



คู่มือการเรียนรู้ จากการถ่ายทอดนวัตกรรมพร้อมใช้เพื่อยกระดับ
การเรียนรู้สู่ผู้ประกอบการ OTOP กลุ่มทอผ้าไหม - ฝ้าย
จังหวัดบุรีรัมย์



โดย
ณัฐ ประสีระเตสัง
ณัฐนันท์ ประสีระเตสัง

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม
การยกระดับศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน
โดยการใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อชุมชนสังคม ประจำปี ๒๕๖๕๖
(การพัฒนาชุมชนพึ่งตนเองตามแนวทางพระราชดำริ)
จาก สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)



คำนำ

คู่มือฉบับนี้เป็นคู่มือสำหรับการประกอบการถ่ายทอดนวัตกรรมการพร้อมใช้เพื่อการยกระดับการเรียนรู้สู่ผู้ประกอบการ OTOP กลุ่มทอผ้าไหม - ฝ้าย จังหวัดบุรีรัมย์ โดยภายในคู่มือเล่มนี้จะมีเนื้อหาเพื่อการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้นวัตกรรมทั้ง 2 ประเภท ได้แก่ นวัตกรรมพร้อมใช้เพื่อการอบเส้นใย และนวัตกรรมพร้อมใช้สำหรับการย้อมผ้าไหม - ฝ้ายที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบไปด้วย เนื้อหาเกี่ยวกับการย้อมสีธรรมชาติ การใช้งานเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริดด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึม และการใช้งานเครื่องอบผ้าไหม - ฝ้าย ด้วยพลังงานสะอาด จากเหตุผลดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยจึงมีความมุ่งหวังให้คู่มือฉบับนี้มีส่วนช่วยในการส่งเสริมชุมชนพึ่งตนเองตามแนวทางพระราชดำริจากการถ่ายทอดนวัตกรรมการพร้อมใช้เพื่อยกระดับการเรียนรู้ พร้อมทั้งช่วยส่งเสริมขีดความสามารถด้านการผลิตในกระบวนการผลิตผ้าไหม - ฝ้าย แก่ผู้ประกอบการ OTOP กลุ่มทอผ้า จังหวัดบุรีรัมย์ ต่อไป

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
การย้อมสีธรรมชาติ	1
การเตรียมเส้นด้ายให้มีความพร้อมสำหรับการย้อมสีธรรมชาติ	1
การย้อมสี	8
ขั้นตอนการย้อมด้วยวัสดุสีจากธรรมชาติ	11
เครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริดด้วยระบบการย้อมแบบดัดซิม	13
ภาพถ่ายของส่วนประกอบของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริดด้วยระบบการย้อมแบบดัดซิม	14
หลักการย้อมสีธรรมชาติด้วยเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบดัดซิม	19
ส่วนประกอบอื่นของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบดัดซิม	22
หลักการทำงานและวิธีการใช้งานด้วยเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบดัดซิม	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย ด้วยพลังงานสะอาด	25
ภาพถ่ายของส่วนประกอบของเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย ด้วย พลังงานสะอาด	26
ส่วนประกอบอื่นของเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย ด้วยพลังงาน สะอาด	31
หลักการงานและวิธีการใช้งานด้วยเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย ด้วยพลังงานสะอาด	34

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	พืชพรรณธรรมชาติจากแก่นไม้ เปลือก ราก หัว และ เหง้า	3
2	พืชพรรณธรรมชาติจากใบหรือดอก	4
3	พืชพรรณธรรมชาติจากผลและเมล็ด	6
4	ตัวอย่างและหน้าที่ของสารช่วยย้อม	19

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กระบวนการย้อมด้วยวัสดุธรรมชาติ	12
2	ภาพรวมเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด	14
3	ภาพด้านหน้าของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด	15
4	ภาพด้านขวาของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด	16
5	ภาพด้านซ้ายของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด	17
6	ภาพด้านบนของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด	18
7	แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและ อุณหภูมิในกระบวนการย้อมเส้นใยเซลลูโลส	21
8	ตู้คอนโทรลเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด	22
9	วาล์วควบคุมสำหรับเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด	22
10	ภาพรวมเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย	26
11	ภาพด้านหน้าของเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย	27
12	ภาพด้านขวาของเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย	28
13	ภาพด้านซ้ายของเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย	29
14	ภาพด้านบนของเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย	30
15	ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า	31
16	อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ	31
17	ส่วนประกอบของตู้ควบคุม	32
18	ชุดให้ความร้อน	32
19	แปดเตอร์รี่	33
20	แผงโซล่าเซลล์	33

การย้อมสีจากวัสดุธรรมชาติ

การเตรียมเส้นด้ายให้มีความพร้อมสำหรับการย้อมสีธรรมชาติ

ไม่ใช่เส้นใยทุกชนิดจะย้อมสีธรรมชาติแล้วได้สีสวยงามเส้นใยที่นำมาใช้ย้อมสีธรรมชาติและให้ผลลัพธ์ที่ดี คือ เส้นใยที่ได้จากวัสดุธรรมชาติ ทั้งเส้นใยจากพืช ไม่ว่าจะเป็นฝ้าย ลินิน กล้วย ชง ปอ ป่าน ฯลฯ หรือเส้นใยจากสัตว์ เช่น ไหม ขนสัตว์ นอกจากนี้ยังมีเส้นใยประดิษฐ์อย่างเส้นใยกึ่งสังเคราะห์อย่างเช่น เส้นใยเรยอน ที่นิยมนำมาใช้และย้อมติดสีธรรมชาติได้ดี การย้อมเส้นใยหรือเส้นด้ายให้สีธรรมชาติติดดีสีสวยนั้นจะต้องมีการทำความสะอาดเส้นด้ายก่อน เนื่องจากปัจจุบันเส้นด้ายที่นำมาถักทอเพื่อจำหน่ายให้กับผู้บริโภค นิยมใช้เส้นด้ายจากเส้นใยฝ้ายที่ผลิตในระบบอุตสาหกรรม ซึ่งอาจจะมีไขมันหรือสารที่เกาะเคลือบเส้นด้ายฝ้ายอยู่ ถ้าไม่ทำความสะอาดก่อนสีอาจจะไม่ติดดี ฉะนั้นจึงต้องทำความสะอาดเส้นด้ายก่อนย้อมเสมอเพื่อผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

อุปกรณ์ที่ใช้ทำความสะอาดเส้นด้าย

1. หม้อต้ม
2. น้ำยาล้างจานชนิดเข้มข้น
3. ไม้พาย
4. น้ำสะอาด

วิธีทำความสะอาดเส้นด้าย

1. เทน้ำใสในหม้อต้มให้เดือด
2. ใส่ยาล้างจานอัตราส่วนตามความเหมาะสมหรือน้ำประมาณ 20 ลิตรต่อน้ำยาล้างจานเข้มข้น 3 - 4 ช้อนโต๊ะ คนให้ละลายเข้ากันกับน้ำ

3. นำเส้นด้ายใส่ลงไปในหม้อต้ม ให้น้ำท่วมเส้นด้าย แต่อย่าใสจนแน่นเกินไป หมั่นกลับพลิกเส้นผ้าย เพื่อให้ทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึง ต้มทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง

4. เมื่อครบตามเวลาที่กำหนด นำเส้นด้ายขึ้นจากหม้อต้ม จากนั้นนำเส้นด้ายมาแขวนให้เส้นด้ายคลายความร้อนและสะเด็ดน้ำ

5. ล้างเส้นด้ายในน้ำเปล่าให้สะอาดจนหมดฟอง บิดพอหมาด กระตุกให้เส้นด้ายเรียงตัว ตากจนเส้นด้ายแห้งหมาดน้ำ แล้วนำไปย้อมสี แต่ถ้ายังไม่ยอมทนที่ให้ตากเส้นด้ายจนแห้งสนิท แล้วเก็บเส้นด้ายในที่ ๆ อากาศถ่ายเทสะดวก ไม่อับจนขึ้น หรือเก็บในภาชนะที่ป้องกันความชื้น

การเตรียมวัสดุให้สีจากธรรมชาติ

วัสดุให้สีจากธรรมชาติทั้งจากพืช สัตว์ และอื่น ๆ นั้นก่อนนำไปสกัดสี จะต้องมีการเตรียมวัสดุก่อนเพื่อให้วัสดุมีความพร้อม และให้สีเต็มที่ เมื่อนำไปสกัด โดยส่วนใหญ่ในพื้นที่ที่นิยมนำพืชมาสกัดสี ส่วนมากจะใช้เปลือก แก่น ราก หัว หรือเหง้า ดอก ใบ ผล และเมล็ด ซึ่งในแต่ละส่วนจะมีการเตรียมวัสดุที่แตกต่าง

1. การเตรียมวัสดุจากแก่นไม้ เปลือก ราก หัว หรือ เหง้า สำหรับเนื้อไม้หรือแก่นไม้ ใช้มีดผ่าให้เป็นซี่เล็ก ๆ ขนาด นิ้วมือ หรือยิ่งเล็กยิ่งดี ส่วนเปลือก ราก หัว และเหง้า สับ/ทุบให้แหลกเป็นชิ้นเล็ก ๆ หรือถ้าวัตถุดิบไม่แข็งมากสามารถใช้ครกตำให้แหลก จากนั้นนำไปแช่น้ำทิ้งไว้ประมาณ 1 คืน ก่อนนำไปสกัดสีพืชจากแก่นไม้ เปลือก ราก หัว และเหง้า ได้

ตารางที่ 1 พืชพรรณธรรมชาติจากแก่นไม้ เปลือก ราก หัว และเหง้า

ภาพ	พืชพรรณธรรมชาติ	ส่วนที่ใช้	ให้สี
	ขมิ้น	หัวหรือเหง้า	สีเหลือง
	สารภี	เปลือก	สีแดง
	หัวหอม	เปลือก	สีม่วง
	สีเสียด	เปลือก	สีน้ำตาล
	แก่นฝาง	แก่น ราก	สีส้มแดง

	มังคุด	เปลือก	สีม่วง
---	--------	--------	--------

หมายเหตุ : สำหรับบางสูตรแก่นไม้ เปลือก ราก หัว หรือเหง้า หลังตัดมาจากต้น ควรผึ่งลมทิ้งไว้ 2 - 3 วัน เพื่อให้ยางผาดแห้งก่อนนำไปเตรียมการสกัดสี จะทำให้ได้สีสันทึบขึ้น

การเตรียมวัสดุจากใบหรือดอก

ทำได้โดยการนึ่งใบหรือดอกด้วยไอน้ำ ประมาณ 5 - 10 นาที แล้วนำไปแช่น้ำเย็นประมาณ 10 - 15 นาที ก่อนนำไปสกัดสี แต่ถ้าไม่สะดวกให้สับหรือ ตำใบ/ดอกให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วแช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน ก่อนนำไปสกัดสีพืชจากใบหรือดอกได้แก่

ตารางที่ 2 พืชพรรณธรรมชาติจากใบหรือดอก

พืชพรรณธรรมชาติ	พืชพรรณธรรมชาติ	ส่วนที่ใช้	ให้สี
	ห้อม	ใบ	สีน้ำเงิน , สีน้ำเงิน เทา
	กาแฟ	ใบ	สีน้ำตาล

	<p>สัก</p>	<p>ใบสด</p>	<p>สีน้ำตาล อมชมพู</p>
	<p>หูกวาง</p>	<p>ใบ</p>	<p>สีเขียว , สีเขียว เข้ม</p>
	<p>ดาวเรือง</p>	<p>ดอก</p>	<p>สีเหลือง</p>
	<p>อัญชัน</p>	<p>ดอก</p>	<p>สีน้ำเงิน</p>
	<p>กระเจี๊ยบ</p>	<p>ดอก</p>	<p>สีแดง</p>

การเตรียมวัสดุจากผลและเมล็ด

ผลแห้ง ถ้าผลมีขนาดใหญ่ ควรทุบให้แหลกเป็นชิ้นเล็ก ๆ แต่ถ้าผลมีขนาดเล็กควรทุบให้แหลกพอหยาบ ๆ แล้วแช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน ก่อนนำไปสกัดสี สำหรับเมล็ดให้ทำการแกะเอาเฉพาะส่วนที่เป็นเมล็ดออกมาแช่น้ำให้เปียกสำหรับผลสด บุบหรือตำพอหยาบ ๆ แช่น้ำ 1 คืน ก่อนนำไปสกัดสี พืชจากผลและเมล็ด ได้แก่

ตารางที่ 3 พืชพรรณธรรมชาติจากผลและเมล็ด

พืชพรรณธรรมชาติ	พืชพรรณธรรมชาติ	ส่วนที่ใช้	ให้สี
	มะขามป้อม	ผล	สีเทาเข้ม
	คนทา	ผล	สีเทาแกมม่วง
	หมากค้อ	ลูกแก่	สีชมพู, สีม่วงเทา

	คำแสด คำ เงาะ	เมล็ด	สีส้ม
	ปึ้งขาว	ผล	สีฟ้าอมเขียว
	มะเกลือ	ผล	สีดำ

หมายเหตุ : ผลสดบางชนิด สามารถดองน้ำเปล่าเก็บไว้ใช้ได้นอกฤดู เช่น มะขามป้อม ลูกค้อแก่ คนทา เป็นต้น

การย้อมสี

สำหรับการย้อมสีธรรมชาติ สามารถแบ่งตามเกณฑ์การให้ความร้อน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การย้อมแบบเย็น กับการย้อมแบบร้อน แต่ถ้าหากแบ่งตามเกณฑ์กรรมวิธีการย้อมก็จะสามารถแบ่งออก 3 ประเภท ได้แก่ การย้อมโดยตรง (Direct Dyeing) การย้อมแบบแวตหรือการก่อกหม้อย้อม (Vat Dyeing) การย้อมโดยใช้สารช่วยติดสี (Mordant Dyeing) ซึ่งแต่ละประเภทมีรายละเอียด ดังนี้

1. การย้อมตามเกณฑ์การให้ความร้อน สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท

1.1 การย้อมเย็น คือ การย้อมที่อุณหภูมิห้องไปจนถึงอุณหภูมิไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส

1.2 การย้อมร้อน คือ การย้อมที่อุณหภูมิตั้งแต่ 50 องศาเซลเซียส ไปจนถึงจุดเดือดของน้ำย้อม

2. การย้อมตามกรรมวิธีการย้อม สามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท

2.1 การย้อมโดยตรง (Direct Dyeing) สีธรรมชาติส่วนใหญ่เป็นสีที่สามารถละลายน้ำได้ และมีคุณสมบัติพิเศษในการติดเส้นใยได้เอง โดยการเกิดพันธะเคมีกับเส้นใยได้โดยตรง กรณีเส้นใยเป็นเซลลูโลส เช่น ฝ้าย จะมีหมู่ไฮดรอกซิลอยู่มาก จึงสามารถเกิดพันธะไฮโดรเจนกับโมเลกุลสีได้โดยตรง การย้อมแบบนี้ไม่แข็งแรง ดังนั้น การย้อมแบบโดยตรงเป็นวิธีที่ติดสีง่าย แต่ก็จะหลุดง่ายเช่นกัน

2.2 การย้อมแบบแวต (Vat Dyeing) สารให้สีที่ย้อมวิธีนี้มักเป็นสารที่ไม่ละลาย ดังนั้น ขั้นตอนของการย้อมวิธีนี้ต้องทำให้สีนั้นละลายน้ำเสียก่อน โดยใช้สารรีดิวซ์ แล้วจึงนำสีย้อมไปผึ่งแดด ออกซิเจนในอากาศจะทำให้โมเลกุลของสีเกิดการออกซิไดส์กลับไปอยู่ในรูป

เดิมที่ไม่ละลายน้ำ โมเลกุลของสีจึงถูกกักขังอยู่ในเส้นใย การย้อมแบบนี้สีจะติดบนเส้นใยได้ทีละน้อยต้องทำการย้อมหลายๆ ครั้ง จนได้สีเข้มตามต้องการ

2.3 การย้อมโดยใช้สารช่วยย้อมหรือมอร์แดนต์ (Mordant dyeing) การย้อมด้วยวิธีนี้เป็นกรย้อมแบบใช้สารช่วยสีติดหรือสารช่วยย้อมเคมีหรือมอร์แดนต์ สารจะทำหน้าที่ช่วยให้การยึดติดเส้นใยกับสีย้อมได้ดีขึ้น สารช่วยย้อมหรือมอร์แดนต์ สามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภท ดังนี้

1. สารช่วยย้อมเคมี (มอร์แดนต์) วัตถุประสงค์เพื่อให้อัตราการใช้ผสมสีเพื่อให้สีติดแน่นกับผ้าที่ย้อม ส่วนใหญ่เป็นเกลือของโลหะพวกอลูมิเนียม เหล็ก ทองแดง ดีบุก โครเมียม สารมอร์แดนต์ที่ใช้กันทั่วไปคือ

1.1 สารส้ม (มอร์แดนต์อลูมิเนียม) จะช่วยจับยึดสีกับเส้นด้ายและช่วยให้สีสดสว่างขึ้น มักใช้กับการย้อมสี น้ำตาล-เหลือง-เขียว

1.2 จุนสี (มอร์แดนต์ทองแดง) ช่วยให้สีติดและเข้มขึ้น ใช้กับการย้อมสีเขียวน้ำตาล ข้อนแนะนำสำหรับการใช้มอร์แดนต์ทองแดง คือไม่ควรใช้ในปริมาณที่มากเกินไป เพราะจะทำให้เกิดการตกค้างของทองแดงในน้ำทิ้งหลังการย้อมได้

1.3 เฟอร์รัสซัลเฟต (มอร์แดนต์เหล็ก) เหล็กจะช่วยให้สีติดเส้นด้ายและช่วยเปลี่ยนเฉดสีธรรมชาติเดิมจากพืชเป็นสีโทน เทา-ดำ ซึ่งมอร์แดนต์เหล็กมีข้อดี คือ สามารถควบคุมปริมาณการใช้ได้ แต่มีข้อควรระวัง คือไม่ควรใช้ในปริมาณที่มากเกินไปเพราะเหล็กจะทำให้เส้นด้ายเปื่อย

2. สารช่วยย้อมธรรมชาติ (มอร์แดนต์ธรรมชาติ) สารประกอบน้ำหมักธรรมชาติ ที่ช่วยในการย้อมสีและบางครั้งทำให้เฉดสีเปลี่ยน เช่น

2.1 น้ำปูนใส ได้จากปูนขาวที่ใช้กินกับหมาก หรือทำจากปูน จากการเผาเปลือกหอยโดยละลายปูนขาวในน้ำสะอาด ทิ้งไว้ให้ตกตะกอนจะได้น้ำปูนใสมาใช้เป็นสารช่วยย้อมต่อไป

2.2 น้ำต่าง หรือน้ำซึ่เฝ้า ได้จากซึ่เฝ้าพืช เช่น จากส่วนต่างๆ ของกล้วย ต้นผักขม เปลือกของผลนุ่น กากมะพร้าว เป็นต้น เลือกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งที่ยังสดๆ นำมาล้างแดดให้หมาด จากนั้นเผาให้เป็นซึ่เฝ้าสีขาว นำซึ่เฝ้าไปใส่ในอ่างที่มีน้ำอยู่ กวนให้ทั่วทั้งไว้ 4 – 5 ชั่วโมง ซึ่เฝ้าจะตกตะกอนนำน้ำที่ได้ไปกรองให้สะอาดแล้วจึงนำไปใช้งาน เรียกว่า “น้ำต่าง หรือน้ำซึ่เฝ้า” อีกวิธีหนึ่งนำซึ่เฝ้าที่ได้ไปใส่ในกระป๋องที่เจาะรูเล็กๆ ร่องกันด้วยปุ๋ยฝ้ายหรือใยมะพร้าวใส่ซึ่เฝ้าจนเกือบเต็ม กดให้แน่นเติมน้ำให้ท่วม ซึ่เฝ้าแขวนกระป๋องทิ้งไว้ ร่องเอาแต่น้ำต่างไปใช้งาน

2.3 กรด ได้จากพืชที่มีรสเปรี้ยว เช่น น้ำมะนาว น้ำใบหรือ ผักส้มป่อยน้ำมะขามเปียก

2.4 น้ำบาดาล หรือน้ำสนิมเหล็ก จะใช้น้ำบ่อบาดาลที่เป็นสนิมหรือน้ำเหล็กไปเผาไฟให้แดงแล้วนำไปแช่ในน้ำทิ้งไว้ 3 วัน จึงนำน้ำสนิมมาใช้ได้ น้ำสนิมจะช่วยให้สีเข้มขึ้นให้เฉดสีเทา - ดำ เหมือนมอร์แดนเหล็ก แต่ถ้าสนิมมากเกินไปจะทำให้เส้นใยเปื่อยได้เช่นกัน

2.5 น้ำโคลน เตรียมจากโคลนใต้สระ หรือบ่อที่มีน้ำขังตลอดปีใช้ดินโคลนมาละลายในน้ำเปล่าสัดส่วนน้ำ 1 ส่วนต่อดินโคลน 1 ส่วน จะช่วยให้ได้โทนสีเข้มขึ้น หรือโทนสีเทาดำ เช่นเดียวกับน้ำสนิม

ขั้นตอนการย้อมด้วยวัสดุสีจากธรรมชาติ

ในส่วนของขั้นตอนการย้อมด้วยวัสดุสีจากธรรมชาติ สามารถสรุปได้ ดังนี้

นำเส้นด้ายต้มในน้ำยาล้างจานอัตราส่วนตามความเหมาะสม หรือประมาณน้ำ 20 ลิตรต่อ 3-4 ซ้อนโต๊ะ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง



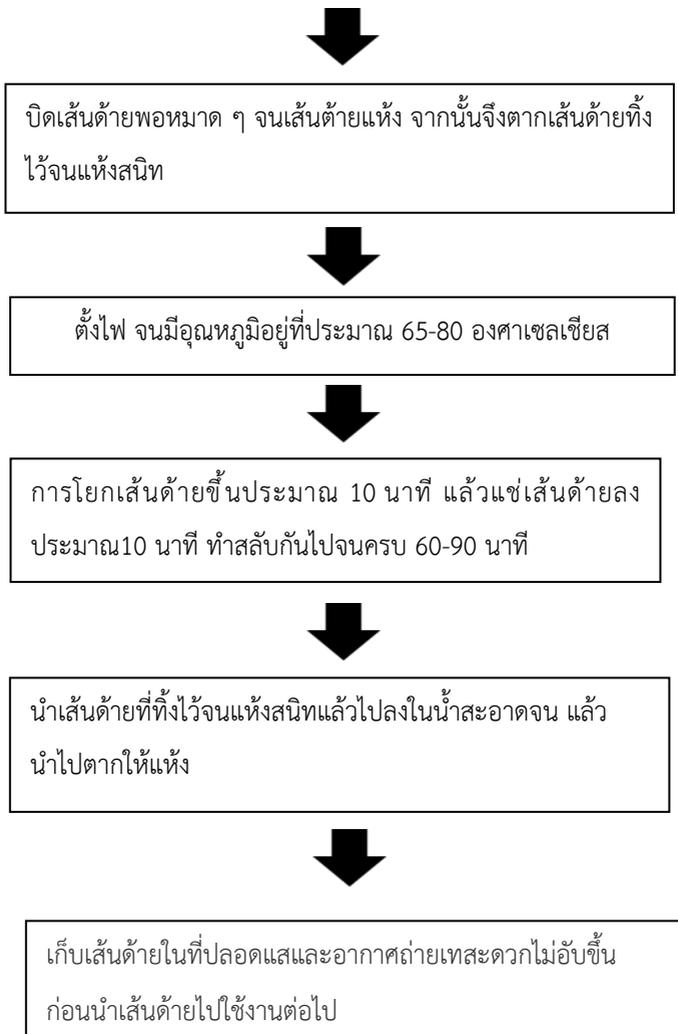
การเตรียมวัสดุ วัสดุจากแก่นไม้ ใช้มีดผ่าชิ้นเล็กๆ แช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน วัสดุจากใบหรือดอก นึ่งใบหรือดอกด้วยไอน้ำ 5-10 นาที แล้วแช่น้ำเย็น 10-15 นาที และวัสดุจากผลและเมล็ด ทบให้แหลก แช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืน



นำเส้นด้ายในปริมาณที่เหมาะสมกับปริมาณน้ำสี ใส่ในห้วงย้อมผ้า แช่ไว้ประมาณ 10 นาที



การสกัดสี นำวัสดุต้มเคี่ยวประมาณ 1-2 ชั่วโมง (1-2 ชั่วโมงไฟแรง สำหรับ แก่น เปลือก ราก เหง้าหรือจนได้สีที่ต้องการ , 1 ชั่วโมง+ไฟอ่อน สำหรับใบ ดอก และผล/เมล็ดหรือจนได้สีที่ต้องการ)



ภาพที่ 1 กระบวนการย้อมด้วยวัสดุธรรมชาติ

เครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริดด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึม

สำหรับเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริดด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึม จัดทำขึ้นเพื่อการถ่ายทอดความรู้เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนผู้ผลิตที่ขาดความรู้และเทคโนโลยีในการผลิตและได้เห็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ มาช่วยในกรรมวิธีการผลิตรวมถึงยังสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพและเทคนิคการย้อมผ้าไหม-ฝ้ายและผ้าภู่อันนี้ได้อย่างต่อเนื่อง โดยมุ่งเน้นในการสร้างเครือข่ายความร่วมมืออย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าและเป็นศูนย์กลางการผลิตในตลาดอาเซียนต่อไป

ในส่วนของความสามารถของเครื่องย้อมผ้าภู่อันนี้แบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึมนั้น สามารถใช้ในการผลิตผ้าไหม – ฝ้าย และผ้าภู่อันนี้ ได้หลากหลายรูปแบบ อันได้แก่

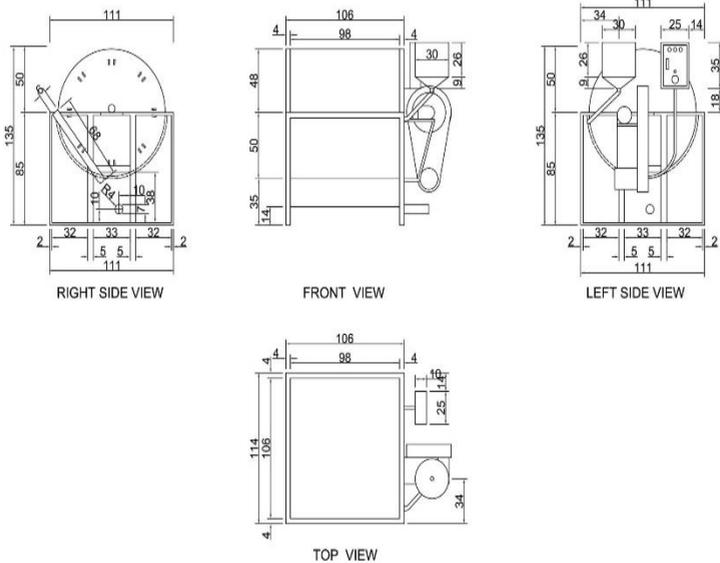
- การย้อมแบบผ้าผืน
- การย้อมผ้าที่ผ่านการตัดเย็บ
- การทำมัดย้อม
- การซักเพื่อทำความสะอาด

ข้อจำกัด คือ สามารถย้อมเส้นใยที่ผลิตจากธรรมชาติเท่านั้น อันได้แก่ ผ้าไหม ผ้าฝ้าย ผ้าเรยอน เป็นต้น หรือสามารถกล่าวได้ว่าสามารถย้อมผ้าที่อุณหภูมิไม่สูงเกิน 70 องศาเซลเซียส

ภาพถ่ายของส่วนประกอบของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึม

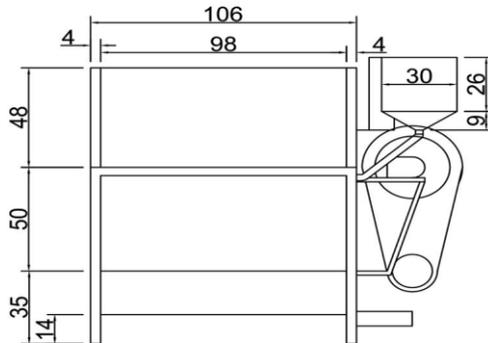
ในส่วนของการถ่ายภาพของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริดด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึม นั้น สามารถแยกส่วนประกอบของภาพถ่ายในด้านต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. ภาพถ่ายแสดงภาพรวมของส่วนประกอบของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึม



ภาพที่ 2 ภาพรวมเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด

2. ภาพฉายของส่วนประกอบของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบคูดซึม (ด้านหน้า)



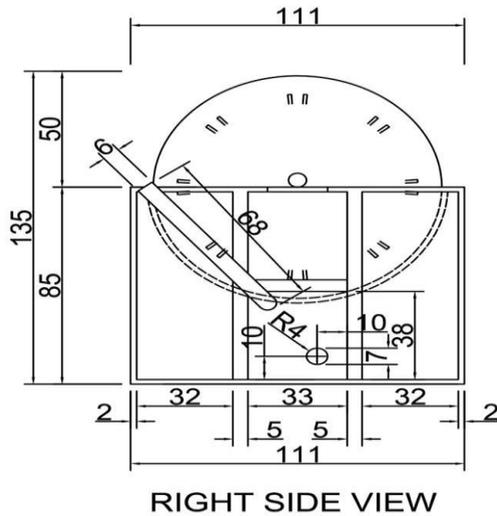
FRONT VIEW

ภาพที่ 3 ภาพด้านหน้าของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด

รายละเอียด

ที่	รายการ
1	อ่างคูดน้ำย้อม
2	การ์ดเพื่อความปลอดภัย
3	มอเตอร์
4	มู่เลย์
5	มู่เลย์ทรงรอบ
6	ฝาปิด
7	อ่างย้อม

3. ภาพฉายของส่วนประกอบของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบคูดซึม (ด้านขวา)

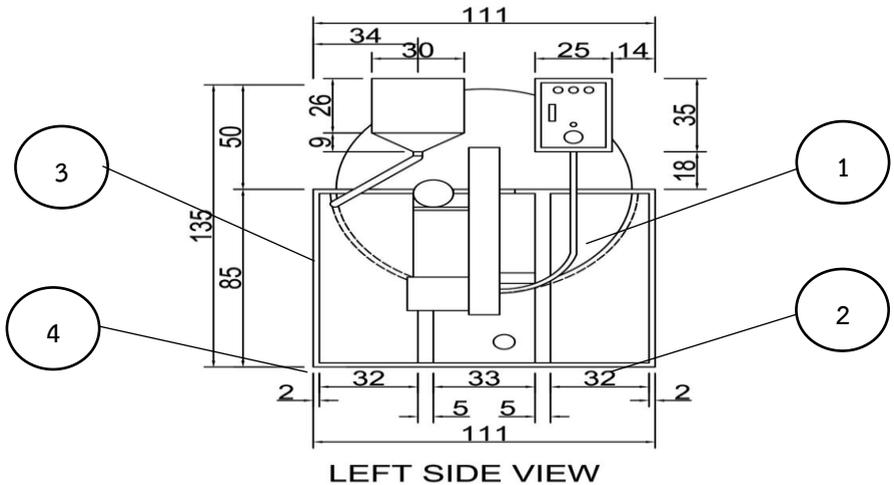


ภาพที่ 4 ภาพด้านขวาของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด

รายละเอียด

ที่	รายการ
1	ฝาปิด
2	อ่างย้อม
3	แกนใบพัด
4	โครงสร้างเพื่อความแข็งแรง

4. ภาพฉายของส่วนประกอบของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึม (ด้านซ้าย)

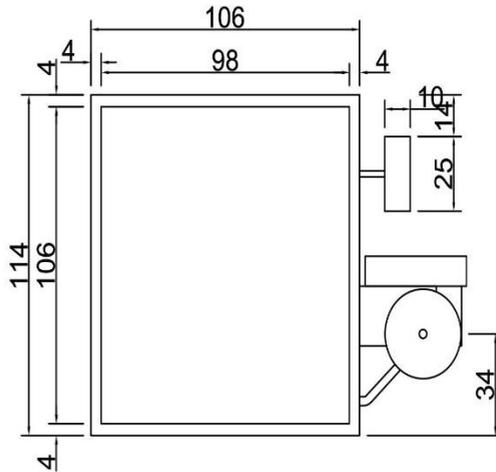


ภาพที่ 5 ภาพด้านซ้ายของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด

รายละเอียด

ที่	รายการ
1	ตู้ควบคุม
2	อ่างย้อม
3	การ์ดเพื่อความปลอดภัย
4	อ่างดูดน้ำย้อม
5	ท่อส่งน้ำย้อม
6	โครงสร้าง

5. ภาพฉายของส่วนประกอบของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึม (ด้านบน)



TOP VIEW

ภาพที่ 6 ภาพด้านบนของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด

รายละเอียด

ที่	รายการ
1	ตู้ควบคุม
2	การ์ดเพื่อความปลอดภัย
3	อ่างดูดน้ำย้อม
4	อ่างย้อม
5	โครงสร้าง

หลักการย้อมสีธรรมชาติด้วยเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึม

สำหรับการย้อมสีธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้ในเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริดด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึม มีหลักการย้อมที่ต้องพิจารณา ดังนี้

สีย้อมสำหรับเส้นใยธรรมชาติ

การติดสีบนเส้นใยเซลลูโลสนั้นจะเกิดจากแรงทางกายภาพเพราะโครงสร้างเซลลูโลสไม่มีกลุ่มเคมีตอนปลายที่จะรวมตัวกับเกลือที่มีโครงสร้างของตัวสีได้ ดังนั้น โมเลกุลของสีจะต้องยาวและมีลักษณะแบน สำหรับแรงทางกายภาพที่ใช้ยึดเหนี่ยวเส้นใยกับสีย้อมจะเป็นแรงแรงแวนเดอร์วาลส์และพันธะไฮโดรเจน

สารช่วยย้อมของสีสำหรับย้อมเส้นใยเซลลูโลส

ในอ่างย้อมเส้นใยเซลลูโลส จะประกอบไปด้วยน้ำ เกลือแกงและสารช่วยเปียก ส่วนกระบวนการฟีนิกสีหลังการย้อมจะใช้น้ำทำหน้าที่เป็นตัวกลางและสารฟีนิกสีและกระบวนการซักล้างเพื่อกำจัดสีส่วนเกินออกไป ดังนี้

ตารางที่ 4 ตัวอย่างและหน้าที่ของสารช่วยย้อม

สารช่วยย้อม	หน้าที่
น้ำ	เป็นตัวกลางของการย้อมและการซักล้าง
สีย้อม	เป็นสารทำให้เกิดสีบนวัสดุสิ่งทอ
สารช่วยเปียก	ทำหน้าที่ให้วัสดุเปียกอย่างทั่วถึงและทำให้สีซึมเข้าวัสดุได้ดี
สารฟีนิกสี	ทำให้โมเลกุลของสีย้อมมีขนาดใหญ่ขึ้นทำให้เมื่อทำการซักล้างสีจะหลุดออกได้ง่ายขึ้น

สบู่สังเคราะห์	เป็นสารขจัดสีส่วนเกินหรือสีที่ไม่ติดกับเส้นใยให้หลุดออกไปทำให้เกิดความคงทนต่อการซักล้างและการขัดถูดีขึ้น
----------------	--

อิทธิพลของสารอิเล็กโตรไลต์

การใส่เกลือแกงหรือเกลือซัลเฟตลงในน้ำน้อมจะทำให้ตัวสีซึมเข้าไปในเส้นใยเซลลูโลสได้มากขึ้น โดยมีการคาดหมายว่า เมื่อเส้นใยเซลลูโลสแช่ในน้ำจะทำให้ประจุลบอออนที่ได้น้ำ จะเป็นอออนชนิดเดียวกับที่สีที่สามารถดูดติดกับเส้นใยเซลลูโลสได้เอง การเพิ่มสารอิเล็กโตรไลต์ จะทำให้ประจุไฟฟ้าภายในเส้นใยลดลงหรือหายไป อออนของสีย้อมจะซึมเข้าไปที่หมู่ -OH ของเส้นใยเซลลูโลสง่ายขึ้น ก่อให้เกิดแรงวัลเดอวัลส์และพันธะไฮโดรเจนที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

อิทธิพลของความร้อน

อุณหภูมิที่สูงหรือต่ำ มีผลต่อการดูดซึมสีด้วยกันทั้งสิ้น ที่อุณหภูมิต่ำ Affinity ของสีกับเส้นใยจะมีค่าที่ให้ผลดีแต่ในขณะเดียวกันที่อุณหภูมิสูงสีจะดูดซึมเข้าไปในเส้นใยได้เร็วและสม่ำเสมอโดยสามารถแผ่กระจายตัวได้ดี แต่หากในขณะทำการย้อมถ้าอุณหภูมิที่ใช้น้อมสูงเกินไปสีจะติดที่เส้นใยได้น้อยลง

อิทธิพลของอัตราส่วนน้ำต่อวัสดุ

ปริมาณสีในน้ำย้อมมากจะส่งผลให้ สีดูดติดเส้นใยได้มากขึ้นตามลำดับ ดังนั้น ในการย้อมเส้นใยเซลลูโลส ควรใช้อัตราส่วนน้ำต่อวัสดุให้น้อยๆ เพื่อเป็นการประหยัดสีย้อม แต่จะต้องคำนึงถึงว่าเมื่อน้ำย้อมที่จุดเดือดน้ำจะลดลงเนื่องจากการกลายเป็นไอน้ำ ดังนั้น การลดน้ำมากเกินไปจะทำให้สี

ติดไม่สม่ำเสมอ โดยค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสี ควรจะย้อมในสภาวะที่สภาพเป็นกลาง

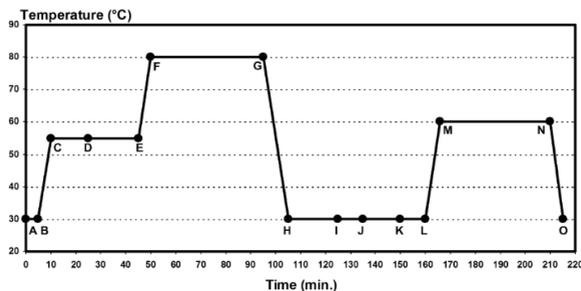
กระบวนการย้อมแบบดูดซึมได้แบ่งปริมาณการใช้เกลือแกงโดยการแบ่งตามความเข้มข้นของสีที่ต้องทำการย้อม ดังนี้

สีอ่อน	5 % ของน้ำหนักวัสดุ
สีปานกลาง	10 % ของน้ำหนักวัสดุ
สีเข้ม	20 % ของน้ำหนักวัสดุ

โดยต้องทำการละลายเกลือแกงในน้ำอุ่นก่อนแล้วจึงค่อยเทใส่เครื่องย้อมและห้ามโรยเกลือแกงลงบนเส้นใยเซลลูโลส เพราะจะทำให้สีติดไม่สม่ำเสมอ และให้ย้อมต่อไปที่น้ำเดือดนาน 30 - 60 นาที

เทคนิคหลังการย้อมสี

สีที่ใช้ย้อมเส้นใยเซลลูโลส ไม่ทนต่อกระบวนการซักล้าง จึงจำเป็นต้องปรับปรุงในกระบวนการหลังการย้อมเพื่อผนึกสีให้โมเลกุลใหญ่ขึ้น ทำให้เมื่อมีการซักล้างสีจะหลุดได้ยากขึ้น ในปัจจุบันนิยมใช้สารผนึกสีที่มีประจุบวกในการผนึกสีแต่จะทำให้ค่าความคงทนต่อแสงลดลง



ภาพที่ 7 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและอุณหภูมิในกระบวนการย้อมเส้นใยเซลลูโลส

ที่มา : Oner, Erhan and Burcu Yilmaz Sahinbaskan (2011)

ส่วนประกอบอื่นของเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึม



ภาพที่ 8 ตู้คอนโทรลเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด



ภาพที่ 9 วาล์วควบคุมสำหรับเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด

หลักการงานและวิธีการใช้งานด้วยเครื่องย้อมผ้าแบบไฮบริด ด้วยระบบการย้อมแบบดูดซึม

ข้อมูลประกอบ

① คือ ไฟสัญญาณ เพื่อบอกความพร้อมของเครื่องจักร โดยหากสัญญาณไฟสีเขียวขึ้นที่ด้านใด หมายความว่า ไบพัตของเครื่องย้อมจะหมุนไปด้านนั้น

② คือ สวิตช์ปรับค่าให้เหมาะสมตามประเภทของผ้าที่ใช้ในการย้อม โดยหากมี

การปรับสวิตช์ไปทางซ้าย หมายถึง การย้อมผ้าที่ผ่านการตัดเย็บเรียบร้อยแล้ว

การปรับสวิตช์ไว้ตรงกลาง หมายถึง การย้อมผ้าที่ยังไม่ผ่านการตัดเย็บ (ผ้าผืน)

③ คือ อุปกรณ์ ตั้งอุณหภูมิอัตโนมัติ สามารถปรับอุณหภูมิได้ตามชนิดและประเภทของผ้า ได้อย่างเหมาะสม

④ คือ อุปกรณ์ปรับความเหมาะสมของอุณหภูมิในอ่างย้อม

ข้อควรระวัง

1. ในการย้อมผ้าทุกครั้ง น้ำหนักของผ้าควรอยู่ระหว่าง 3 – 9 กิโลกรัม เนื่องจากหากใส่ผ้าในปริมาณที่มากเกินไปจะส่งผลต่อการดูดซึมสีของผ้าที่ทำการย้อม
2. อุณหภูมิที่ใช้ไม่ควรเกิน 70 องศาเซลเซียส เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผ้าในเรื่องของความคงทนต่อการซักดู
3. ก่อนจุดอ่างย้อมผ้าควรเติมน้ำก่อนทุกครั้งเพื่อเป็นการป้องกันการความร้อนที่จะส่งผลต่อการติดสีของผ้าที่ทำการย้อม
4. ควรละลายสีและสารช่วยย้อมให้อยู่ในรูปสารละลายทุกครั้งเพื่อป้องกันความไม่สม่ำเสมอของการติดสีของผ้าที่ทำการย้อม
5. ควรปรับสวิตช์ก่อนทำการย้อมทุกครั้งเพื่อเป็นการป้องกันการพันกันของผ้าที่จะส่งผลต่อการติดสีของผ้า

เครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย ด้วยพลังงานสะอาด

สำหรับเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้ายด้วยพลังงานสะอาด เป็นการจัดทำขึ้นเพื่อถ่ายทอดความรู้ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนผู้ผลิตที่ขาดการนำความรู้และเทคโนโลยีมาใช้ในด้านการผลิต และเพื่อให้ผู้ผลิตได้เห็นถึงแนวทางในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มาช่วยในกรรมวิธีการผลิต รวมถึงยังสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพและลดการเกิดปัญหาจากกระบวนการผลิต อาทิเช่น การเกิดเชื้อราบนเส้นด้ายที่เกิดจากสภาพแวดล้อมในการตากที่ไม่เหมาะสม โดยในคู่มือฉบับนี้ยังได้มุ่งเน้นในการถ่ายทอดไปยังเครือข่ายความร่วมมือต่าง ๆ อย่างเหมาะสมต่อไป

ในส่วนของคุณภาพของเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้ายด้วยพลังงานสะอาดนั้น สามารถนำมาใช้กับผ้าไหม – ฝ้าย ได้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่

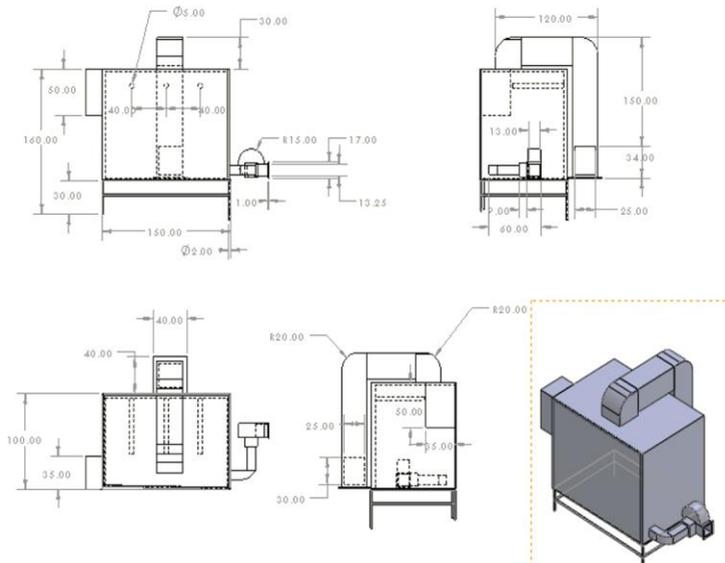
- การอบผ้าไหมแบบมัดหมี่
- การอบผ้าฝ้ายแบบมัดหมี่
- การอบเส้นใยไหมแบบมัดหมี่
- การอบเส้นใยฝ้ายแบบมัดหมี่
- การอบไหม-ฝ้าย ที่ผ่านการตัดเย็บ

ข้อจำกัด คือ สามารถอบเส้นใย ผ้า ชุดที่ผ่านการตัดเย็บ ได้ในปริมาณที่จำกัด เนื่องจากขนาดของเครื่องมีขนาดที่จำกัดและไม่สามารถอบเส้นใยสังเคราะห์ เนื่องจากอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหากทำการอบเส้นใยสังเคราะห์ ในอุณหภูมิที่สูงเกินไปจะทำให้เกิดการปล่อยมลพิษในอากาศ

ภาพฉายของส่วนประกอบของเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย ด้วยพลังงานสะอาด

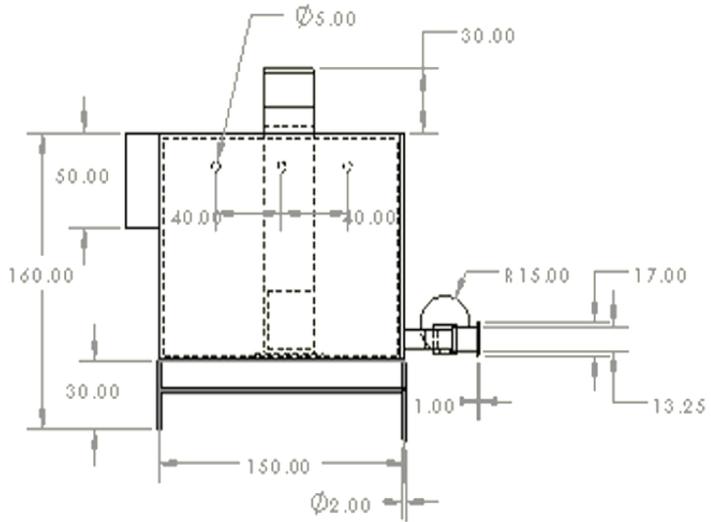
ในส่วนของภาพฉายของเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย ด้วยพลังงานสะอาดนั้น สามารถแยกส่วนประกอบของภาพฉายในด้านต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. ภาพฉายของส่วนประกอบของเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย ด้วยพลังงานสะอาด



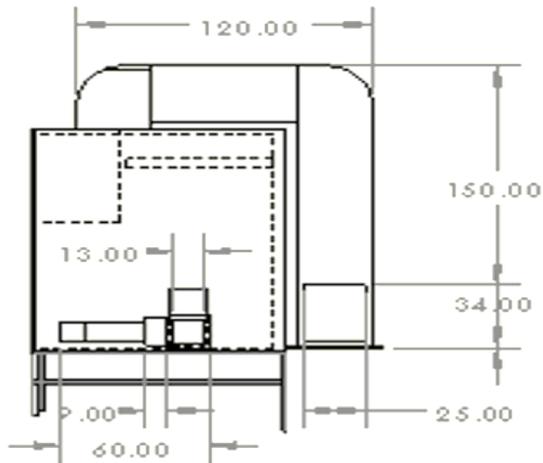
ภาพที่ 10 ภาพรวมเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย

2. ส่วนประกอบของเครื่องอบผ้าไหม - ฝ้าย ด้วยพลังงาน
สะอาด (ด้านหน้า)



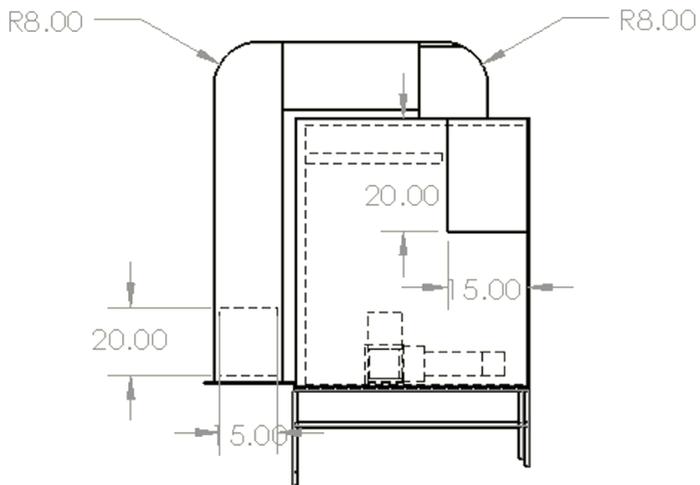
ภาพที่ 11 ภาพด้านหน้าของเครื่องอบผ้าไหม - ฝ้าย

3. ส่วนประกอบของเครื่องอบผ้าไหม - ฝ้าย ด้วยพลังงาน
สะอาด (ด้านขวา)



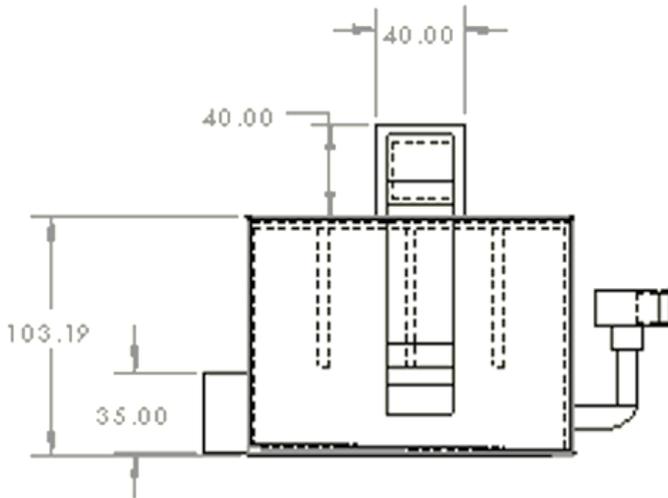
ภาพที่ 12 ภาพด้านขวาของเครื่องอบผ้าไหม - ฝ้าย

4. ส่วนประกอบของเครื่องอบผ้าไหม - ฝ้าย ด้วยพลังงาน
สะอาด (ด้านซ้าย)



ภาพที่ 13 ภาพด้านซ้ายของเครื่องอบผ้าไหม - ฝ้าย

5. ส่วนประกอบของเครื่องอบผ้าไหม - ฝ้าย ด้วยพลังงาน
สะอาด (ด้านบน)



ภาพที่ 14 ภาพด้านบนของเครื่องอบผ้าไหม - ฝ้าย

ส่วนประกอบอื่นของเครื่องอบผ้าไหม - ฝ้าย ด้วยพลังงานสะอาด



ภาพที่ 15 ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า



ภาพที่ 16 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ



ภาพที่ 17 ส่วนประกอบของตู้ควบคุม



ภาพที่ 18 ชุดให้ความร้อน



ภาพที่ 19 แบตเตอรี่



ภาพที่ 20 แผงโซลาร์เซลล์

หลักการทํางานและวิธีการใช้งานด้วยเครื่องอบผ้าไหม - ฝ้าย ด้วยพลังงานสะอาด

1. ทําการเปิดตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า (ภาพที่ 15)
2. ยกสะพานไฟในตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าขึ้นทั้งหมด
3. ปิดตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า
4. ทําการปรับองศาสวิทไฟ ไปทางขวาให้สุด
5. เปิดอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ กด OPEN และปรับอุณหภูมิให้

เหมาะสม

6. ทําการให้ความร้อนแก่เครื่องอบ สามารถเลือกใช้ได้ ทั้ง ระบบไฟฟ้าคริวร้อน แก๊ส และเตาถ่าน
7. นำผลิตภัณฑ์ที่ต้องการอบใส่เข้าไปในเครื่อง
8. เมื่อผลิตภัณฑ์แห้งดีแล้ว ให้นำออก
9. ทําการปิดการให้ความร้อน
10. ทําการปรับองศาสวิทไฟ ไปทางให้ตั้งฉากกับพื้น
11. เปิดตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า
12. ดึงสะพานไฟในตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าลงทั้งหมด
13. ปิดตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

ข้อควรระวัง

1. ในการใช้งานเครื่องอบผ้าไหม – ฝ้าย ด้วยพลังงานสะอาดทุกครั้ง ปริมาณของผลิตภัณฑ์ ไม่ควรมากเกินไป เนื่องจากหากใส่ผลิตภัณฑ์ในปริมาณที่มากเกินไปจะส่งผลกระทบต่อการทำงานของผลิตภัณฑ์ที่ทำการอบ
2. อุณหภูมิที่ใช้ไม่ควรเกิน 70 องศาเซลเซียส เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผ้าในเรื่องของความคงทนต่อการซักดู
3. ก่อนทำการให้ความร้อนแก่เครื่องอบทุกครั้ง ควรปิดตู้อบให้สนิทเพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อนที่ไม่จำเป็น
4. ควรทำความสะอาดแผงโซล่าเซลล์ทุกเดือน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
5. ควรปรับตั้งสะพานไฟในตัวควบคุมระบบไฟฟ้าลงทั้งหมดทุกครั้ง หลังการใช้งาน

บรรณานุกรม

- เกษตรอินทรีย์. (2563). การขยายพันธุ์พืช. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม 2566. จาก www.kasetorganic.com
- บุษราภรณ์ มหัทธนะชัย และคณะ. (2563). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลในการใช้ประโยชน์จากพืชท้องถิ่นเพื่อการย้อมสีธรรมชาติ. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม 2566. จาก <https://cmru63.com/naturaldyes/aboutus>
- ไทยเกษตรศาสตร์. (2557). สรรพคุณปิ้งข้าว. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม 2566. จาก www.thaikasetsart.com
- วุฒิ วุฒิธรรมเวช. (2561). กระจับแดง. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม 2566. จาก www.orientalmed.net
- วิทยาเขตสมุทรสงคราม. (2565). มะขามป้อม. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม 2566. จาก www.skm.ssru.ac.th
- เมดไทย. (2563). สรรพคุณและโยชน์ต้นสารภี. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม 2566. จาก www.medthai.com
- เมดไทย. (2563). สรรพคุณและโยชน์ต้นสัก. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม 2566. จาก www.medthai.com
- เมดไทย. (2563). สรรพคุณและโยชน์ของดอกดาวเรือง. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม 2566. จาก www.medthai.com
- เมดไทย. (2563). สรรพคุณและโยชน์ของมะเกลือ. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม 2566. จาก www.medthai.com
- สุดารัตน์ หอมหวล. (2563). เครื่องสมุนไพร. (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม 2566. จาก www.apps.phar.ubu.ac.th

- ศูนย์ราชการศูนย์สภาภาษาไทยเขาล้าน. (2562). **สายพันธุ์กาแฟ.**
(ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม 2566. จาก www.khaolan.recross.or.th
- อายุวัฒน์เวชศาสตร์. (2560). **ดอกไม้ดูแลสุขภาพ.** (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ
21 กรกฎาคม 2566. จาก www.sukaphap-d.com
- Bishun Sarangi. (2560). **ผลและใบหูกวาง.** (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21
กรกฎาคม 2566. จาก www.pixbuy.com
- GOTOLOEI. (2563). **สรรพคุณหมากค้อ.** (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21
กรกฎาคม 2566. จาก www.gotoei.com
- Leave repl (2556). **ปีใหม่ บึงกาฬ.** (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21 กรกฎาคม
2566. จาก www.word.in.th
- Tontean. (2565). **สรรพคุณและโยชน์คนทา.** (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 21
กรกฎาคม 2566. จาก www.stir.com