาดและโครงสร้างเหมาะสมกับสัดส่วนของผู้ใช้ กรรมวิธีการทำงานของเครื่องทำได้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน จัดอุปกรณ์ชิ้นส่วนการทำงานให้ถูกตามระบบขั้นตอนการผลิต

จากการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนี้ พบว่า เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพด้านการสนองความต้องการที่แท้จริงในการทำงาน อยู่ในระดับ ดีมาก ($\bar{X}=4.53$)

5.3.3.5 ประสิทธิภาพด้านการสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน

ในการพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญทางด้านความปลอดภัยในการใช้งาน ในการออกแบบผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญในเรื่องนี้ คือด้านชุดควบคุมระบบไฟฟ้า เลือกสวิตช์เปิด-ปิดการทำงานได้มาตรฐาน แบบ on-off (ticino) ใช้ไฟฟ้า 220 V. สายไฟ ผู้วิจัยเลือกใช้สายไฟแบบ VFF 2x2.5 หุ้มด้วยใส่ไก่ ยาว 5-8 เมตร เพื่อให้ความมั่นใจและความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน

จากการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนี้ พบว่า เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพด้านการสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งานอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X}=4.26$)

5.3.3.6 ประสิทธิภาพด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานนั้น ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางในการพัฒนาโดยให้ความสำคัญกับเรื่องต่างๆ ดังนี้ สามารถผลิตเส้นตามกระบวนการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ช่วยลดการสูญเสียเวลาในการทำงานและช่วยลดความเมื่อยล้าในขณะทำงาน เครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่าเครื่องควบและตีเกลียวแบบเดิม ในระยะเวลาการทำงานที่เท่ากัน

จากการประเมินผลของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนี้ พบว่า เครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพทางด้านการสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งานอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X}=4.46$)

5.3.3.7 ประสิทธิภาพด้านการผลิตเส้นใหม่

ในกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพด้านการผลิตเส้นใหม่ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกเส้นใหม่ 2 พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมผลิต คือ ไหมพันธุ์ไทยและไหมพันธุ์ไทยลูกผสม โดยทำการชั่งน้ำหนักปริมาณไหมแต่ละใจ โดยไหม 1 ใจมีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 120 กรัม โดยทำการควบรวมเส้นใหม่ที่ความเร็วทดสอบ 300 รอบ/นาที และทำการตีเกลียวที่อัตราความเร็วทดสอบ 2,224 รอบ/นาที หลังจากทำควบและตีเกลียวเส้นใหม่จนจบสิ้นกระบวนการทดสอบแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลแสดงเวลาที่ใช้ในการทำงาน ในขั้นตอนต่างๆ มาสรุปผลและหาค่าเฉลี่ยในการทำงาน (นาที/การทำงาน 1 ครั้ง) และคำนวณหาปริมาณของเส้นไหมที่ได้จากการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง) ผลการทดสอบด้านกระบวนการผลิต พบว่า การผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยลูกผสม โดยเฉลี่ยเมื่อใช้เวลาในการทำงาน 1 ชม.(60 นาที) เครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่ที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยพื้นเมืองได้ปริมาณ 331 กรัมต่อชั่วโมง ดังนั้นในระยะเวลาการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง) เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยพื้นเมืองได้ปริมาณ 2,648 กรัมต่อการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง)

การผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยลูกผสม จากการทดสอบพบว่า โดยเฉลี่ยเมื่อใช้เวลาในการทำงาน 1 ชม.(60 นาที) เครื่องควบและตีเกลียวเส้นใหม่ที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยลูกผสมได้ปริมาณ 313 กรัมต่อชั่วโมง ดังนั้นในระยะเวลาการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง) เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น สามารถผลิตเส้นไหมพันธุ์ไทยพื้นเมืองได้ปริมาณ 2,504 กรัมต่อการทำงาน 1 วัน (8 ชั่วโมง)

เมื่อเปรียบเทียบกับการทำงานของกลุ่มเกษตรกรกับเครื่องมือพื้นบ้านแบบเดิม พบว่ากระบวนการตีเกลียวเส้นไหมของเกษตรกรสามารถผลิตได้เฉลี่ยวันละ 200-300 กรัมเท่านั้น ในประสิทธิภาพทางด้านการผลิตจะพบว่า ได้ปริมาณเส้นไหมที่มากกว่าในระยะเวลาเดิมประมาณ 10 เท่า สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และสอดคล้องกับ(จรรยา ปันเหน่งเพชร 2541:23) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันเครื่องมือตีเกลียวที่เกษตรกรใช้อยู่จะใช้แรงงานคนในการทำงาน ทำให้เส้นไหมที่ได้มีจำนวนเกลียวไม่สม่ำเสมอและไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน ซึ่งเครื่องตีเกลียวเส้นไหมแบบใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรงคนนี้ จะมีอัตราการผลิตได้ช้ามาก คือ ประมาณ 200-300 กรัมต่อวัน (8 ชม. ทำงานเท่ากับ 1 วัน) จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถตีเกลียวได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตเส้นไหม ควรศึกษาและพัฒนาเครื่องตีเกลียวเส้นไหมโดยใช้มอเตอร์เพื่อใช้ในการเพิ่มอัตราการตีเกลียวเส้นไหมของเกษตรกร

5.3.3.8 ประสิทธิภาพด้านคุณภาพเส้นไหม

เมื่อเสร็จกระบวนการทดสอบด้านปริมาณการผลิตแล้ว ผู้วิจัยได้นำเส้นไหมส่วนหนึ่งที่ได้จากกระบวนการผลิตไปตรวจสอบจำนวนเกลียวที่ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยดูทิศทางการรวมเกลียว ความสม่ำเสมอของเส้น ในห้องมีดทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยบันทึกข้อมูล 2 ลักษณะ ดังนี้

1. จำนวนเกลียว/นิ้ว

2. ทิศทางการรวมเกลียว ความสม่ำเสมอ

ผลการทดสอบจำนวนเกลียวและทิศทางการเข้าเกลียว ของเส้นไหมที่ใช้ในการวิจัย

1. ทิศทางการเข้าเกลียว (ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 2- 1973 (E)) พบว่า ทิศทาง

การเข้าเกลียวเป็นแบบ Z

2. จำนวนเกลียวของเส้นไหม (ทดสอบตามมาตรฐาน มอก.121 เล่ม 7-2518)

พบว่าเส้นไหมมีจำนวนเกลียว 9.14 เกลียวต่อนิ้ว (ผ่านตามเกณฑ์)

พบว่าจำนวนเกลียวที่ได้จากเครื่องต้นแบบนั้น มีจำนวนเกลียว 9.14 เกลียวต่อนิ้ว

ซึ่งถือเป็นเกณฑ์มาตรฐานที่ห้องตลาดยอมรับ สอดคล้องกับ(จรรยา ปันแห่งเพชร 2541:23) ได้กล่าวว่า เส้นไหมที่ได้จากการตีเกลียวควรมีจำนวน 8-10เกลียวต่อนิ้ว เส้นไหมที่ได้ไม่ควรมีความกลมเรียบสม่ำเสมอ

5.4 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย

จากการศึกษาและพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม โดยวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม หาประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้นในด้านกระบวนการผลิตและด้านคุณภาพของเส้นไหม

5.4.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

ในการศึกษาและพัฒนาเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมนั้นมุ่งหวังให้กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเส้นไหมในชุมชนต่างๆ จะพึงนำประโยชน์จากผลการวิจัยไปใช้ในการผลิตเส้นไหมอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดการสูญเสียเวลาที่ใช้ในการผลิต ซึ่งจะสามารถ

สร้างโอกาสในการขยายตลาดเส้นไหมและพัฒนาเส้นไหมให้มีความสม่ำเสมอทั้งคุณภาพและปริมาณ โดยจากการวิจัยสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ได้ดังต่อไปนี้

1. พันธุ์ไหมที่ใช้ในการควบและตีเกลียว จากเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมต้นแบบนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาและพัฒนาให้ใช้กับไหมพันธุ์ไทยและไหมพันธุ์ไทยลูกผสม ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรในระดับชุมชนนิยมเลี้ยงมากที่สุด สามารถผลิตได้ตลอดทั้งปี

2. เครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมตัวต้นแบบที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้การผลิตเส้นไหมมีคุณภาพและประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด จึงมีกระบวนการผลิตเส้นไหม 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การกรอไหมสู่หลอด โดยนำใจเส้นไหมที่ได้จากการสาวมาเข้าอีกเพื่อทำการกรอบรรจุลงหลอด ซึ่งในการกรอเส้นไหมเข้าสู่หลอด ควรนำเส้นไหมดิบชุบด้วยน้ำยา ซึ่งเป็นส่วนประกอบของน้ำมันพืช เพื่อให้เส้นไหมกรอเข้าสู่หลอดได้ง่าย ลดความฝืดของเส้นไหม ทำให้เส้นไหมเรียบและยืดตรง ลดการเกิดไฟฟ้าสถิตและทำให้เส้นไหมมีความสม่ำเสมอ

2.2 การควบเส้นไหม เป็นการนำเส้นไหมตั้งแต่ 2 เส้นมาควบเข้าเป็นเส้นเดียว โดยทำการควบกรอไหมลงสู่หลอดเดียว โดยในกระบวนการควบจะต้องปรับความตึงของเส้นไหมให้ควบเท่ากันให้มากที่สุดโดยการพาดให้ถูกวิธี เมื่อบรรจุลงสู่หลอดจะทำให้เส้นไหมมีความเรียบไม่ฟู

2.3 การตีเกลียวเส้นไหม เป็นการนำเส้นไหมที่ได้ควบบรรจุลงในหลอดเดียวกันมาทำการตีเกลียว เส้นไหมจะมีแรงเกาะกันได้ดีเพียงใดขึ้นอยู่กับจำนวนเกลียวในการตีเกลียว โดยอัตราเร็วของเครื่องขณะตีเกลียวและระยะห่างในการตีเกลียวจะต้องมีความเหมาะสมกับเส้นไหม

3. เส้นไหมที่นำมาควบและตีเกลียว ควรใช้เส้นไหมที่ได้เส้นเรียบสม่ำเสมอ ไม่มีปมหรือขี้ไหมเกาะ ซึ่งจะทำให้การกรอและควบไหมทำได้อย่างเกิดความต่อเนื่องในการผลิต เส้นไหมมีอัตราการขาดระหว่างการผลิตน้อย

4. ในกระบวนการผลิตเส้นไหมมีรายละเอียดปลีกย่อยค่อนข้างมาก เพราะฉะนั้นผู้ผลิตเส้นไหมต้องมีความละเอียดมากที่สุด จึงจะได้เส้นไหมที่มีคุณภาพดี

5.4.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนาเครื่องตีเกลียวเส้นไหม ควรมีการทดสอบเพิ่มเติมในเรื่องระดับความเร็วรอบที่มีความเหมาะสมกับพันธุ์ไหมชนิดต่างๆ การกำหนดระยะห่างระหว่างเครื่องตีเกลียวให้ได้มาตรฐาน

2. ควรศึกษาและพัฒนาให้เครื่องมีขั้นตอนการทำงานลดลงและออกแบบให้เครื่องมีการเคลื่อนย้ายได้สะดวกมากขึ้น

3. ในการดำเนินการทดสอบ ควรใช้เวลาไม่น้อยกว่า 1 เดือน และควรทำการทดสอบหลายๆ ครั้ง เพื่อให้ผลการวิจัยมีความเที่ยงตรงมากที่สุด

บรรณานุกรม

กรมวิชาการเกษตร. 2530. เอกสารแนะนำพันธุ์พืช เนื่องในวโรกาสวันมหามงคลเฉลิมพระ
ชนมพรรษา 5 รอบของรัชกาลที่ 9. กรุงเทพฯ : เอกสารเผยแพร่.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2546. สถิติการปลูกหม่อนเลี้ยงไหม ปี 2544. เอกสารอัดสำเนา.
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับ กรมส่งเสริมการเกษตร และโครงการ
พัฒนาการผลิตหม่อนไหมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2542. การศึกษาด้านทุนการผลิต
รังไหมและเส้นไหม. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา 13 ธันวาคม 2542.

คณะอาจารย์เศรษฐศาสตร์. 2528. สถิติประยุกต์และการวิจัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช.

จรรยา ปันแห่งเพชร. 2541. การสาวไหม. เอกสารวิชาการ ศูนย์วิจัยหม่อนไหม กรมวิชาการ
เกษตร.

จรรยา ปันแห่งเพชร. ม.ป.ป. ผลงานเผยแพร่ลำดับที่ 21-49 (เล่มที่ 2). สถาบันวิจัยหม่อนไหม
กรมวิชาการเกษตร.

ไชยา อ้อยสูงเนิน. 2533. หม่อนไหม. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท.

ซีเอ็ด ยูเคชั่นจำกัด. 2546. 36 เรื่องน่ารู้ มอเตอร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลง. กรุงเทพฯ :
เอ็มแอนดีอี.

ธีรชัย สุขสด. 2544. การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ธีระยุทธ สุวรรณประทีป. 2532. เทคนิคกลไก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

นवलน้อย บุญวงษ์. 2539. หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

นิรัช สุดสังข์. 2543. การออกแบบอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โครงการตำราคณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บุญเสริม หุตะแพทย์และอุไรรัตน์ เพชรสิงห์. 2533. โครงการพัฒนาคุณภาพเส้นไหมเพื่อ
เพิ่มพูนรายได้แบบครบวงจร. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ปาน ปันแห่งเพชร ทรงสิทธิ์ สิงห์วิสัย และสมโพธิ อัครพันธุ์. 2526. ข้อมูลบางประการของ
ไหมลูกผสมชนิดรังสีเหลือง. ในรายงานผลการค้นคว้าทดลองปี 2525 สถาบันวิจัย
หม่อนไหม.

พจนา วีระโสภณ. 2546. มุมมองการพัฒนาไหมไทย. ฝ่ายติดตามและประเมินผล สถาบันวิจัย
หม่อนไหม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พรทิพย์ สุคนธ์สิงห์และคณะ. 2539. การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม. เอกสารแนะนำ กลุ่มหม่อนไหม กรม
ส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมเกษตรราชการเกษตรแห่งประเทศไทย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พรวิจิตร ประทุมทอง. 2533. **กรรมวิธีการผลิต**. กรุงเทพฯ : เอเชียพลัส.

พุทธชาติ สีปายะคุณ. 2537. **รูปแบบห้องเลี้ยงไหม**. เอกสารคำแนะนำ กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมเกษตรกรรมแห่งประเทศไทย.

มานพ ต้นตระกูลบัณฑิตและคณะ. 2536. **ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล**. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

รายงานผลการวิจัยประจำปี 2541. **โครงการวิจัยเพื่อปรับปรุงคุณภาพเส้นไหม**. สถาบันวิจัยหม่อนไหมกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการสถาบันวิจัยหม่อนไหม ประจำปี 2541.

วรพจน์ รักสังข์. 2540. **การสาวไหมทดสอบคุณภาพรังไหมด้วยเครื่องสาวไหมรังเดียว**. เอกสารประกอบการฝึกอบรมการทดสอบคุณภาพรังไหม ศูนย์วิจัยหม่อนไหมศรีสะเกษ.

วีระ สังคมพิทักษ์. 2534. **เทคนิคการทำธุรกิจการเกษตรหม่อนไหมแผนใหม่**. นนทบุรี : วัชรินทร์การพิมพ์

ศูนย์วิจัยหม่อนไหมนครราชสีมา. 2530. **หม่อนพันธุ์นครราชสีมา 60**. ข้อมูลเสนอคณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ.

ศูนย์วิจัยหม่อนไหมศรีสะเกษ. 2541. **หม่อนพันธุ์ศรีสะเกษ 33 (สก.33)**. ข้อมูลเสนอคณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ.

ศูนย์วิจัยหม่อนไหมอุดรธานี. 2541. **ไหมไทยลูกผสมอุดรธานี (SKN1 x เขียวสกล)**. ข้อมูลเสนอคณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ.

ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรมส่งเสริมการเกษตร และโครงการพัฒนาการผลิตหม่อนไหมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2542. **การศึกษาต้นทุนการผลิตรังไหมและเส้นไหม**. กรุงเทพฯ : เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา 13 ธันวาคม 2542 ณ โรงแรมรามาคาร์ดิน.

สถานีทดลองหม่อนไหมบุรีรัมย์. 2530. **หม่อนบุรีรัมย์ 60**. ข้อมูลเสนอคณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ.

สถานีทดลองหม่อนไหมบุรีรัมย์. 2541. **หม่อนบุรีรัมย์ 51 (บร.51)**. ข้อมูลเสนอคณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ.

สถานีทดลองหม่อนไหมสกลนคร. 2541. **ไหมไทยลูกผสมสกลนคร (SP1 x SB2)**. ข้อมูลเสนอคณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ.

สถานีทดลองหม่อนไหมอุบลราชธานี. 2531. **ไหมพันธุ์แท้อุบลราชธานี 60**. ข้อมูลเสนอคณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณารับรองพันธุ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถานีทดลองหม่อนไหมอุบลราชธานี. 2535. **ไหมไทยลูกผสมอุบลราชธานี 60-35**. ข้อมูลเสนอ คณะกรรมการบริหารกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณารับรองพันธุ์.
- สถาพร วงศ์เจริญวานิกิจ และคณะ. 2542. **การศึกษาต้นทุนการผลิตชาจากหม่อน ในรายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2541**. ศูนย์วิจัยหม่อนไหมอุดรธานี สถาบันวิจัยหม่อนไหม กรมวิชาการเกษตร.
- สถาบันวิจัยหม่อนไหม. 2541. **เส้นไหม อุตสาหกรรม**. เอกสารประกอบการสัมมนา สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.
- สถาบันวิจัยหม่อนไหม. 2536. **พันธุ์หม่อน-ไหมและสิ่งประดิษฐ์** (เอกสารแนะนำ). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สมหญิง ชูประยูร และคณะ. 2542. **การลงทุนการผลิตหม่อนไหม**. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร
- อภิสิทธิ์ อิศรียนานุกุลและคณะ. 2541. **โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาต้นทุนการผลิตเส้นไหม อุตสาหกรรม**. เอกสารประกอบการสัมมนา วันศุกร์ที่ 21 สิงหาคม 2541 ณ ห้องบอลรูม 1 โรงแรมรามารการ์เด็น. (โรเนียว).
- เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่องแผนแม่บทหม่อนไหม วันพฤหัสบดีที่ 30 ตุลาคม 2546 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ หม่อนไหมระดับศูนย์ ประจำปี 2545 (ด้านไหม) เล่ม 2 วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2545.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความต้องการและความคิดเห็นจากกลุ่มผู้ผลิตเส้นไหม

เรื่อง

การศึกษาและพัฒนาเครื่องตีเกลียวเส้นไหม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและสร้างเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม
2. เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้นในด้านกระบวนการผลิตและด้านคุณภาพของเส้นไหม

คำชี้แจง แบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการและความคิดเห็นในการใช้เครื่องตีเกลียวเส้นไหม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบสอบถามชุดนี้ เป็นแบบสอบถามเพื่อรับทราบถึงความต้องการและความคิดเห็นการใช้เครื่องควบตีเกลียวเส้นไหมของผู้ผลิต ซึ่งเป็นการศึกษางานวิจัยสารนิพนธ์ในระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ศึกษาวิจัย ใคร่ขอขอบคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหม ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

นางสาวอรรวิชา นามสวัสดิ์

นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามความต้องการและความคิดเห็นในการใช้เครื่องตีเกลียวเส้นไหม

ชื่อ.....นามสกุล.....

ที่อยู่.....

ตอนที่ 1 ความต้องการและความคิดเห็นในการใช้เครื่องตีเกลียวเส้นไหม

1. ประสบการณ์ในการผลิตเส้นไหม

1-3 ปี

4-6 ปี

มากกว่า 6 ปีขึ้นไป

2. ท่านผลิตเส้นไหมในลักษณะใด

ผลิตในระดับครัวเรือน

กลุ่มสหกรณ์, ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี

ห้างร้านเอกชน

อื่น ๆ.....

3. ท่านผลิตเส้นไหมในช่วงใดบ้าง

ฤดูร้อน (มี.ค.-มิ.ย.)

ฤดูฝน (ก.ค.-ต.ค.)

ฤดูหนาว (พ.ย.-ก.พ.)

ตลอดทั้งปี

4. ท่านมีความจำเป็นในการใช้เครื่องตีเกลียวเส้นไหมมากน้อยเพียงใด

ใช้บ่อยมาก

ใช้พอสมควร

ใช้น้อยมาก

ไม่เคยใช้

5. ท่านใช้เครื่องตีเกลียวเส้นไหมประเภทใด

เครื่องตีเกลียวไหมแบบพื้นบ้าน(ใช้แรงคน)

เครื่องตีเกลียวไหมแบบใช้มอเตอร์

เครื่องตีเกลียวไหมแบบอัตโนมัติ

อื่น ๆ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เส้นไหมที่ท่านใช้ในการผลิตเป็นเส้นไหมพันธุ์ใด(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ไหมพันธุ์ไทย
 ไหมพันธุ์ลูกผสม
 ไหมพันธุ์ต่างประเทศลูกผสม

7. ปริมาณเส้นไหมที่ท่านผลิตได้/วัน

- น้อยกว่า 500 กรัม
 500-1000 กรัม
 มากกว่า 1000 กรัม
 อื่นๆ.....

8. ปริมาณเส้นไหมที่ท่านมีความต้องการให้ผลิตได้/วัน

- น้อยกว่า 500 กรัม
 500-1000 กรัม
 มากกว่า 1000 กรัม
 อื่นๆ.....

9. เครื่องตีเกลียวเส้นไหมที่ท่านใช้มีมอเตอร์ขนาดกี่แรงม้า

- 1/3 แรงม้า
 1/2 แรงม้า
 1 แรงม้า
 อื่น ๆ.....

10. เครื่องตีเกลียวเส้นไหมที่ท่านผลิตจากวัสดุชนิดใด

- ไม้
 เหล็ก
 อื่น ๆ.....

11. จำนวนของเส้นไหมที่ท่านนิยมใช้ในการควมมีจำนวนเท่าใด

- 1 เส้น
 2 เส้น
 3 เส้น
 อื่น ๆ.....

12. เส้นไหมพันธุ์ใดเป็นที่ต้องการของตลาดมากที่สุด

- ไหมพันธุ์ไทย
 ไหมพันธุ์ไทยลูกผสม
 ไหมพันธุ์ต่างประเทศลูกผสม

แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีเกลียวเส้นไหมด้านการออกแบบวิศวกรรม

คำชี้แจง แบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมด้านการออกแบบ
วิศวกรรม

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับเครื่องควบตีเกลียวเส้นไหม ซึ่งเป็นการศึกษางานวิจัยสารนิพนธ์ในระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ศึกษาวิจัย โค้งขอขอบคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องควบและตีเกลียวเส้นไหมดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

นางสาวอรรวิยา นามสวัสดิ์

ตอนที่ 1

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของท่าน โดยผู้วิจัย

ได้กำหนดตัวเลขระดับความคิดเห็น ดังนี้

- | | | |
|---|---------|-----------------------------------|
| 5 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก |
| 4 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับดี |
| 3 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

ตารางประเมินประสิทธิภาพเครื่องควมและดีเกิลยวเส้นใหม่ด้านวิศวกรรม

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ด้านประโยชน์การใช้งาน						
1	การออกแบบที่สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย					
2	การออกแบบที่เหมาะสมทางด้านร่างกายและสัมพันธ์กับสัดส่วนของผู้ใช้					
3	สามารถนำเส้นใหม่มาเข้าเครื่องตามกระบวนการดีเกิลยวเส้นใหม่ได้อย่างเหมาะสม					
4	ความเหมาะสมในด้านความงามของเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่					
5	เครื่องดีเกิลยวมีความเหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมการทำงาน สถานที่ที่ใช้ในการผลิต					
ด้านโครงสร้าง						
6	การออกแบบโครงสร้างที่สัมพันธ์กับระบบต้นกำลัง					
7	การเลือกใช้วัสดุที่ทำโครงสร้างมีความแข็งแรงและปลอดภัย					
8	ง่ายต่อการประกอบและเปลี่ยนชิ้นส่วน					
9	ง่ายต่อการทำความสะอาดและบำรุงรักษา					
10	การมองเห็นตำแหน่งเปิดปิดสวิตซ์เครื่องดีเกิลยว					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ด้านเทคนิค						
11	การเลือกใช้ชนิดและกำลังของมอเตอร์ที่ใช้ในการขับเคลื่อนแรงตีเกลียวเส้นไหม					
12	การเลือกใช้ระบบพูลเลย์ สายพาน					
13	การจัดวางมอเตอร์ พูลเลย์ขับ พูลเลย์ตามและสายพาน					
14	การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้ามีความปลอดภัยเพียงพอ					
15	การเลือกกระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับงานอุตสาหกรรม					

ตอนที่ 2

ข้อเสนอนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องควมและดีเกลิยวเส้นใหม่ด้านผู้ใช้งาน

คำชี้แจง แบบสอบถามจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกลิยวเส้นใหม่ด้านผู้ใช้งาน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับเครื่องควมดีเกลิยวเส้นใหม่ ซึ่งเป็นการศึกษางานวิจัยสารนิพนธ์ในระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ศึกษาวิจัย ใคร่ขอขอบคุณท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินผลเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องควมน้ำดินดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

นางสาวอรรวิยา นามสวัสดิ์

ตอนที่ 1

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามความคิดเห็นของท่าน โดยผู้วิจัย ได้กำหนดตัวเลขระดับความคิดเห็น ดังนี้

- | | | |
|---|---------|-----------------------------------|
| 5 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก |
| 4 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับดี |
| 3 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อย |
| 1 | หมายถึง | ผลการประเมินอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

ตารางประเมินประสิทธิภาพเครื่องควบและดีเกสียวเส้นไหมด้านผู้ใช้งาน

ข้อ	รายละเอียด	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ด้านการสนองความต้องการที่แท้จริงในการใช้งาน						
1	ตัวเครื่องมีขนาดและโครงสร้างที่เหมาะสมกับสัดส่วนของผู้ใช้					
2	การใช้งานของเครื่องทำได้ง่ายไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน					
3	การวางตำแหน่งอุปกรณ์ในการควบและดีเกสียวมีความเหมาะสมกับลำดับขั้นตอนการทำงาน					
4	ดูแลและทำความสะอาดได้ง่ายหลังการใช้งาน					
5	ให้ความคล่องตัวและสะดวกในการใช้งานเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องดีเกสียวแบบเดิม					
ด้านการสร้างความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน						
6	ให้ความมั่นใจและความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน					
7	ในส่วนของเสียงต่อการเกิดอันตราย มีกราฟิกและตัวหนังสือเตือน แสดงให้เห็นถึงอันตรายชัดเจน					
8	ชุดควบคุมระบบไฟฟ้า สวิตช์เปิด-ปิด การทำงานมีความปลอดภัย					
9	วัสดุที่ใช้ในการทำโครงสร้างมีความแข็งแรงไม่ก่อให้เกิดอันตรายในขณะที่ใช้งาน					
10	ชิ้นส่วนต่างๆสามารถปรับเปลี่ยนและซ่อมบำรุงรักษาได้ง่าย					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ กษ 0912/ 437

สถาบันวิจัยหม่อนไหม กรมวิชาการเกษตร
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

1๘ พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้กับนักศึกษา

เรียน รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

อ้างถึง หนังสือ ที่ ศธ 0524.04/1506 ลงวันที่ 11 พฤศจิกายน 2546

ตามหนังสือที่อ้างถึง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม แจ้งว่า นางสาวอริวิยา นามสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประสงค์จะขอข้อมูล เอกสาร และถ่ายภาพความรู้พื้นฐานของไหม เพื่อจัดเตรียมสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องดีเกิลยวเส้นไหม” ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

สถาบันวิจัยหม่อนไหม พิจารณาแล้วไม่ขัดข้อง ยินดีให้ความร่วมมือตามความประสงค์ โดยขอให้ประสานกับ นายวรพงษ์ รักสังข์ นักวิชาการเกษตร 7ว. ศูนย์วิจัยหม่อนไหมนครราชสีมา จังหวัด นครราชสีมา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นางอริศรี บุญสุข)

เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป 7 รักษาราชการแทน

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยหม่อนไหม

สถาบันวิจัยหม่อนไหม

โทร.02-5795595

โทรสาร.02-5793118

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศท 0524.04/ 3844

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 กันยายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่เพื่อการวิจัย

เรียน ศศ.จกฤชณ์ รักพานิชย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่ด้านผู้ใช้งาน เพื่อการวิจัย
2. แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่ด้านการออกแบบวิศวกรรม เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวอรรวิษา นามสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด
กระบัง กำลังจัดเตรียมทำสารระนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่ตามที่แนบ
มาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย
ของนางสาวอรรวิษา นามสวัสดิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ศธ 0524.04/ 3844

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๘ กันยายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นไหมเพื่อการวิจัย

เรียน คุณสมนึก ขวงเอี่ยมโย

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นไหมด้านผู้ใช้งาน เพื่อการวิจัย
 2. แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นไหมด้านการออกแบบวิศวกรรม เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวอรรวิชา นามสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด
กระบัง กำลังจัดเตรียมทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องดีเกิลยวเส้นไหม”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นไหมดังที่แนบ
มาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย
ของนางสาวอรรวิชา นามสวัสดิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692 ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร 3264325 อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3844

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๘ กันยายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่เพื่อการวิจัย

เรียน คุณจารุณี ชัยโชติอนันต์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่ด้านผู้ใช้งาน เพื่อการวิจัย
 2. แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่ด้านการออกแบบวิศวกรรม เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวอรรวิชา นามสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาด
กระบัง กำลังจัดเตรียมทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่”

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่ดังที่แนบ
มาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย
ของนางสาวอรรวิชา นามสวัสดิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692 สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่เอื้ออำนวยให้บริการประชาชนด้านการค้า
ไม่โทรสาร. 3264325 อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ **3844**

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 กันยายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่เพื่อการวิจัย

เรียน คุณไพบุลย์ นุชขันธ์กุล

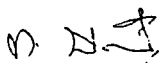
- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่ด้านผู้ใช้งาน เพื่อการวิจัย
2. แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่ด้านการออกแบบวิศวกรรม เพื่อการวิจัย


ด้วย นางสาวอรรวิชา นามสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดเตรียมทำสารระนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่”

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินประสิทธิภาพเครื่องตีเกลียวเส้นใหม่ตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวอรรวิชา นามสวัสดิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ


(ในทนายสมเด็จกุล)


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692 ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โทรสาร. 3264325 อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3844

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 กันยายน 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่เพื่อการวิจัย

เรียน คุณพิพัฒน์ สมใจ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่ด้านผู้ใช้งาน เพื่อการวิจัย
2. แบบประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่ด้านการออกแบบวิศวกรรม เพื่อการวิจัย

ด้วย นางสาวอรรวิชา นามสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตขั้นสูงอุดมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังจัดเตรียมทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่”

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินประสิทธิภาพเครื่องดีเกิลยวเส้นใหม่ตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวอรรวิชา นามสวัสดิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบและหวังว่าจะ ได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

(พ.ศ. ๒๕๔๗)
พิพัฒน์ สมใจ

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

ภาคผนวก ค รูปภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

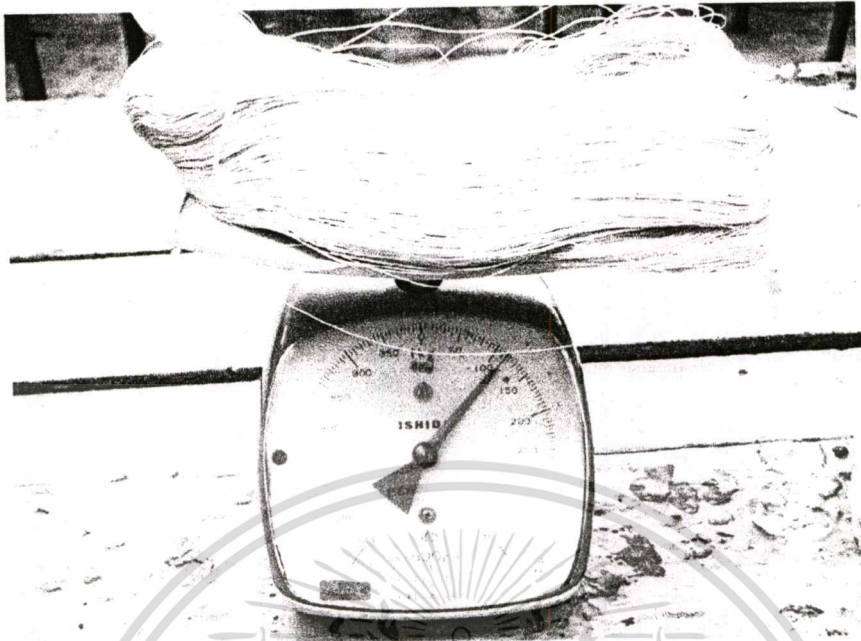


ภาพที่ ค.1 สัมภาษณ์กลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตเส้นไหม



ภาพที่ ค.2 การควบและตีเกลียวเส้นไหมแบบพื้นบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

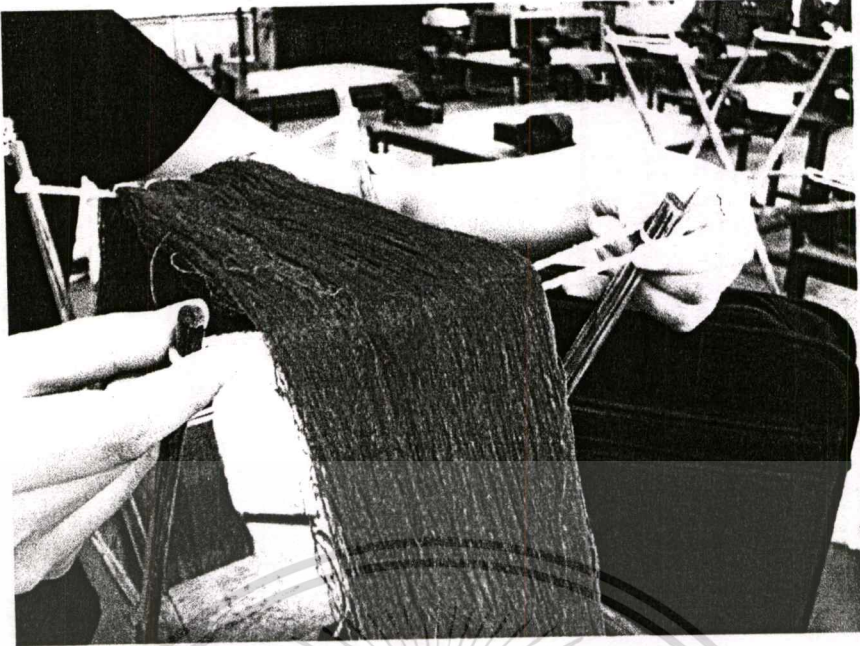


ภาพที่ ค.3 ทำการชั่งน้ำหนักปริมาณเส้นไหมเพื่อการทดสอบ



ภาพที่ ค.4 ทำการขยายเตรียมเส้นไหม เพื่อนำเข้าทอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.5 ทำการปรับระดับกงไหมเพื่อตั้งใจไหม

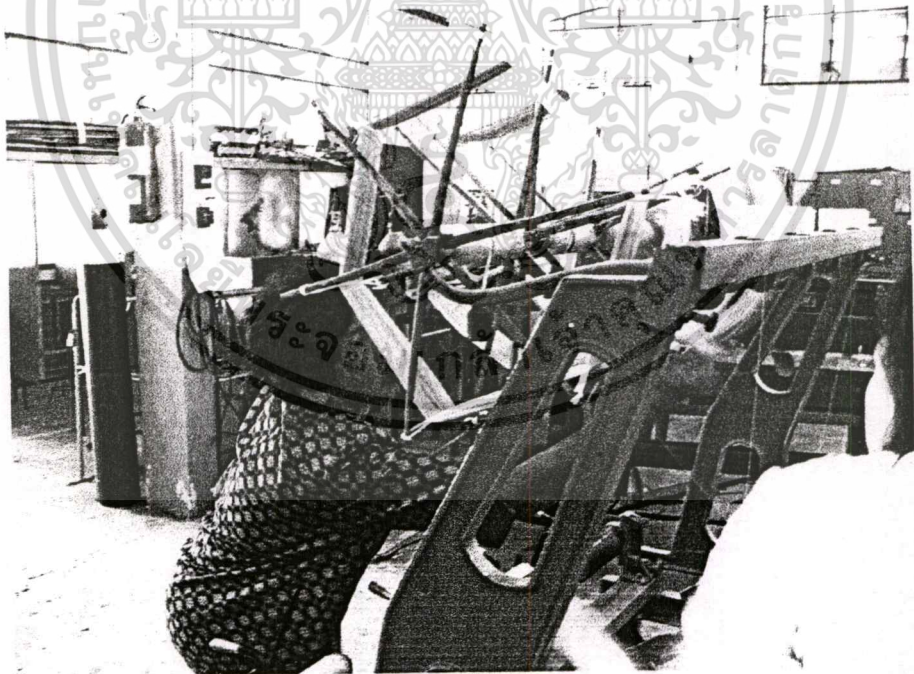


ภาพที่ ค.6 ผู้ทดสอบนำเส้นไหมเข้าสู่กงไหมและยึดไว้ที่เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

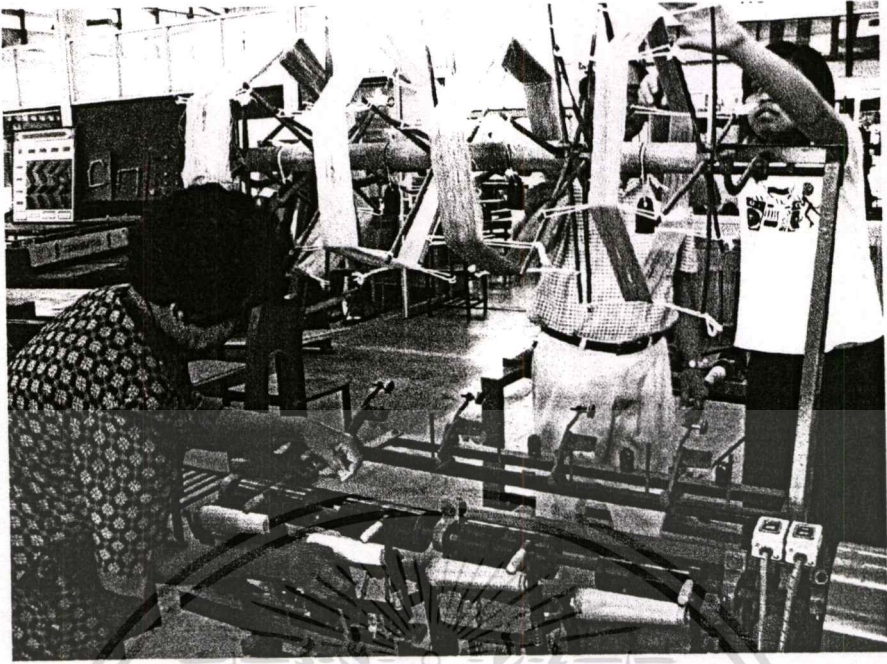


ภาพที่ ค.7 เตรียมการขยายใจใหม่เพื่อนำเข้ากงกรอใหม่

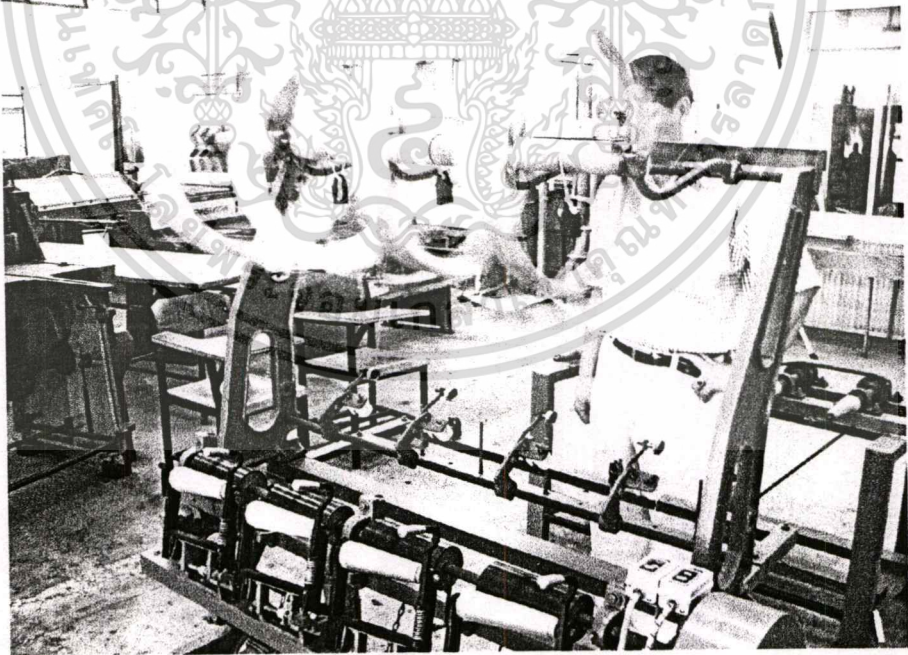


ภาพที่ ค.8 ผู้ทดสอบทำการตรวจสอบความเรียบร้อยในการยึดกง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.9 ขั้นตอนการกรอไหมจากใยบรรจุลงสู่หลอด



ภาพที่ ค.10 กระบวนการทำงานในการกรอเส้นไหม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

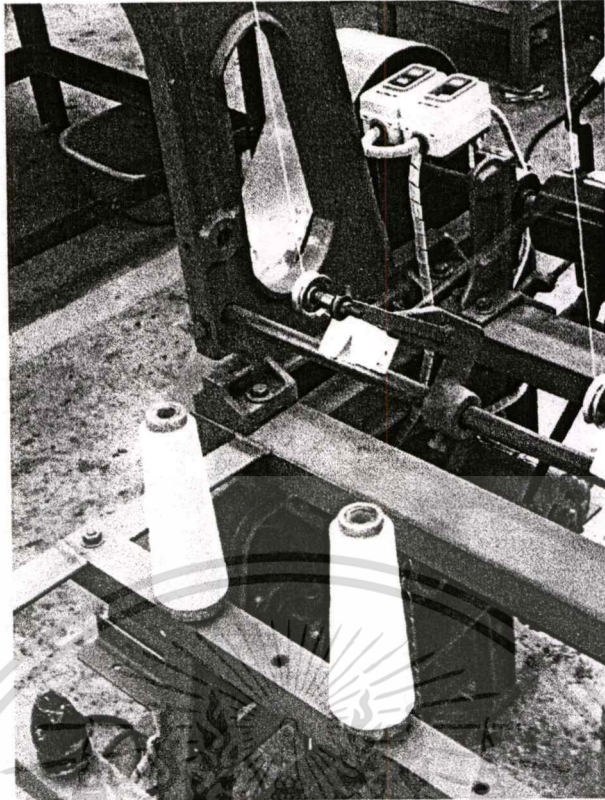


ภาพที่ ค.11 แสดงการผูกเส้นไหมต่อกันเมื่อเส้นขาดระหว่างการทำงาน

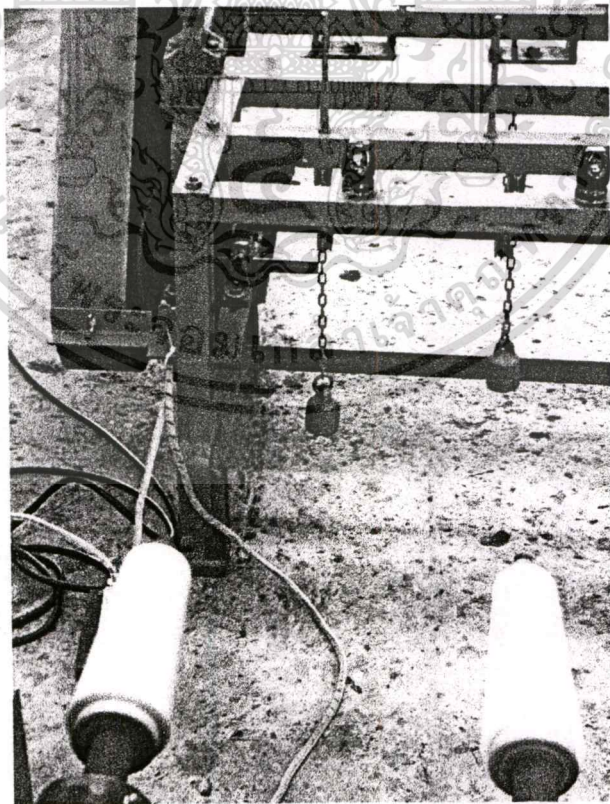


ภาพที่ ค.12 แสดงการตัดเศษเส้นไหม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

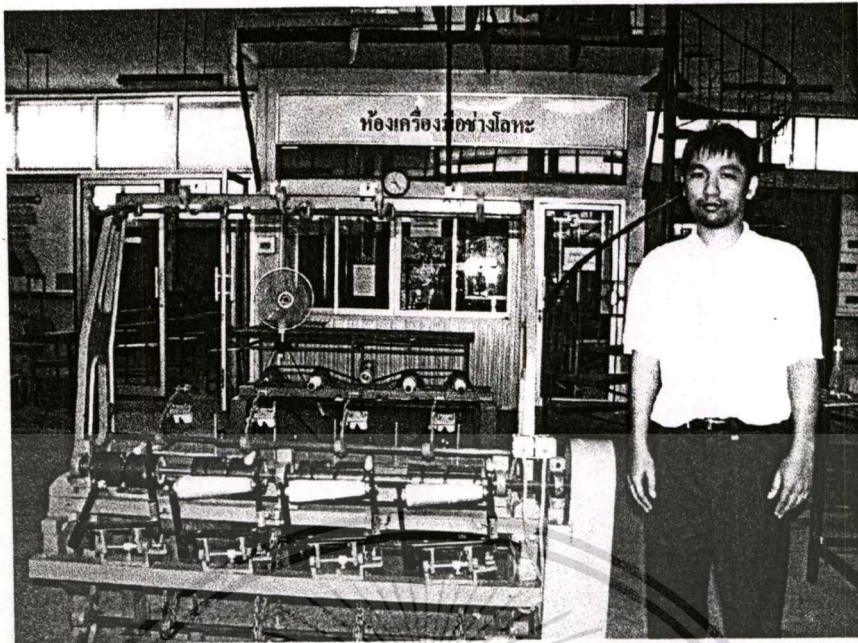


ภาพที่ ค.13 ขั้นตอนการควมรวมเส้นไหม



ภาพที่ ค.14 ขั้นตอนการตีเกลียวเส้นไหม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.15 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมอาจารย์พิพัฒน์ สมใจ

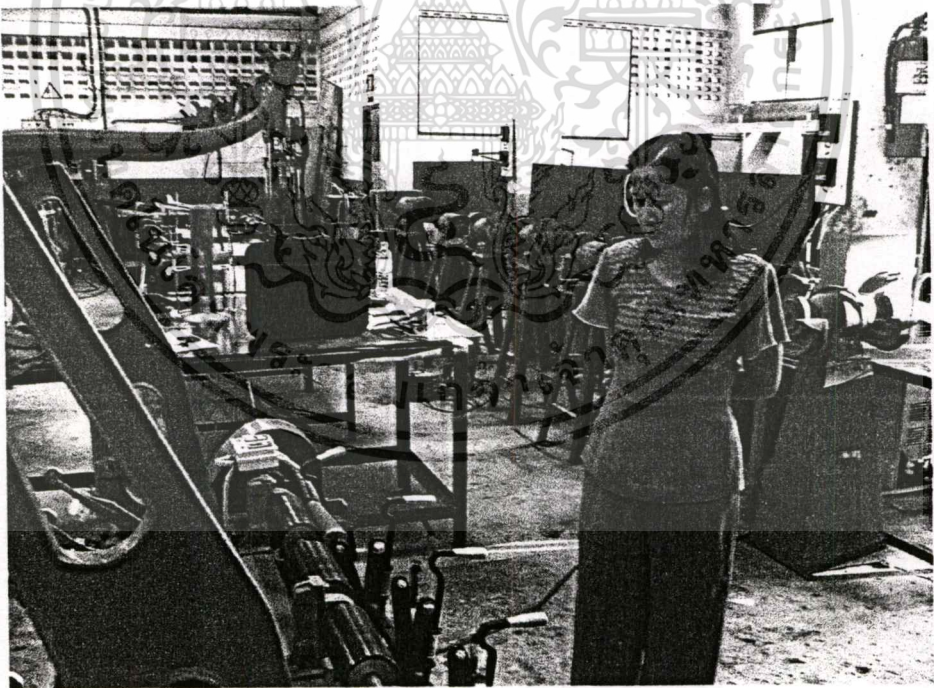


ภาพที่ ค.16 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม ผศ.จกกฤษณ์ รักพาณิชย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

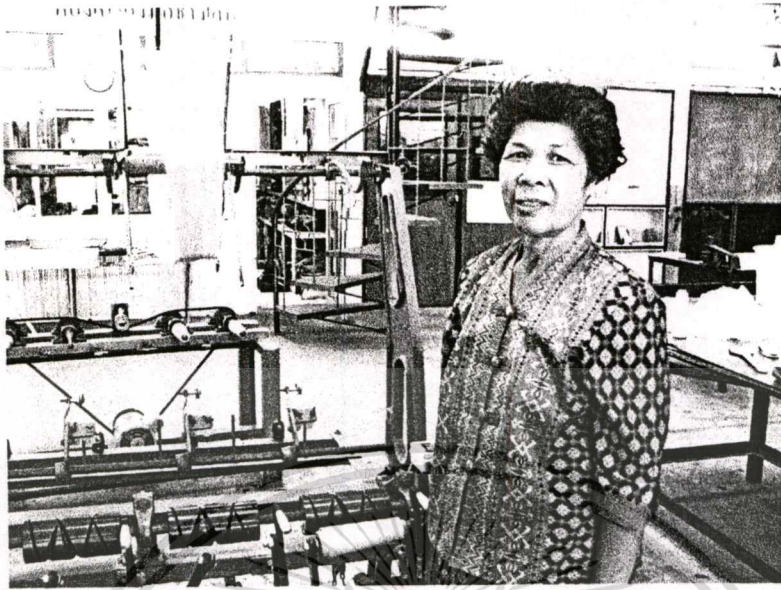


ภาพที่ ค.17 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรม อาจารย์สมนึก ยวงเอี่ยมโย



ภาพที่ ค.18 ผู้ผลิตเส้นไหมคุณสุภาจิตร ศรีโสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

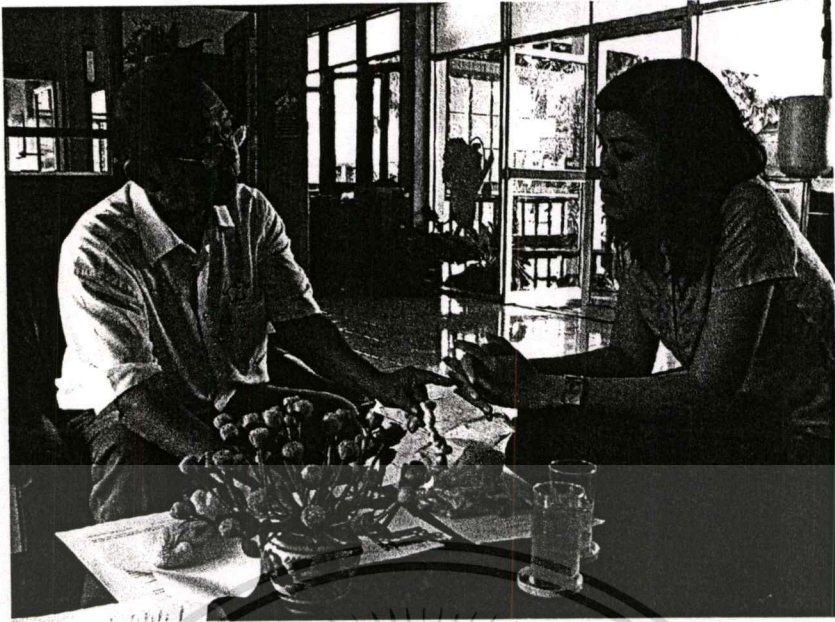


ภาพที่ ค.19 ผู้ผลิตเส้นไหมนางพูน ตีกว้าง

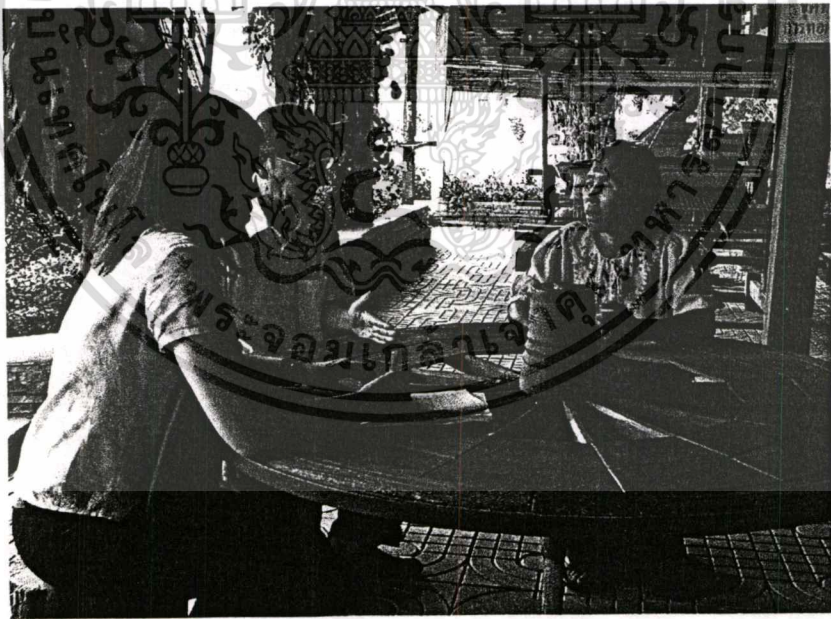


ภาพที่ ค.20 ผู้ผลิตเส้นไหมนางบุญมี จันลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

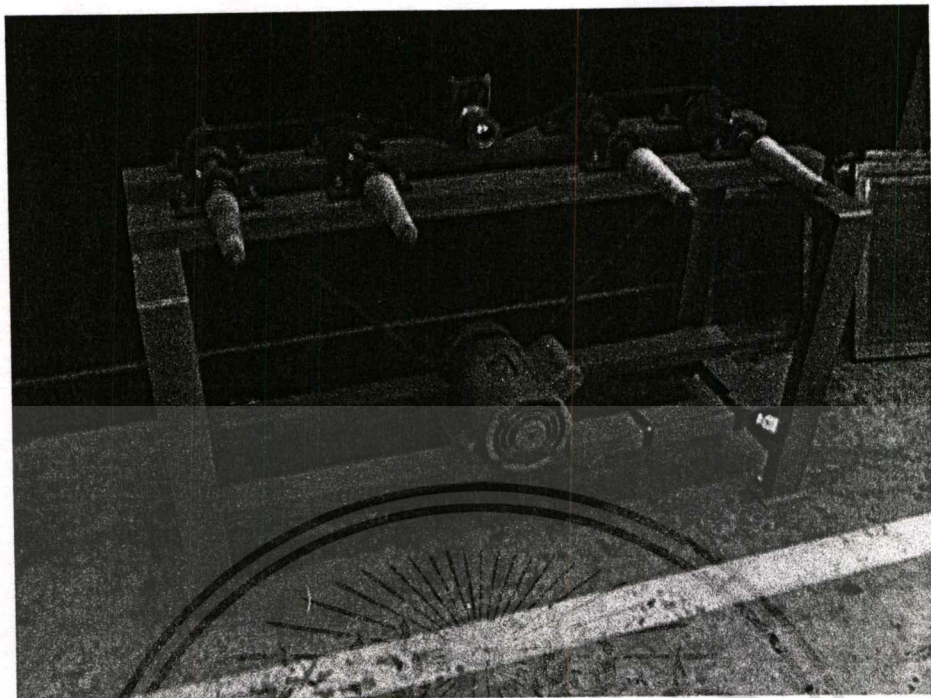


ภาพที่ ค.21 ผู้เชี่ยวชาญด้านเส้นไหม อ.ไพบุลย์ บุษย์ทีกุล

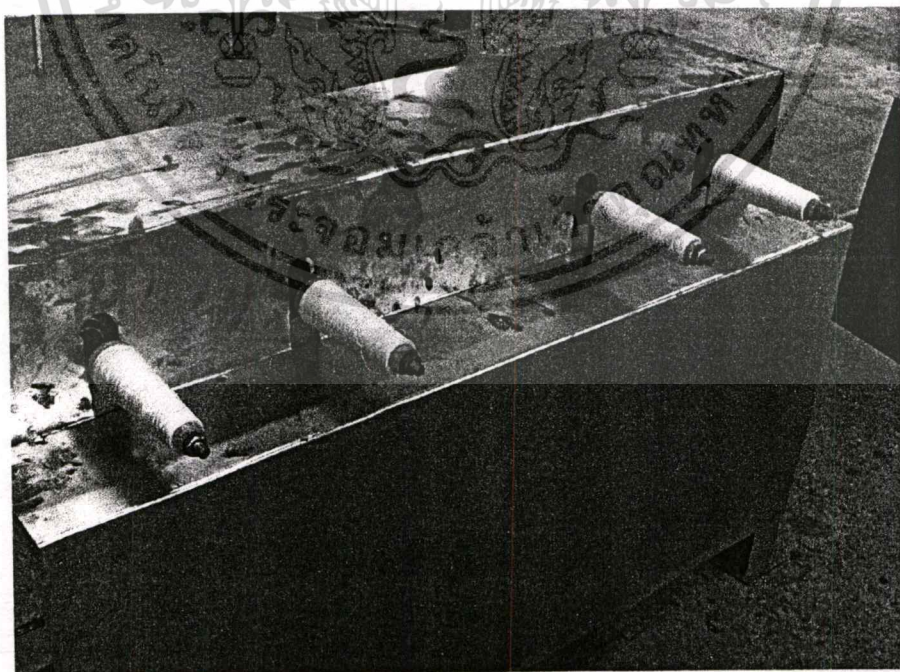


ภาพที่ ค.22 ขอข้อมูลจากกลุ่มผู้ผลิตเส้นไหม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

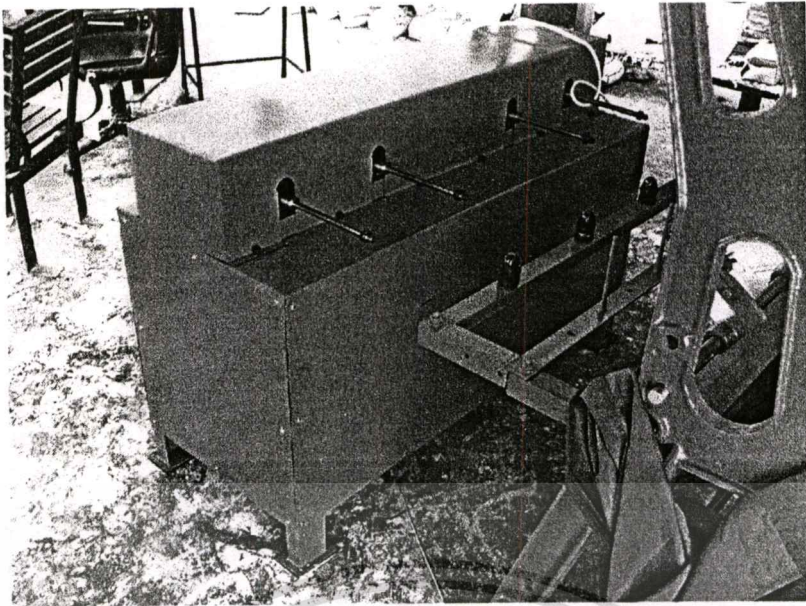


ภาพที่ ค.23 โครงสร้างเครื่องตีเกลียวเส้นไหม

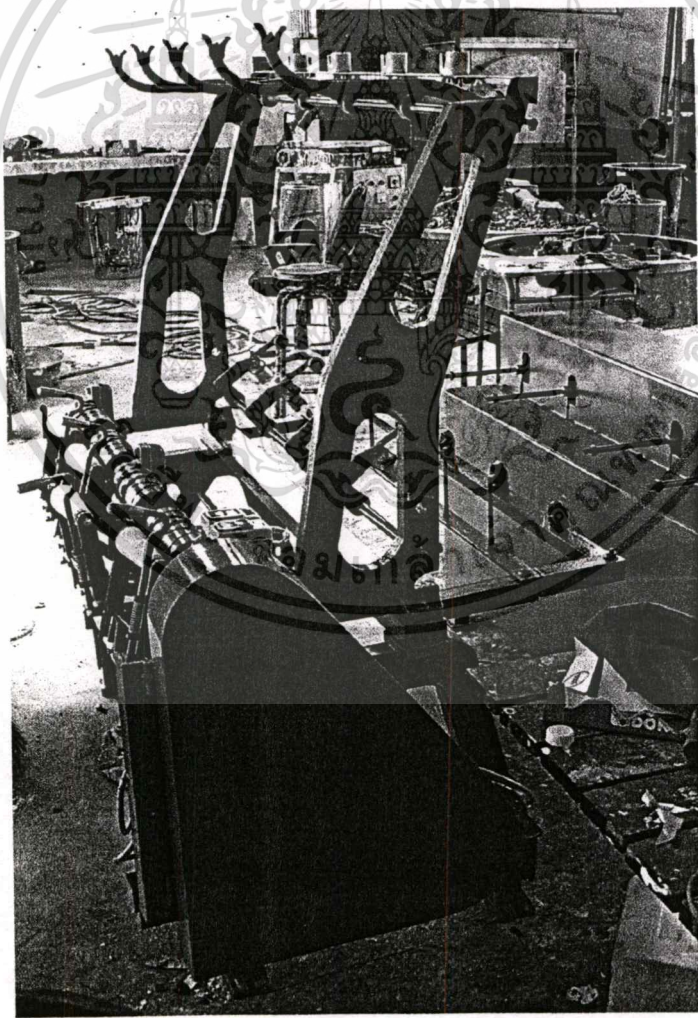


ภาพที่ ค.24 เครื่องตีเกลียวเส้นไหมที่พัฒนาขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ค.25 เครื่องตีเกลียวเส้นไหม



ภาพที่ ค.26 เครื่องควบเส้นไหม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

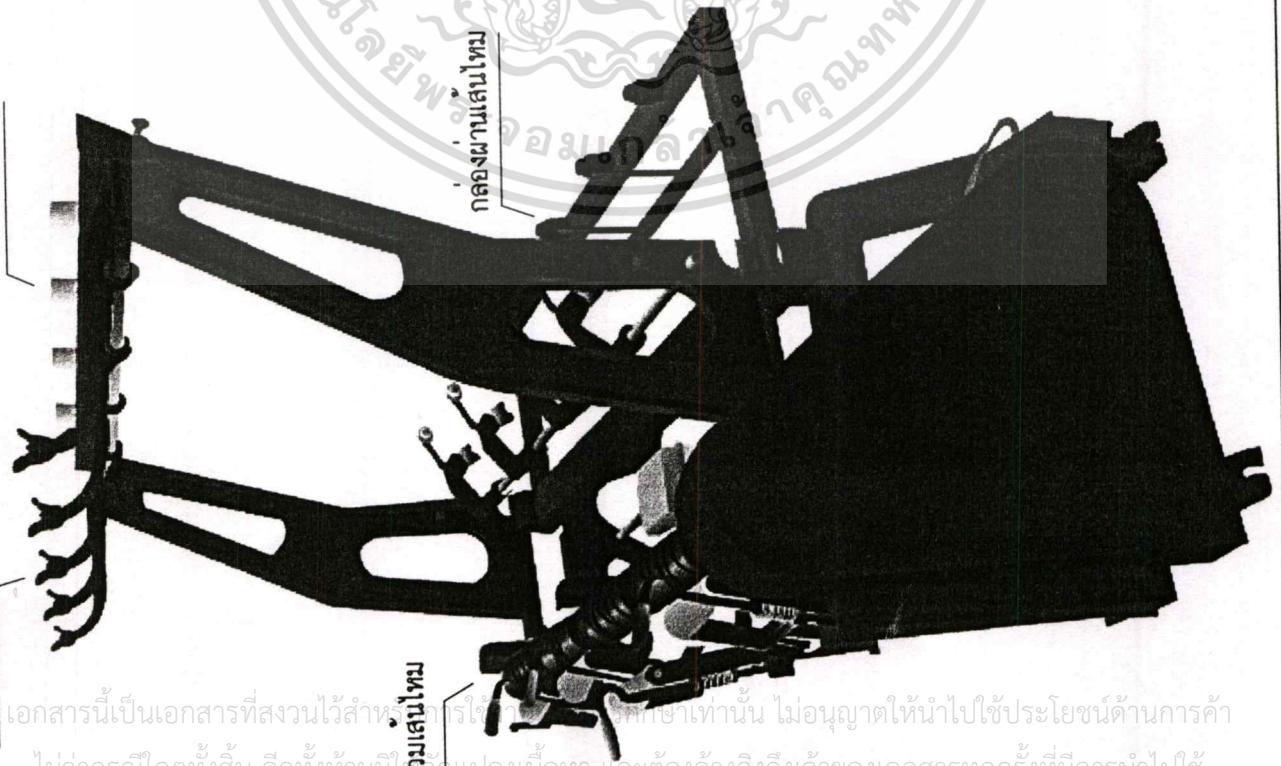
เครื่องควมรวมเสนาใหม่

ถวยบั้งดับเสนาใหม่

แกนยึดถักใหม่

ชุดรวมเสนาใหม่

กล่องผานเสนาใหม่



โครงสร้างหลัก

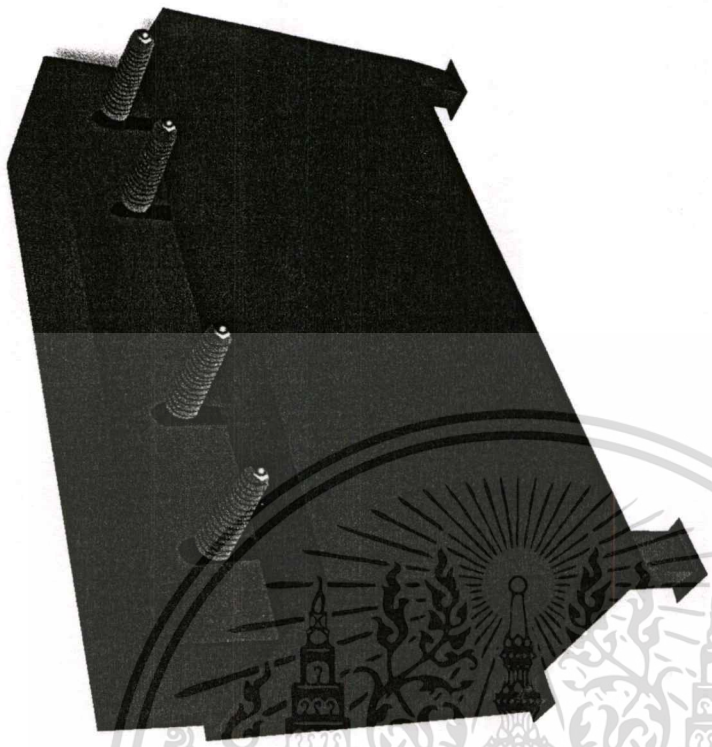
1. โครงสร้างหลัก ได้เลือกวัสดุในการผลิต คือ เหล็กหล่อธรรมดา เนื่องจากเหตุผลทางด้านราคา เหล็กหล่อธรรมดาที่มีราคาถูกกว่าเหล็กหล่อชนิดอื่น ๆ ในคุณสมบัติด้านความแข็งแรง สามารถรับแรงการสั่นสะเทือนจากมอเตอร์ขณะทำงานได้อย่างมั่นคง มีได้งานที่ต่อทนต่อแรงกระแทกเป็นอย่างดีและเป็นวัสดุที่มีมาตรฐาน สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้จริง โดยโครงสร้างหลักนี้ประกอบเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบนซึ่งมีความสูง 80 เซนติเมตร ทน 4 เซนติเมตร และส่วนฐานซึ่งเป็นจุดรับน้ำหนักและติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้า โครงสร้างส่วนนี้มีความสูง 55 เซนติเมตร ทน 4 เซนติเมตร

ผลการสร้างต้นแบบซึ่งเครื่องต้นแบบมีส่วนประกอบสำคัญ คือ ชุดจัดเรียงเสนาใหม่สำหรับรวมและตีเกลียวเสนาใหม่ สามารถรวมเสนาใหม่ได้ทีละ 4 หลอด โดยผ่านกระบวนการรวมเสนาใหม่ผ่านอุปกรณ์ที่จัดวางเรียงเป็นลำดับอยู่บนโครงสร้างโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1/3HP เป็นต้นกำลัง ระบบกักตอถักใส่สายพานลิ้มโซ่โรลเลอร์และเฟืองส่งผ่านกำลังและทดรอบหมุนจากต้นกำลังไปยังโซ่ชุดจัดรวมเสนาใหม่ให้ทำงาน ซึ่งระบบส่งกำลังได้ใช้

ชุดเลย์ซึ่งสามารถปรับระดับความเร็วรอบได้ 4 ระดับ ตามความเหมาะสมของชนิดเสนาใหม่และความต้องการของขนาดและจำนวนเกลียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิได้แปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องตีเกลียวเส้นไหม

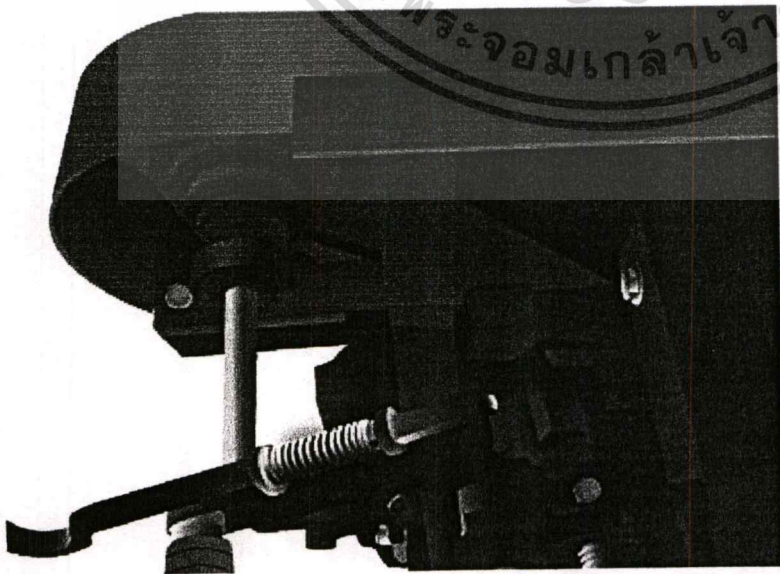


โครงสร้างหลัก

1. โครงสร้างหลัก ได้เลือกใช้วัสดุในการผลิต คือ เหล็กทรงตัว C เชื่อมติดกัน สามารถรองรับน้ำหนักได้อย่างมั่นคง สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้จริง โครงสร้างหลักมีความสูง 80 เซนติเมตร กว้าง 58 เซนติเมตร ยาว 127 เซนติเมตร

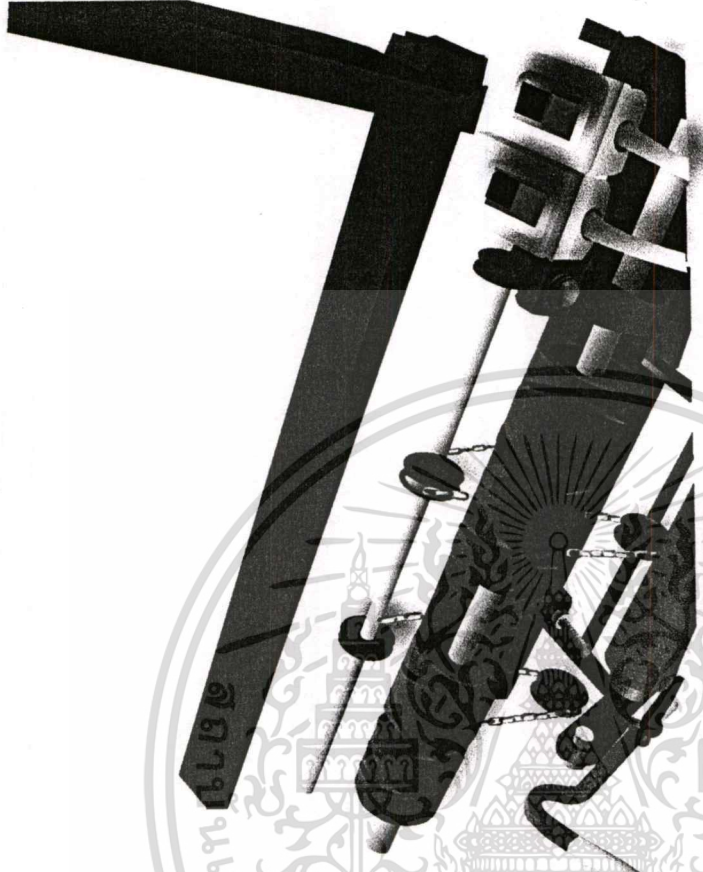
หลังจากผ่านการควบคุมการควบคุมเส้นไหมจากเครื่องตัวใหญ่แล้วนั้น ขั้นตอนต่อไป คือ การนำเส้นไหมที่ได้จากการควบคุมมาทำการตีเกลียว จากเครื่องตีเกลียว(เครื่องเล็ก)โดยจะมีจุดเสียบหลอดใหม่ 4 หัว โดยในขั้นตอนของการตีเกลียวนั้นจะต้องทำงานสัมพันธ์กับเครื่องตีเกลียวตัวใหญ่ โดยเส้นไหมจะถูกปล่อยจากหลอดใหม่ ผ่านไปยังชุดจัดเรียงเส้นไหมบนโครงสร้างของเครื่องตีเกลียว(ตัวใหญ่) ซึ่งเครื่องตีเกลียวตัวเล็กนั้นใช้ระบบต้นกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า 1 HP โดยใช้ระบบสายพานเป็นตัวส่งกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปประยุกต์ใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีคนนำไปใช้



- 1. ระบบต้นกำลัง ไซม่อนเตอร์ขนาด 1/3 HP 1440รอบ/นาที ไซไฟฟ้า 220V 1 เฟส มอเตอร์ เส้นผ่านศูนย์กลาง 90 mm. จะมีสายพาน 2 เส้น สายพานขนาด A42 จำนวน 1เส้น และสายพาน A50 จำนวน 1เส้น
- 2. ระบบส่งกำลัง ไซฟูเลเลย์ปรับระดับความเร็วได้ 4ระดับ พูลเลย์ตามบน 4 ร่อง เส้นผ่านศูนย์กลาง =132,103,79,55 mm ด้านล่าง 5 ร่องเส้นผ่านศูนย์กลาง =150,127,102,77,53mm. การต่อเชื่อมยึดกับเพลา วัสดุเป็นเหล็ก

เพลาตัวกำลัง

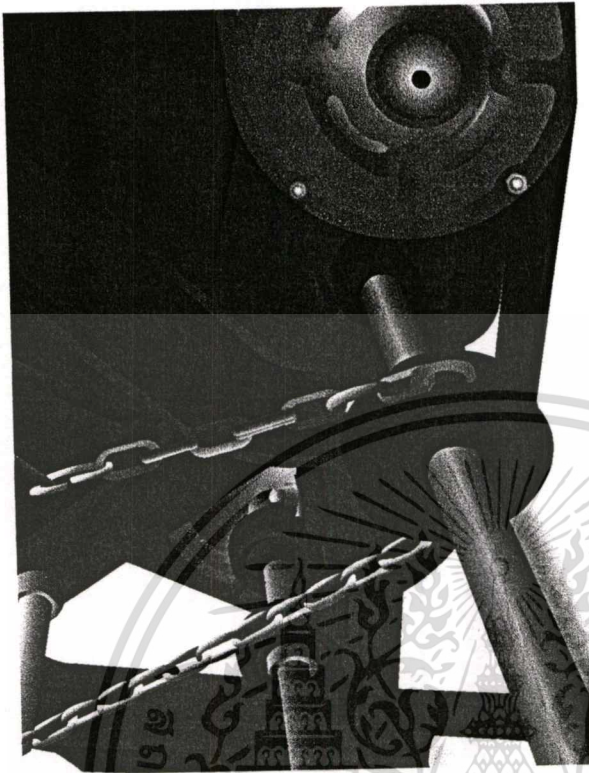


ชุดควบคุมไฟฟ้า

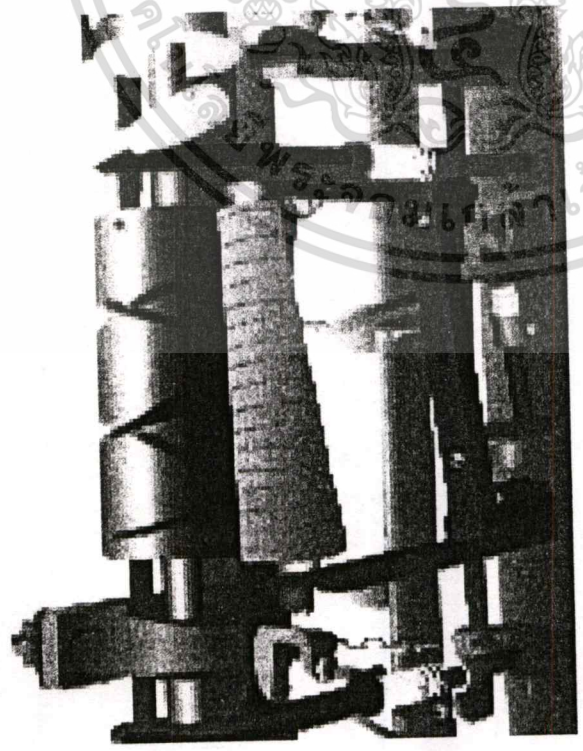
ในการออกแบบระบบสวิตช์เปิด-ปิด จำเป็นต้องมีอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้เครื่องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย จึงได้เลือกอุปกรณ์ที่จะใช้กับเครื่องควบคุมเส้นใหม่ ดังนี้

- 1. สวิตช์เปิด-ปิด on-off แบบ tlcino ไซไฟฟ้า 220 V.
- 2. สายไฟ ผู้วิจัยเลือกใช้สายไฟแบบ VFF 2x2.5 คุ้มครองได้ไกล ยาว 10 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปประโยชน์ในเชิงการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

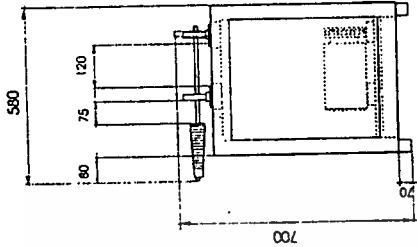


โซโรเลเลอร์และเฟือง
ส่วนนี้เป็นจุดส่งแรงจากตัวกำลังและทอดรอบหมุนจากตัวกำลังไปขับให้ชุดจัด
รวมเส้นไหมให้ทำงาน และมีตุ้มสำหรับถ่วงให้ความเร็วรอบมีความ
สม่ำเสมอ

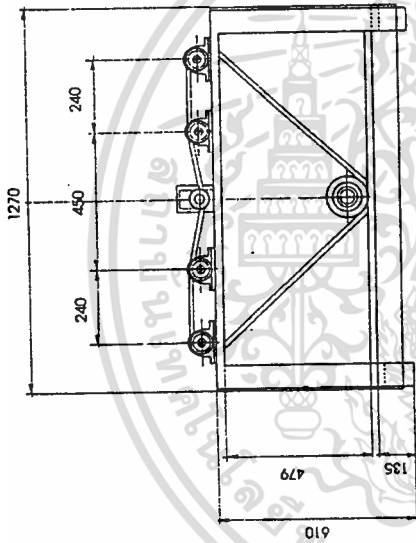


ชุดรวมเส้นไหม
เมื่อนำเส้นไหมที่ทำการเขย่าตลอดแล้วเสียบที่ขาเสียบ จากนั้นเส้นไหมจะถูกส่ง
ผ่านกระบวนการควบคุมเส้นไหมมายังถ่วงด้วยสายสำหรับควบคุมเส้นไหม โดยมีลูกปืนที่กดดา
เป็นตัวควบคุมควบคุมรวมเส้นไหมในแต่ละเส้นให้รวมตัว เมื่อเส้นไหมรวมตัวกันแล้ว
จึงส่งผ่านมายังตัวตีพิมพ์ซึ่งเป็นรูปกระบอกกลมตัน โดยตัวตีพิมพ์จะมีพื้นผิวเป็นร่อง
ลึกลงไปเป็นแนวให้เส้นไหมผ่านกระบวนการจัดเรียงเส้นไหมให้เป็นระเบียบมีขนาด
สม่ำเสมอ จากนั้นจึงผ่านไปสู่วงกระบวนการเขย่าตลอด

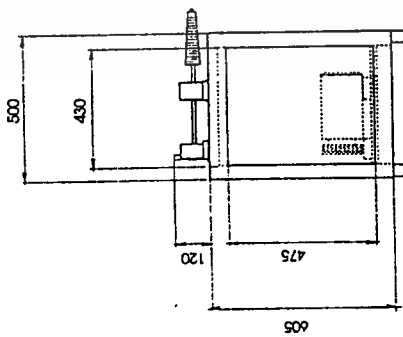
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



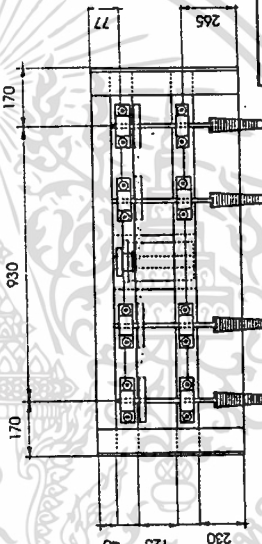
RIGHT VIEW 1:20



FRONT VIEW 1:20



LEFT VIEW 1:20



TOP VIEW 1:20

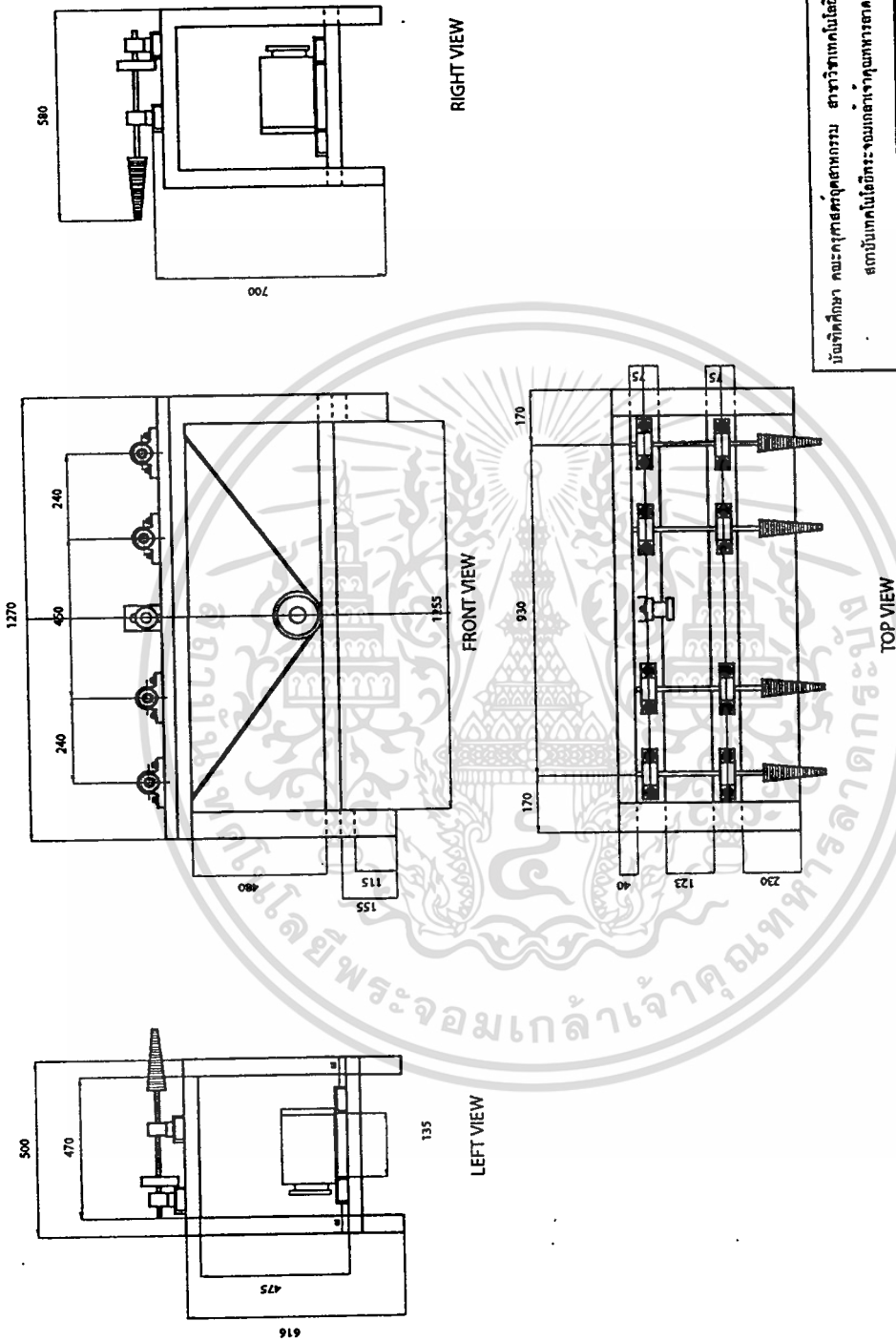
บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์สาทร กรม สาขาวิชาเทคโนโลยีสังคมกับอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาระวิชา

วิชาเอก การศึกษาค้นคว้าและตีพิมพ์งานใหม่

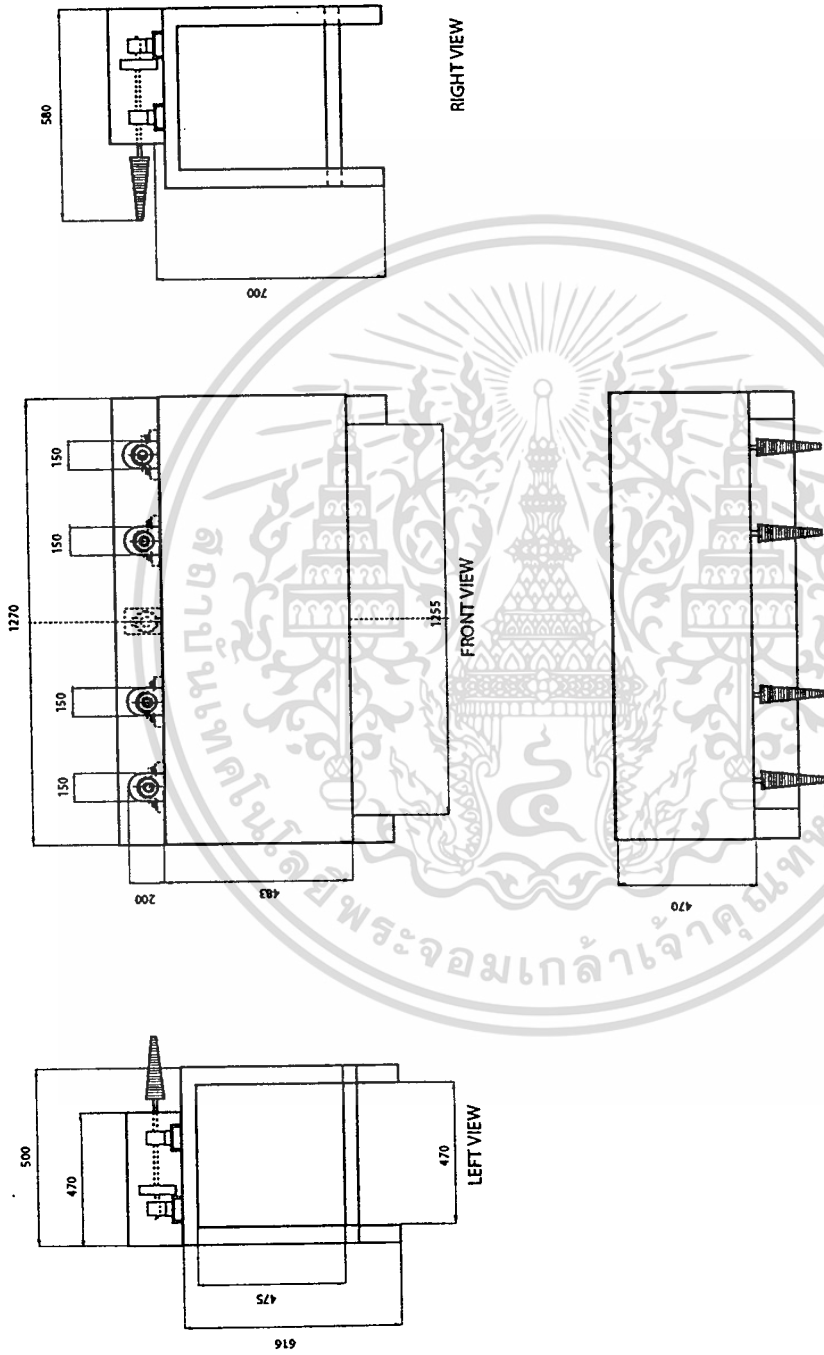
ผู้สอน นายสาทรวิภา นามสวัสดิ์ รหัส 45003516 หนชช ม.ม.

ผู้ควบคุมประเมิน รศ.ศศิตราพรคุณศักดิ์ ส.ท.ป.ศ.ร. หน้าที่ 3



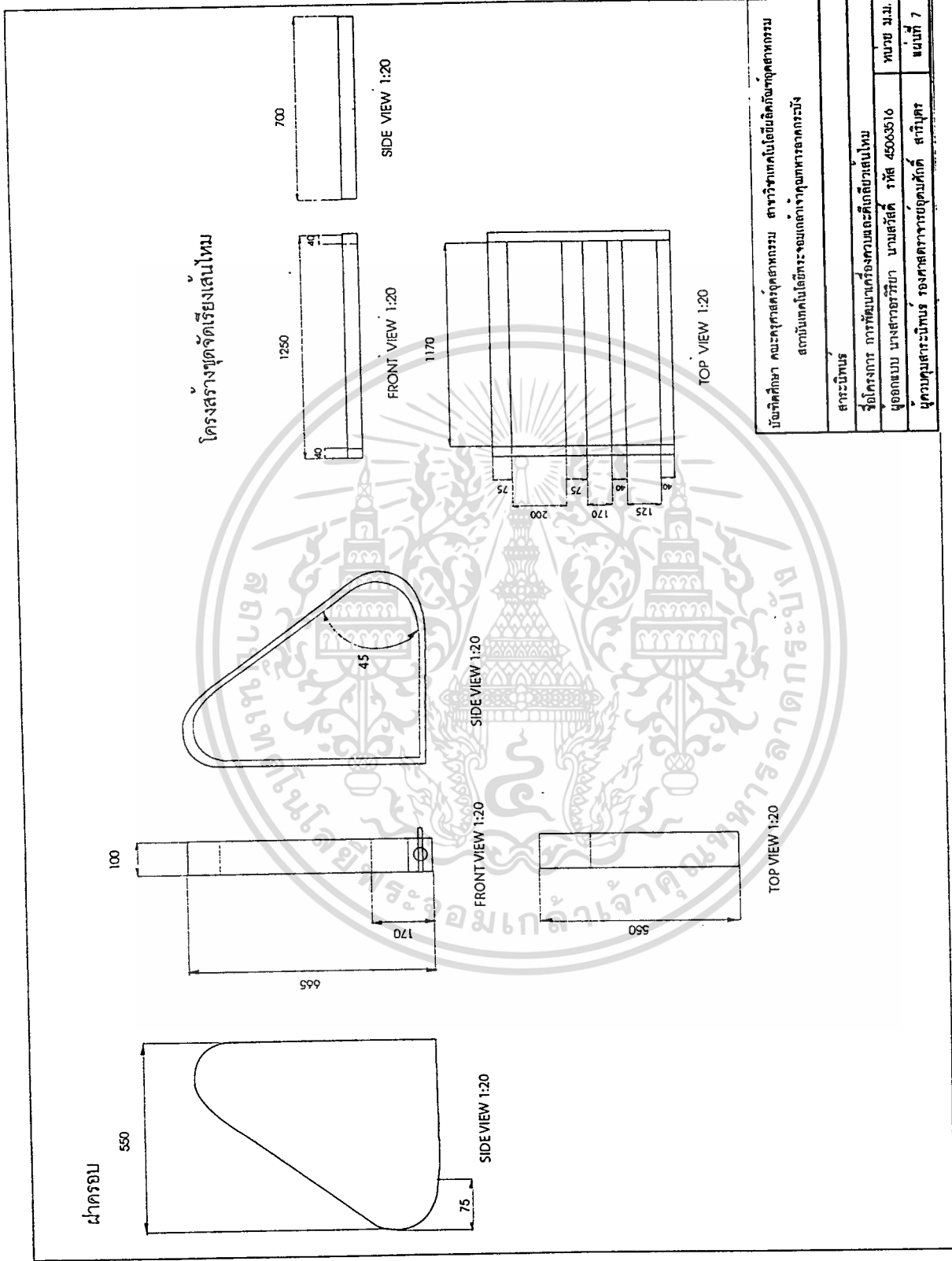
บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์สาขาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
สาระนิพนธ์	
ชื่อโครงการ การพัฒนาเรื่องความและดีเทลงานใหม่	
ผู้ออกหมาย	นางสาวกรวิษา นามสวัสดิ์ รหัส 450003616
ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สกลีบุตร
หน้า	ฉบับที่ 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

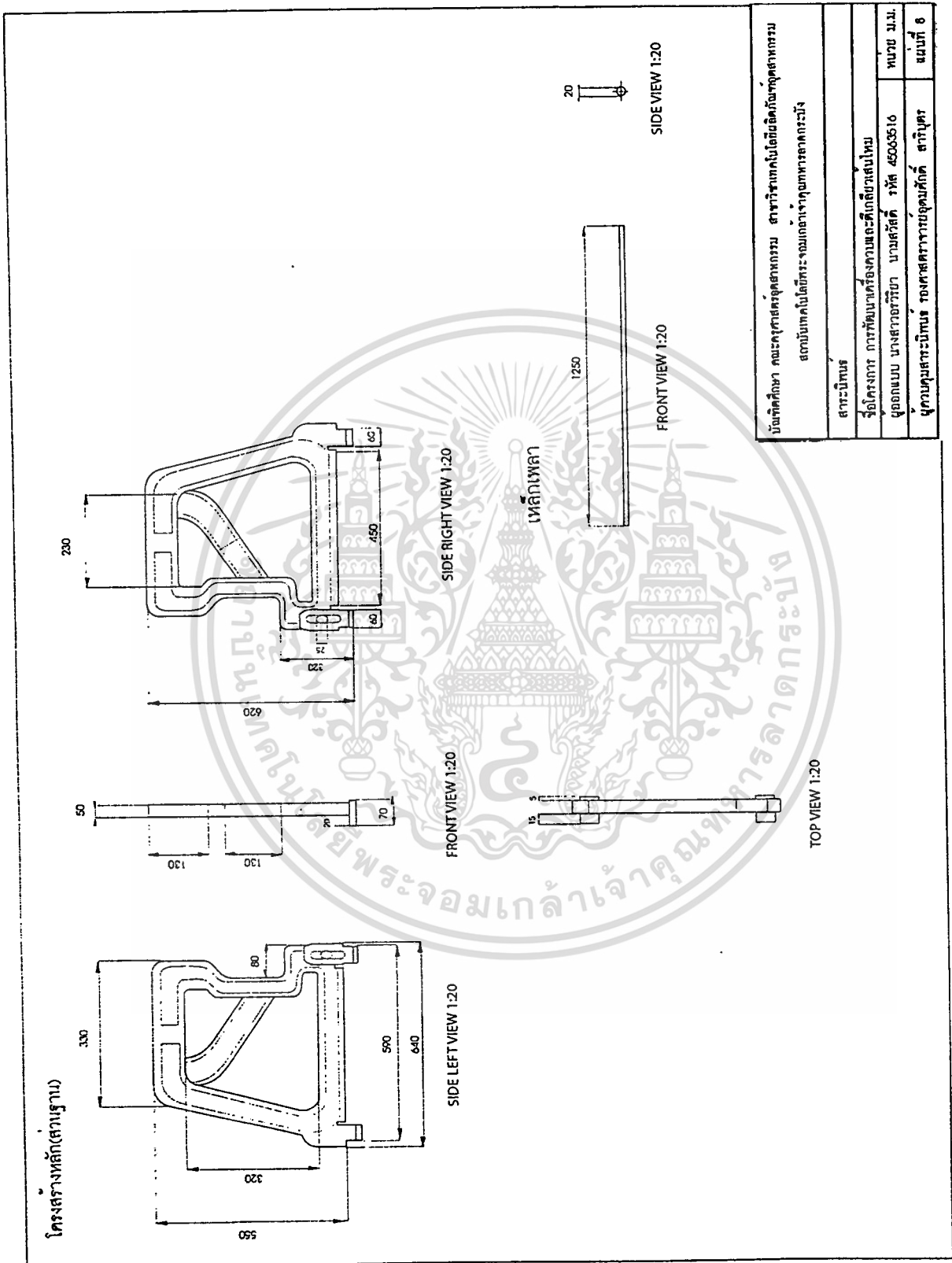


บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์สาทร กรม		สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			
สาระนิพนธ์			
ชื่อโครงการ การพัฒนาเครื่องควบคุมและตีเกลียวเส้นไหม			
ผู้ออกแบบ นางสาวอริยา นามสวัสดิ์ รหัส 45003516		หน่วย ม.ม.	
ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ รองศาสตราจารย์คุณศักดิ์ ศักดิ์บุตร		แผ่นที่ 4	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



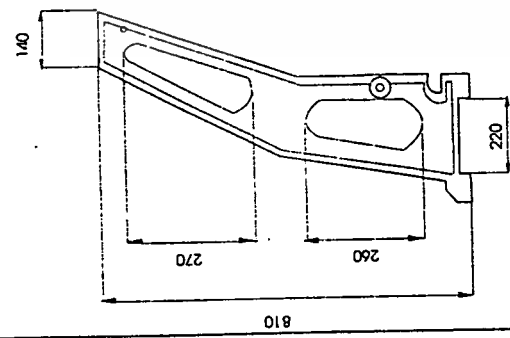
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



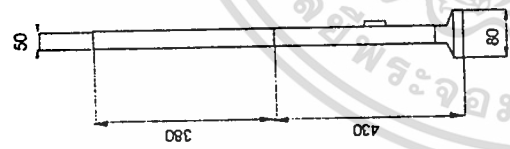
บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตเชิงอุตสาหกรรม	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
สาระนิพนธ์	
ชื่อโครงการ การพัฒนาเครื่องควบคุมระดับเกลือยาเส้นใหม่	
ผู้ออกแบบ นางสาวอริยา นามสวัสดิ์ รหัส 45003516	หน่วย น.ม.
ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาทิบุตร	หน่วยที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

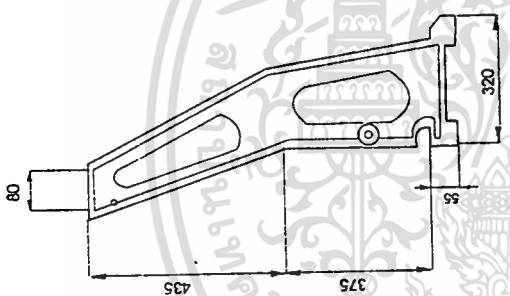
โครงสร้างเครื่อง (ส่วนบน)



SIDE VIEW 1:20

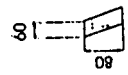


FRONT VIEW 1:20



SIDE VIEW 1:20

โครงสร้างที่ยึดกับตัวตั้งเดิมใหม่



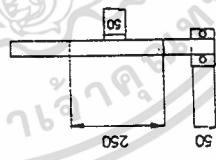
SIDE VIEW 1:20



FRONT VIEW 1:20



TOP VIEW 1:20



TOP VIEW 1:20

บัณฑิตศึกษา คณะอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์กับอุตสาหกรรม	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
สาระนิพนธ์	
ชื่อโครงการ การพัฒนาเครื่องทอและตีเกลียวเส้นไหม	
ผู้ออกสอบ	นางสาววิภา นามสวัสดิ์ รหัส 46063616
ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สหิบุตร์
	แผ่นที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่างหลักยี่ดัดโครงสร้างตัวเครื่อง(ส่วนฐาน)

ร่างหลักยี่ดัดโครงสร้างตัวเครื่อง(ส่วนฐาน)

โครงสร้างตัวเครื่อง(ส่วนฐาน)

แผนกรอบตัวโครงสร้างหลัก

โครงสร้างตัวเครื่อง(ส่วนฐาน)

FRONT VIEW 1:10

SIDE VIEW 1:10

FRONT VIEW 1:10

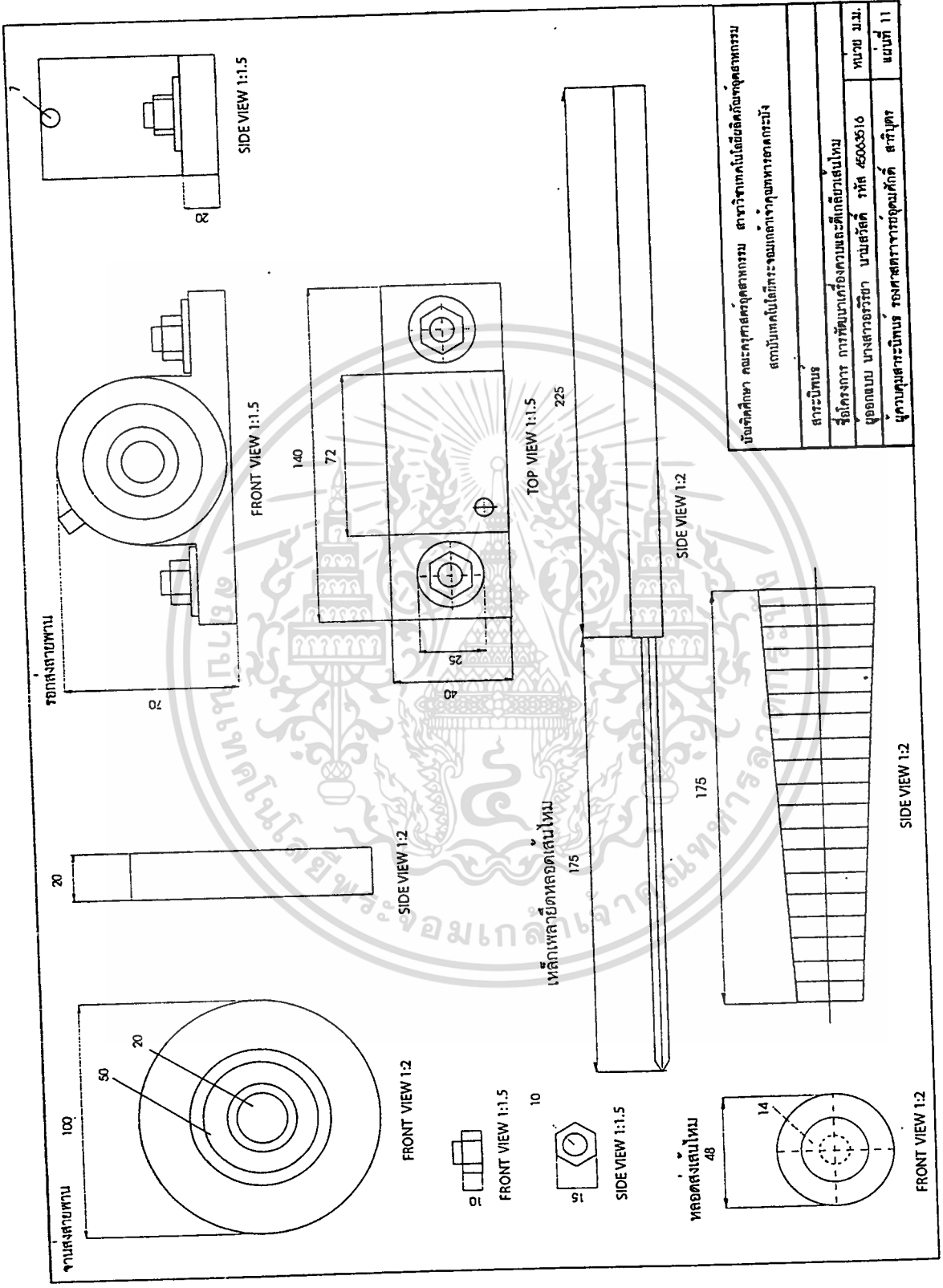
SIDE VIEW 1:10

FRONT VIEW 1:10

SIDE VIEW 1:10

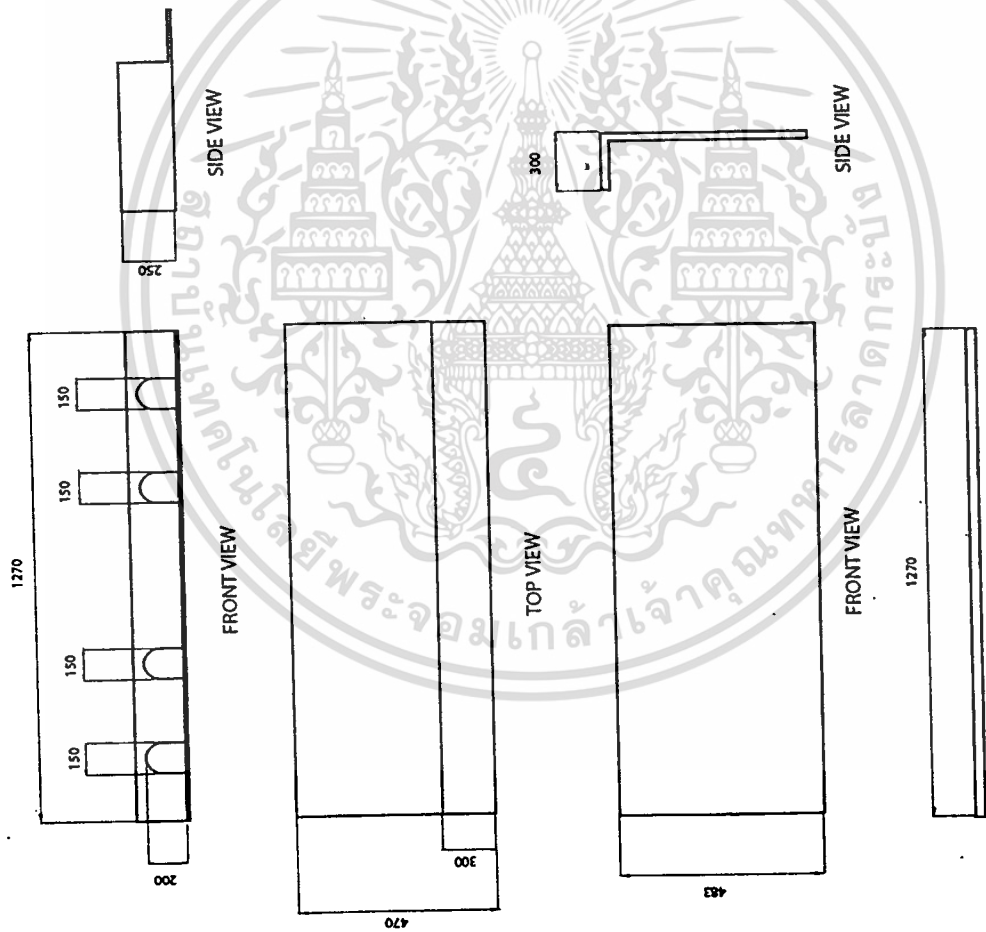
บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีศึกษาคณะอุตสาหกรรม	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
สารนิพนธ์	
ชื่อโครงการ การศึกษาด้านเครื่องควบคุมและอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่	
ผู้ออกสอบ	นางสาวอริยา นามสวัสดิ์ รหัส 45003516
ผู้ควบคุมสารนิพนธ์	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สหิบุตร
หน้า	หน้าที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
สาระบิพนธ์	
ชื่อโครงการ การหัดเป็นเครื่องควบคุมและขับเคลื่อนสายพาน	
ผู้ออกแบบ นางสาวอริยา บรมสวัสดิ์ รหัส 45003616	หน่วย ม.ม.
ผู้ควบคุมสาระบิพนธ์ รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ ศรีบุตร์	หน่วยที่ 11

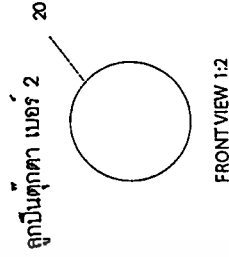
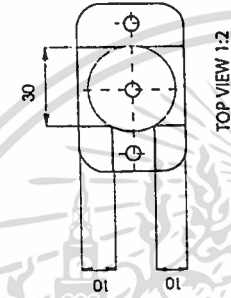
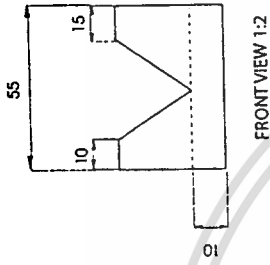
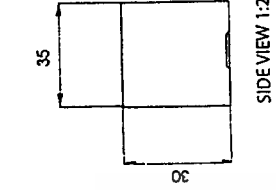
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บัณฑิตศึกษา คณะครูศึกษาศาสตร์สาทร กรม สาขาวิชาเทคโนโลยีศึกษาศาสตร์สาทร กรม	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
สาระนิพนธ์	
ชื่อโครงการ	การพัฒนาเครื่องควมและตีเกลียวเส้นไหม
ผู้ออกแบบ	นางสาวจริยา นพสวัสดิ์ รหัส 40063616
ผู้ควบคุมการนิพนธ์	รองศาสตราจารย์รุ่งนงศักดิ์ ศรีบุษย์
	แผ่นที่ 12

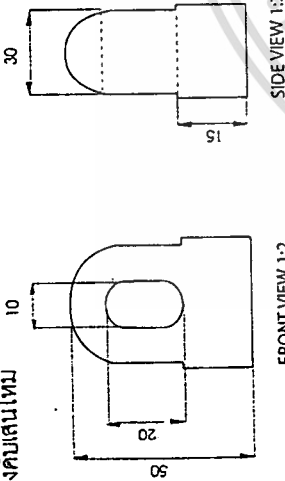
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้วยบังคับเส้นไหม

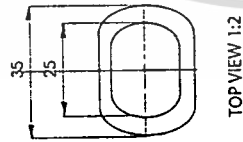


ถ้วยปิดทึบ เบอร์ 2

กลองบังคับเส้นไหม

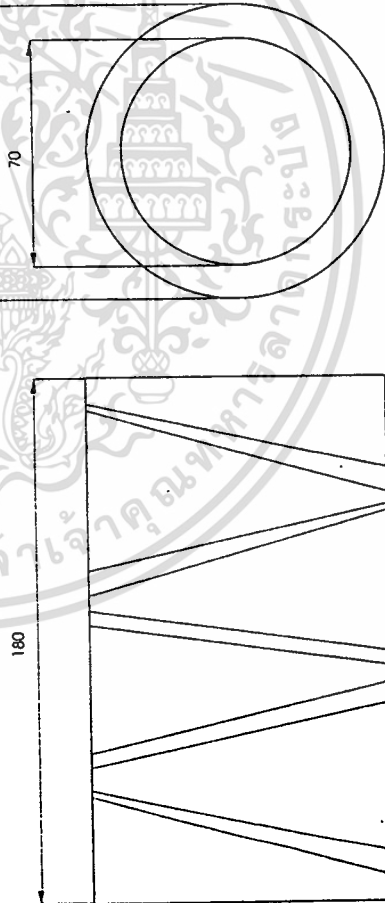


SIDE VIEW 1:2



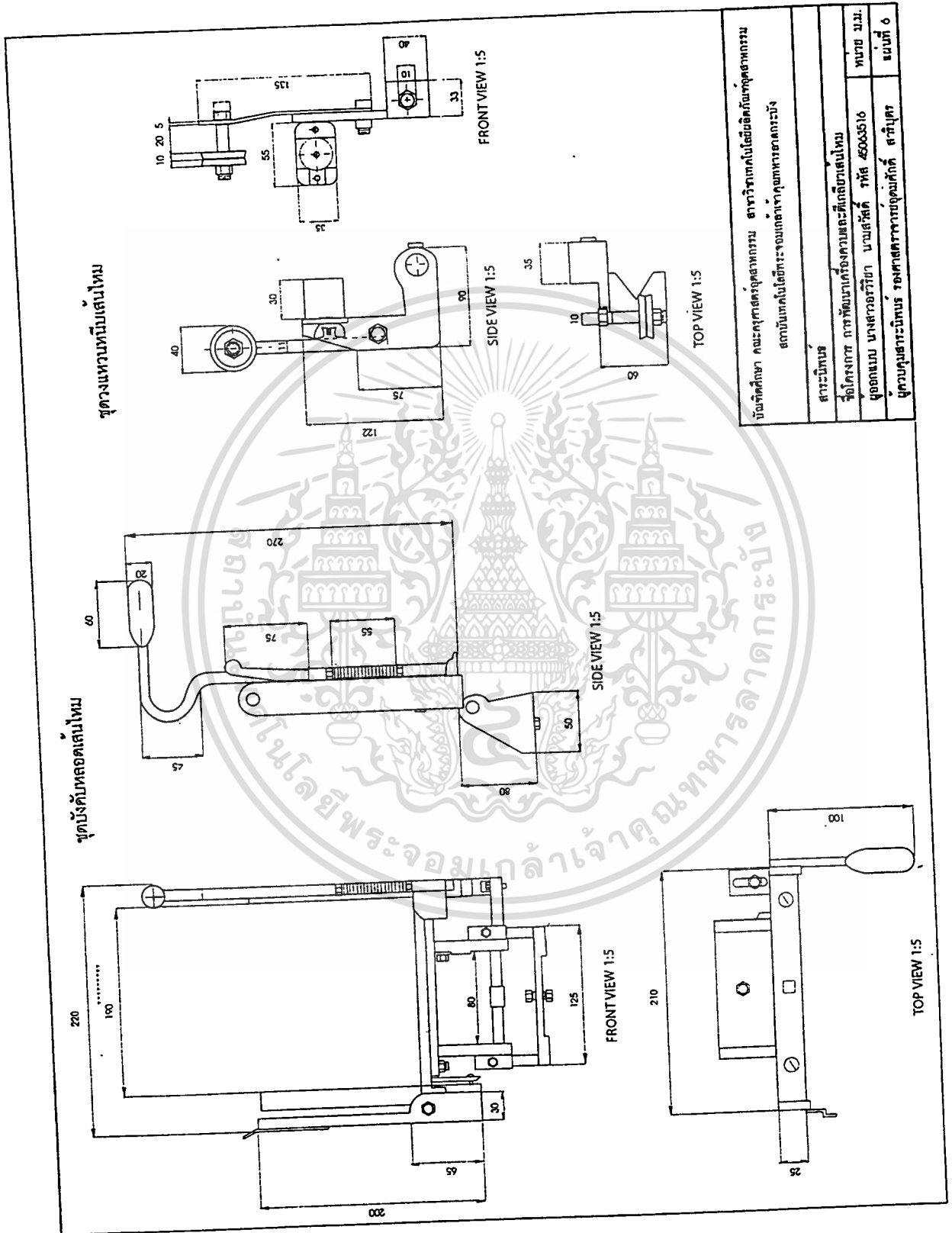
TOP VIEW 1:2

ด้ามเรียงเส้นไหม



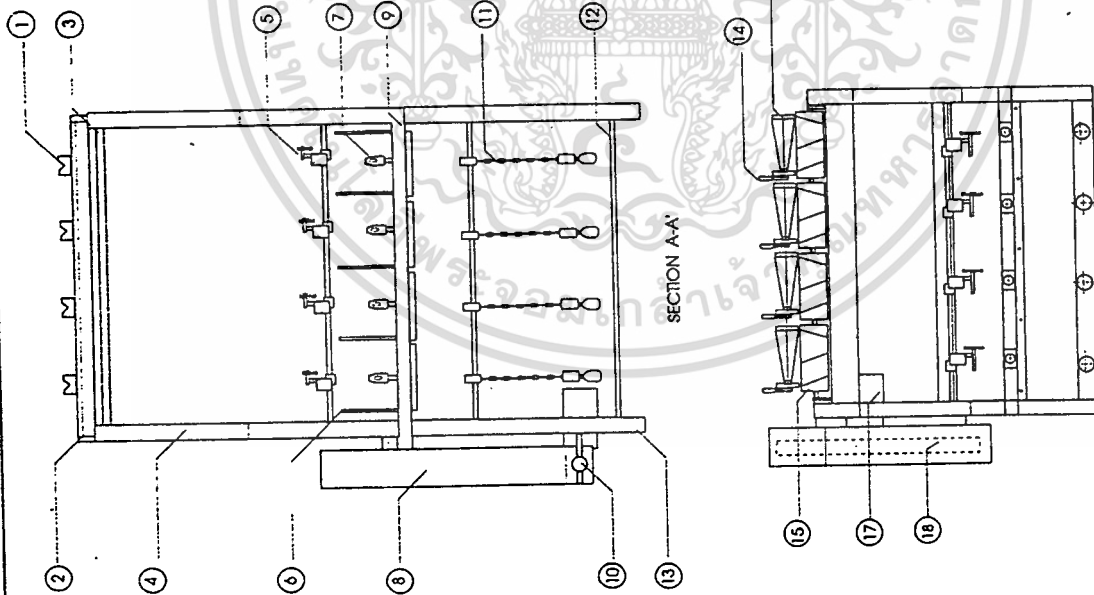
SIDE VIEW 1:2

บัณฑิตศึกษา คณะอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีอวกาศและอวกาศกรรม	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
สาระนิพนธ์	
ชื่อโครงการ การพัฒนาเครื่องควบคุมและติดตั้งสายไหม	
ผู้ดูแลแบบ นางสาวอริยา นามสวัสดิ์ รหัส 4603510	
หน่วย น.บ.	หน้าที่ 5



บัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
สาระเนียบช	
ชื่อโครงการ การพัฒนาเครื่องควบคุมและตีเกลียวเตนโหม	
ผู้จัดทำ นายศุภวิชยา นามสวัสดิ์ รหัส 56065516	นายช ม.ม.
ผู้ควบคุมสาระเนียบช รองศาสตราจารย์อดิศักดิ์ สมิบุตร	หน้าที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



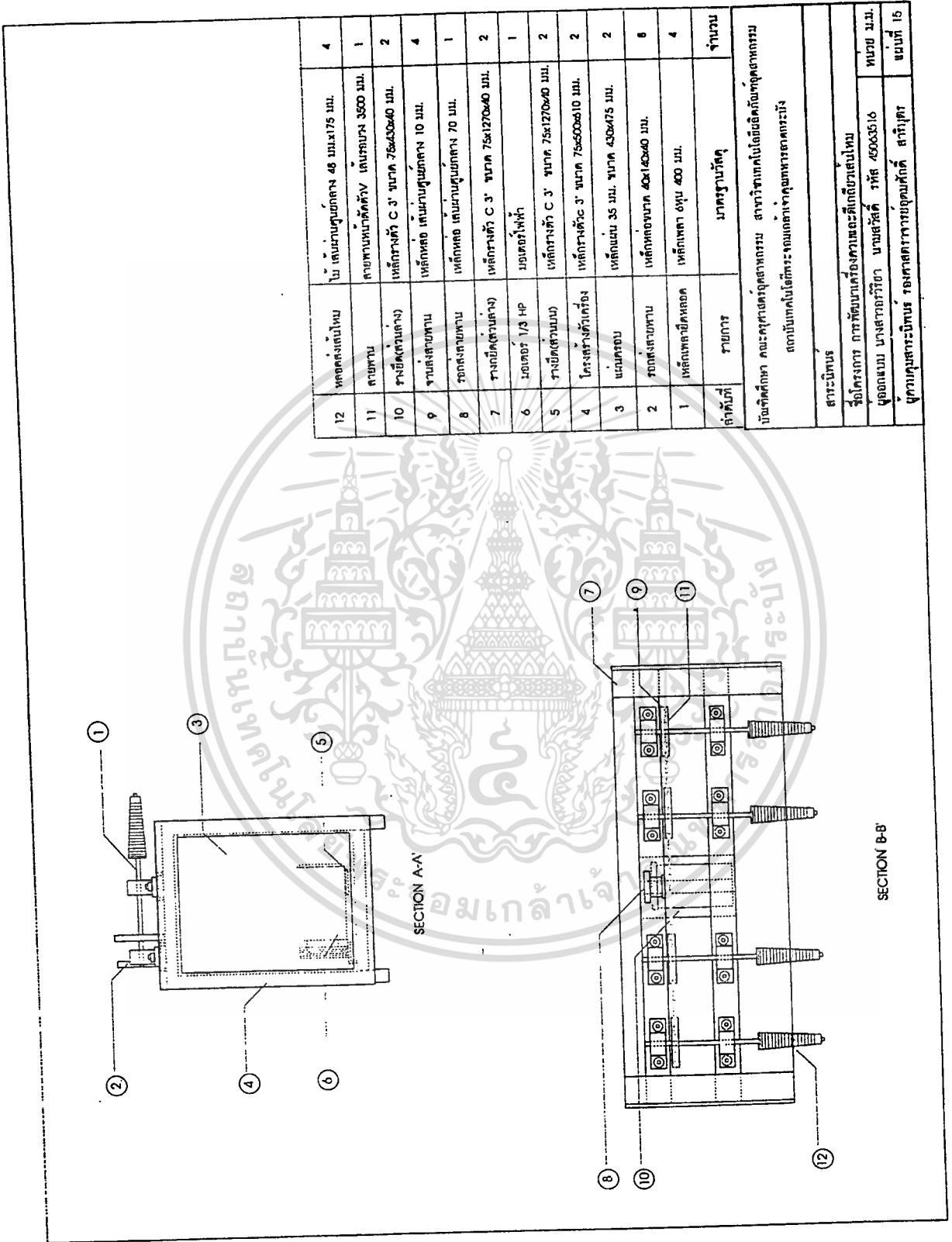
18	ชุดยึดที่ระแนง	เหล็กตัว C 1200 มม.	1
17	มอเตอร์ 1 HP	มอเตอร์ไฟฟ้า 160x180 มม.	1
16	หลอดไฟแอลอีดี	ไม่	0
15	คัมกับเส้นใย	อลูมิเนียม เส้นผ่าศูนย์กลาง 80 มม.	4
14	ชุดบังคับหลอดไฟ	เหล็กเส้น เส้นผ่าศูนย์กลาง 220x350 มม.	4
13	โครงสร้าง(ฐานราง)	เหล็กท่อน 60x60x600 มม.	2
12	เหล็กยึดโครงเหล็ก	เหล็กทรงตัว C 3" 1250 มม.	1
11	โถงคู่ง	โลหะท่อน 1200 มม.	4
10	ค้ำยึดหน้าต่าง	เหล็กเส้น เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม.	1
9	รางยึดโครงเหล็ก	เหล็กทรงตัว C 3" 1170 มม.	3
8	ฝาครอบ	เหล็กเส้น 60x65x650 มม.	1
7	กล่องบังคับเส้นใย	พลาสติก ABS 350x30x50 มม.	4
6	ราโต้หลอด	เหล็กเส้นเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. 250 มม.	4
5	ชุดแขนหมุนเส้นใย	เหล็กท่อน 50x200x10 มม.	4
4	โครงสร้างเครื่องเบม	เหล็กท่อน 60x200x10 มม.	2
3	เหล็กเสา	เหล็กท่อน 4x4x 1250 มม.	4
2	รางเหล็กยึด	เหล็กทรงตัว C 80x1250 มม.	1
1	ถ้วยบังคับเส้นใย	พลาสติก ABS 65x35x90 มม.	4
จำนวน	รายการ	มาตรฐานวัสดุ	จำนวน

บริษัทศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาระนิพนธ์

ชื่อโครงการ การพัฒนาเครื่องควบคุมและขับเคลื่อนใยแก้วใยใย
ผู้ออกหมาย นางสาวกรวิภา นามสวัสดิ์ รหัส 45003516 หมาย ม.ม.
ผู้ควบคุมสาระนิพนธ์ รองศาสตราจารย์บุญศักดิ์ สกัญญา หมายที่ 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



12	หลอดตั้งใหม่	ไม้ เหนียวขนาด 48 มม x 175 มม.	4
11	สายพาน	สายพานเหนียวตัวเดียว เหนียวบาง 3500 มม.	1
10	รางยึด(รับแรง)	เหล็กทรงตัว C 3' ขนาด 75x127x40 มม.	2
9	งานส่งสายพาน	เหล็กหล่อ เหนียวขนาด 10 มม.	4
8	รอกส่งสายพาน	เหล็กหล่อ เหนียวขนาด 70 มม.	1
7	รางยึด(รับแรง)	เหล็กทรงตัว C 3' ขนาด 75x127x40 มม.	2
6	มอเตอร์ 1/3 HP	มอเตอร์ไฟฟ้า	1
5	รางยึด(รับแรง)	เหล็กทรงตัว C 3' ขนาด 75x127x40 มม.	2
4	โครงสร้างตัวเครื่อง	เหล็กทรงตัว C 3' ขนาด 75x127x40 มม.	2
3	แผ่นรองรับ	เหล็กแผ่น 35 มม. ขนาด 430x475 มม.	2
2	รอกตั้งสายพาน	เหล็กหล่อขนาด 40x140x40 มม.	6
1	เหล็กเพลาขับเคลื่อน	เหล็กเพลา อลูมิเนียม 400 มม.	4
คำศัพท์	รายการ	มาตรฐานวัสดุ	จำนวน

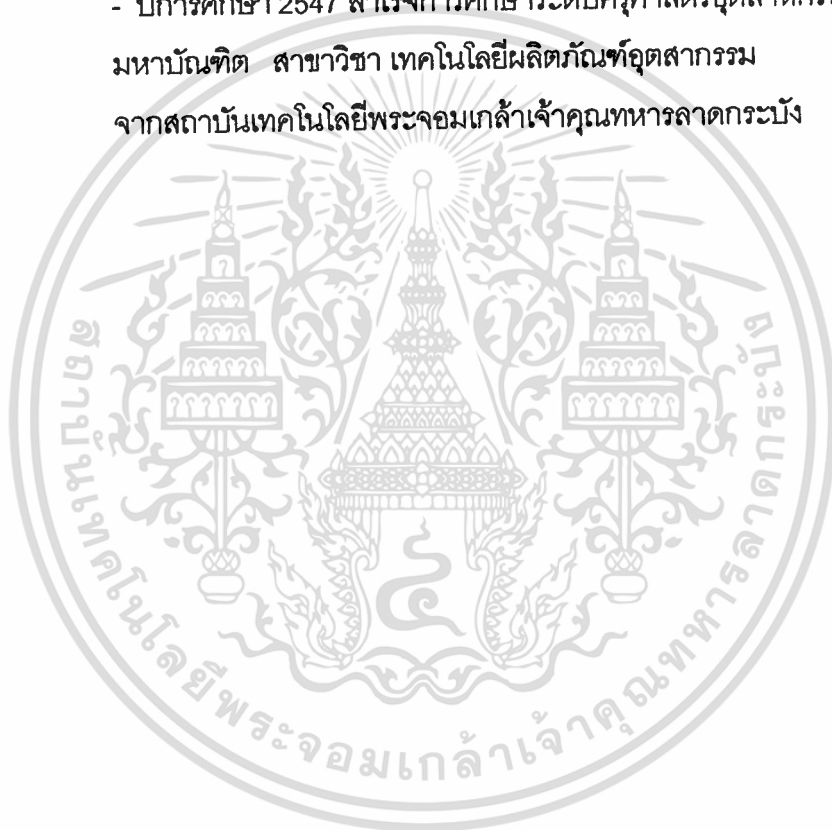
บริษัทศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ทุกสาขากรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สถาบัน
ชื่อโครงการ การพัฒนาเครื่องทอและตีเกลียวเส้นไหม
ผู้ออกแบบ นางสาววิภา นางสาวศิริ รหัส 46063516 หน่วย ม.บ.
ผู้ควบคุมสหกิจ นายทองคำกรามย์อุดมศักดิ์ สำราญตร ชั้นที่ 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวอรรวิชา นามสวัสดิ์
วัน เดือน ปีเกิด	28 มีนาคม 2522
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	439/96 ถนนจิริระ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ รหัสไปรษณีย์ 31000
ประวัติการศึกษา	- ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาระดับวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชา ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จากสถาบันราชภัฏพระนคร - ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษาระดับครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้