การย้อมสี การพิมพ์ และการสร้างผลิตภัณฑ์สิ่งทอต้นแบบ โดยใช้สารให้สีจากใบมังคุด

Dyeing, Printing and Creating Prototypes of Textile Products Using Colourant from Mangosteen Leaves

จงรักษ์ โด่งดัง[1*], ไพลิน โด่งดัง[1], รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์[2], วาสนา ช้างม่วง[2], จรูญ คล้ายจ้อย[2], ก้องเกียรติ มหาอินทร์[2], เกษม มานะรุ่งวิทย์[2], นงนุช ศศิธร[2], กรชนก บุญทร[2], ไกรฤกษ์ วิเสสพันธุ์[2], จรัสพิมพ์ วังเย็น[2], หทัยทิพย์ ศรีชมภู[2], พรพนิต ศศิวัฒน์ชุติกุล[3], และจิราเมธ สุภารัตน์[4]

[1]วิสาหกิจชุมชนแตนบาติก ตำบลบ้านฉาง อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง
[2]คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
[3]สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชและภูมิทัศน์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
[4]บริษัทจุลไหมไทย จำกัด ถนนสามัคคีชัย ตำบลวังชมภู อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน: จงรักษ์ โด่งดัง Email: jongrakdang@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาการย้อมสีบนผ้าฝ้ายด้วยสีจากใบมังคุด (2) ผลิตสีผงจากใบมังคุดและการประยุกต์ใช้งานสำหรับการพิมพ์และเพ้นท์ผ้าฝ้าย (3) พิมพ์ลอกสีบนผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีจากใบมังคุด และ (4) สร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากผ้าที่ผ่านการพิมพ์ ย้อมสีจากใบมังคุด จากผลการทดลองพบว่าผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีจากใบมังคุดจะปรากฏสีน้ำตาลออกแดง และเมื่อใช้สารส้มที่เป็นสารมอร์แดนท์ส่งผลให้ผ้าที่ได้มีความสว่าง สดใส มากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามผ้าที่ผ่านการพิมพ์และนำมาทำมอร์แดนท์ด้วยสนิมเหล็กจะให้เฉดสีน้ำตาลออกดำ สีผงจากใบมังคุดสามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับงานพิมพ์ หรือเพ้นท์สีสิ่งทอ โดยให้เฉดสีเช่นเดียวกับผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีจากใบมังคุด ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีสามารถที่จะลอกสีออกได้โดยใช้สารประเภทด่างทับทิมโดยมีลวดลายที่ปรากฏเป็นเส้นสีขาวคล้ายกับงานบาติก ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้าง แสง และการขัดถูของผ้าฝ้ายย้อมด้วยสีจากใบมังคุดมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง อย่างไรก็ตามค่าความคงทนของสีต่อเหงื่อและน้ำมีค่าอยู่ในระดับดี ถึงดีมาก ผ้าที่ผ่านการย้อมและการพิมพ์สามารถนำมาสร้างผลิตภัณฑ์สิ่งทอต้นแบบโดยแปรรูปเป็นเสื้อ รองเท้า กระเป๋า และอื่น ๆ ซึ่งสามารถสร้างเป็นเอกลักษณ์ของกลุ่มวิสาหกิจ

คำสำคัญ: ใบมังคุด สีผงจากธรรมชาติ การย้อมสี การพิมพ์ การเพ้นท์ การพิมพ์ลอกสี

Abstract

The objectives of this research were: (1) to study the dyeing of cotton with natural dye extracted from mangosteen leaves, (2) to produce powdered natural dye from mangosteen leaves and apply it for printing and painting on cotton fabric, (3) to explore discharge printing on cotton dyed with mangosteen leaf dye, and (4) to create prototype products using dyed and printed fabrics made from mangosteen

leaf dye. According to the experimental results, cotton dyed with mangosteen leaf extract appears brownish-red. When alum is used as a mordant, the resulting fabric becomes brighter, while fabrics treated with ferrous sulfate during printing acquire a brownish-black hue. Powdered natural dye from mangosteen leaves can be used for printing or painting on textiles, yielding the same shade as that of cotton dyed with mangosteen leaves. Dyed cotton can be decolorized using potassium permanganate, creating patterns with white veins reminiscent of batik designs. The colour fastness of cotton dyed with mangosteen leaf dye is moderate for washing, light exposure, and rubbing. However, it exhibits good to very good colour fastness to perspiration and water. Dyed and printed fabrics can be processed into various prototype textile products, such as shirts, shoes, and bags, offering a unique identity for the enterprise group.

Keywords: Mangosteen Leaves, Powdered of natural dyes, Dyeing, Printing, Painting, Discharge printing

1. บทนำ

บ้านฉางนอกจากมีชื่อเสียงในเรื่องของหาดทรายที่สวยงาม และใสสะอาด อาหารทะเลที่สดอร่อยแล้ว สิ่งหนึ่งที่ขึ้นชื่อไม่แพ้กันเลย คือ เป็นแหล่งผลิตผ้าบาติกสำคัญของจังหวัดระยอง ซึ่งเมื่อใครเดินทางมาที่นี้เป็นต้องซื้อเป็นของขวัญ ของฝากติดไม้ติดมือกลับไปด้วยทุกครั้ง เพราะที่ตำบลบ้านฉางมีหลายชุมชน ที่ผลิตผ้าบาติกเป็นอาชีพเสริม และสามารถสร้างรายได้เป็นกอบเป็นกำ และวิสาหกิจชุมชนหนึ่งที่มีชื่อสียงบริเวณบ้านฉางก็คือสมาชิกศูนย์ศิลปหัตถกรรมชุมชนวัดบ้านฉาง ที่มีชื่อแบรนด์ว่า “แตนบาติก” ซึ่งที่นี้เป็นทั้งแหล่งซื้อของฝากพื้นเมือง และเป็นแหล่งถ่ายทอดองค์ความรู้การทำผ้าบาติกให้ชุมชนอื่น ๆ ในขณะเดียวกันด้วย โดยจุดเริ่มต้นของวิสาหกิจชุมชนแห่งนี้เริ่มจากการรวมตัวกันของกลุ่มแม่บ้านในละแวกนี้ทำผ้าบาติกชุมชนวัดบ้านฉาง ต่อมาเมื่อมีสมาชิกเพิ่มขึ้นก็พัฒนาสู่การเป็นวิสาหกิจชุมชน ประกอบกับเวลานั้นมีกองทุน SML เข้ามาสนับสนุน จึงทำให้มีแหล่งทุนดำเนินการสะดวกขึ้น จากที่เคยทำผ้าบาติกอย่างเดียวก็ขยายทำผ้ามัดย้อม จักสานตะกร้า ผ้าด้นมือ พวงกุญแจ กระเป๋า และการเพ้นท์เสื้อต่าง ๆ สำหรับจุดขายที่ศูนย์ศิลปหัตถกรรมชุมชนวัดบ้านฉาง แตกต่างจากที่อื่น คือ การทำผลิตภัณฑ์ “หนึ่งเดียวในโลก” หมายถึง การทำสินค้าเพียงชิ้นเดียวสำหรับลูกค้ารายนั้น ๆ เพื่อจะได้เกิดความภูมิใจ ซึ่งสามารถตอบโจทย์ความต้องการได้อย่างดี และมีผู้ให้ความสนใจจำนวนมาก โดยเสียงตอบรับกลับมาส่วนใหญ่จะชื่นชมในเรื่องการออกแบบ ซึ่งสมาชิกของทางศูนย์ฯได้รับความรู้จากวิทยากรของศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนที่ได้มาถ่ายทอดความรู้ในด้านการ ออกแบบสำหรับด้านของการตลาดนอกจากจะมีลูกค้าเดินทางมาที่ศูนย์ฯแล้ว ยังมีการเผยแพร่และจำหน่ายผ่านทางเฟสบุก และอินเตอร์เนตอีกทางหนึ่งด้วย ส่วนอีกช่องทางที่เพิ่มขึ้นมาคือมีบริษัทสมาชิกของสมาคม เพื่อนชุมชนหลายบริษัทได้มาแนะนำว่า ควรนำไปจำหน่ายที่นั้น ที่นี้ ซึ่งก็ได้ผลเป็นอย่างดี ถือเป็นความร่วมมือที่พวกเราได้รับจากภาคธุรกิจ

อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ศูนย์ศิลปหัตถกรรมชุมชนวัดบ้านฉางดำเนินการในขณะนี้ คือ การเปิดให้เป็นแหล่งเรียนรู้งานฝีมือสินค้าพื้นบ้านที่จำหน่ายอยู่ให้กับชุมชนใกล้เคียงด้วย อาทิ ชุมชนเนินกระปรอก สำนักท้อน พลา และพะยูน เป็นต้น เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แพร่หลายโดยไม่เก็บไว้คนเดียว ปัจจุบันวิสาหกิจชุมชนแตนบาติก ตั้งอยู่เยื้องวัดบ้านฉาง เลขที่ 155 หมู่ 5 ตำบลบ้านฉาง อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง

งานวิจัยนี้จะเป็นการศึกษาเทคนิคการย้อมสี การพิมพ์ ตลอดจนการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์สิ่งทอด้วยสารให้สีจากใบมังคุด โดยเริ่มตั้งแต่การย้อมสีวัสดุสิ่งทอด้วยสีจากใบมังคุด จากนั้นจะนำวัสดุสิ่งทอที่ผ่านการย้อมสี พิมพ์สี เพื่อให้เกิดลวดลายที่มีความหลากหลาย และเป็นเอกลักษณ์ของวิสาหกิจชุมชน และจังหวัดระยอง [1]

2. วิธีการศึกษา

กระบวนการย้อมสี การพิมพ์ และการสร้างผลิตภัณฑ์สิ่งทอต้นแบบ โดยใช้สารให้สีจากใบมังคุด มีวิธีการศึกษาดังต่อไปนี้

2.1 การย้อมสีโดยใช้สารให้สีจากใบมังคุด

การย้อมสีจากใบมังคุดบนผ้าฝ้ายมีขั้นตอนเริ่มตั้งแต่การสกัดสีย้อมโดยนำใบมังคุดสดมาชั่งปริมาณ 3 กิโลกรัม นำมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ภาชนะสเตนเลสและตวงน้ำ 30 ลิตร ใส่ลงในใบมังคุดที่หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ จากนั้นนำไปต้มเดือดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำน้ำสีมากรองเพื่อนำน้ำที่ได้ไปทำการย้อมสีต่อไป (ภาพที่ 1)

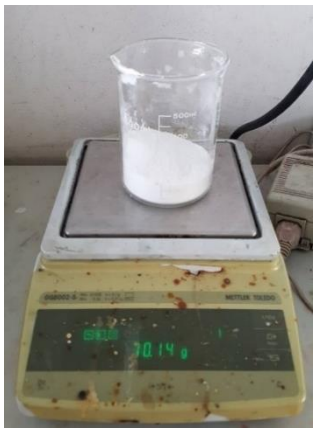
การปรับสภาพผ้าฝ้ายให้สามารถย้อมติดสีได้ดี โดยการเตรียมสารเพิ่มประจุบวก (Cationizing agent) ความเข้มข้น 10 กรัมต่อลิตร และนำไปละลายในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นำผ้าฝ้ายแช่เป็นเวลา 10 นาที นำผ้าที่ผ่านการปรับสภาพด้วยสารเพิ่มประจุบวกไปทำการย้อมสีด้วยสารละลายสีย้อมจากใบมังคุด โดยใช้อัตราส่วนวัสดุต่อน้ำย้อมเท่ากับ 1:100 ดำเนินการย้อมสีที่อุณหภูมิจุดเดือดเป็นเวลา 30 นาที

การทำมอร์แดนท์บนผ้าที่ผ่านการย้อมสี โดยใช้สารละลายสารส้มเข้มข้น 10 กรัมต่อลิตร หรือเฟอร์รัสซัลเฟต (สนิมเหล็ก) เข้มข้น 10 กรัมต่อลิตร นำผ้าที่ผ่านการย้อมสีมาแช่ลงในสารละลายสารส้ม หรือสารละลายสนิมเหล็กที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำผ้าไปทำการซักล้างเพื่อกำจัดสีส่วนเกินให้หลุดออกไป โดยทำการซักล้างด้วยน้ำยาล้างจาน และล้างด้วยน้ำเปล่าหลาย ๆ ครั้ง นำไปตากแห้ง และทดสอบความคงทนของสีตามลำดับ

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการย้อมสีจากใบมังคุดบนผ้าฝ้าย

2.2 การทำสีผงสำหรับงานพิมพ์ และเพนท์ผ้าฝ้าย

การทำสีผงสำหรับพิมพ์หรือเพ้นท์ผ้าฝ้ายมีขั้นตอนการดำเนินงานปรากฏดังภาพที่ 2 โดยเริ่มตั้งแต่เก็บใบมังคุดสดมาชั่งจำนวน 1 กิโลกรัม นำมาหั่นย่อยให้มีชิ้นเล็ก ๆ จากนั้นนำไปต้มสกัดสีโดยใช้อัตราส่วนระหว่างใบมังคุดสดต่อน้ำ เท่ากับ 1 ต่อ 10 ต้มเดือดเป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นทำการกรองเอาส่วนใบมังคุดออก นำสารละลายสีย้อมที่สกัดได้ไปทำการต้มต่อเพื่อให้ปริมาณสารละลายสีย้อมเหลือประมาณ 1 ลิตร เติมมอลโตเด็กตรินปริมาณ 150 กรัมต่อลิตร [2] ลงในสารละลายสีย้อมใบมังคุด กวนสารทั้งหมดให้เข้ากัน นำไปอบหรือตากให้สีแห้ง และนำผงสีมาทำการบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดสมุนไพรที่มีความเร็วรอบสูง เก็บผงสีจากธรรมชาติ โดยเก็บใส่ถุงซิปล็อค

<table>
<tr><td> </td><td>  </td><td> </td></tr>
<tr><td>การต้มสกัดสีจากใบมังคุด</td><td>การชั่งสารมอลโตรเด็กตริน</td><td>การผสมสารมอลโตรเด็กตริน</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>การอบสารให้สีจากใบมังคุด</td><td>การนำสีผงมาบดให้ละเอียด</td><td>สีผงจากใบมังคุด</td></tr>
<tr><td colspan="3">ภาพที่ 2 ขั้นตอนการผลิตสีผงจากใบมังคุด</td></tr>
</table>

2.3 การพิมพ์ผ้าฝ้ายโดยใช้สีผงจากใบมังคุด

การพิมพ์ผ้าฝ้ายโดยใช้สีผงจากใบมังคุดนั้นต้องนำสีผงจากใบมังคุดไปผสมกับแป้งพิมพ์สำเร็จรูป (แป้งพิมพ์ชนิดอะคริลิค) ในอัตราส่วนแป้งพิมพ์ต่อสีผง เท่ากับ 60 ต่อ 40 [2] จากนั้นกวนส่วนผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันแล้วจึงนำไปใช้สำหรับการพิมพ์ผ้า โดยใช้เทคนิคการพิมพ์แบบใช้แม่พิมพ์บล็อกสกรีน (ภาพที่ 3) ภายหลังการพิมพ์ผ้าเสร็จต้องนำผ้าไปตากแห้ง นำมารีดด้วยเตารีดที่อุณหภูมิประมาณ 150 องศาเซลเซียส เพื่อทำการผนึกสี จากนั้นนำไปทำการมอร์แดนท์ด้วยสารส้ม และสนิมเหล็ก โดยทำตามขั้นตอนข้อ 2.1 และทำการซักล้างเพื่อกำจัดแป้งพิมพ์ให้หลุดออกไป ตามลำดับ

ภาพที่ 3 การพิมพ์ผ้าฝ้ายโดยใช้สารให้สีจากใบมังคุด

2.4 การเพ้นท์ผ้าโดยใช้สีผงจากใบมังคุด

การเพ้นท์ผ้าด้วยสีผงจากใบมังคุดมีส่วนผสมประกอบด้วยสีผงจากใบมังคุด 30 กรัม ไบเดอร์ (กาว) 10 กรัม และน้ำร้อน 60 กรัม สำหรับขั้นตอนการผสมสีให้นำสีผงจากใบมังคุดมาละลายลงในน้ำร้อน กวนให้เข้ากัน และทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นเติมไบเดอร์ (กาว) ใส่ลงไปและกวนต่อผสมให้เข้ากัน นำสารที่ได้ไปทำการเพ้นท์ผ้าหรือวัสดุสิ่งทอโดยใช้พู่กันหรือแปรงเพื่อสร้างลวดลาย (ภาพที่ 4) ภายหลังการเพ้นท์ผ้าเสร็จต้องนำผ้าไปตากให้แห้ง นำมารีดด้วยเตารีดที่อุณหภูมิประมาณ 150 องศาเซลเซียส เพื่อทำการผนึกสี และทำการซักล้างตามลำดับ

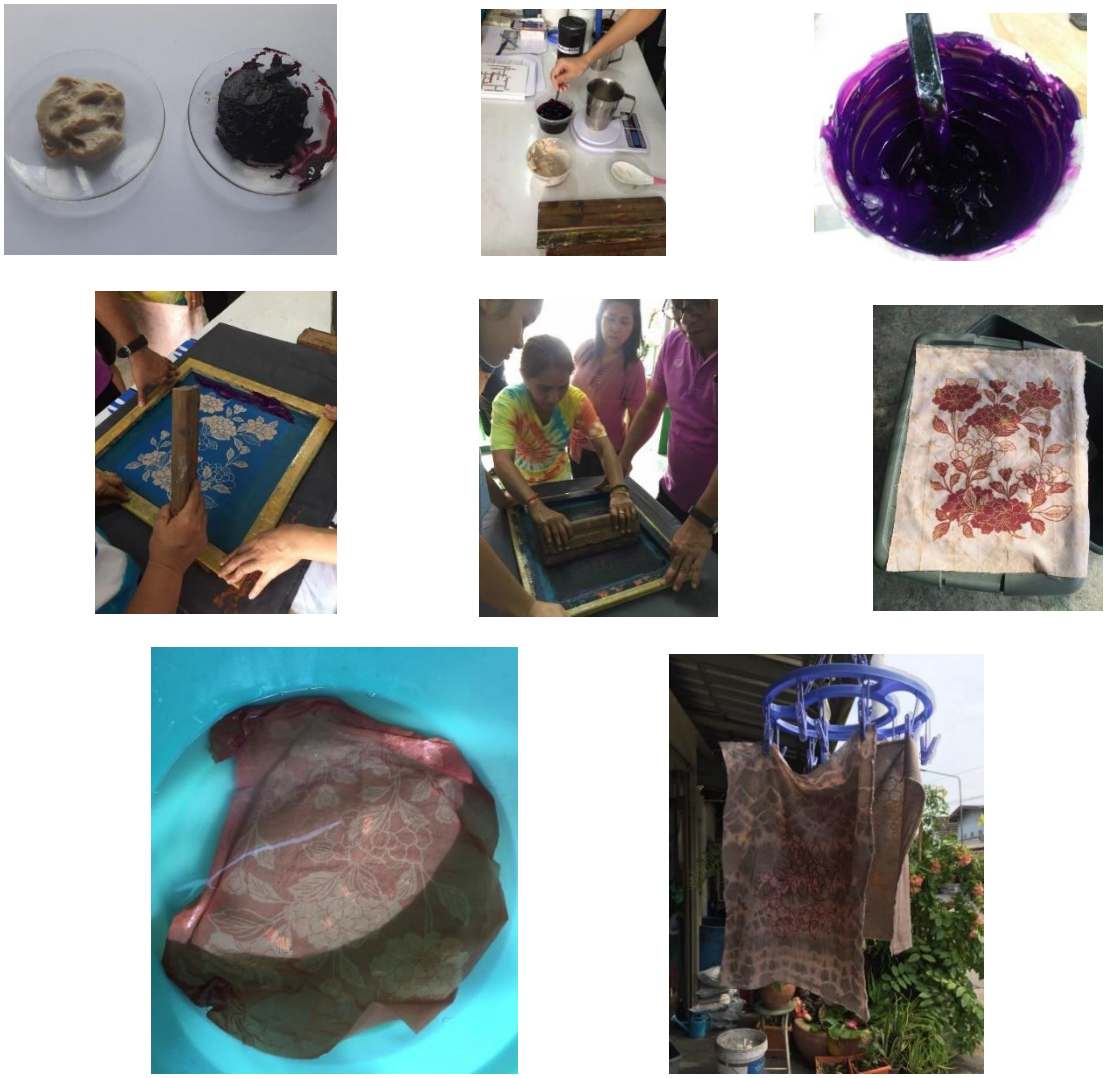
2.5 การพิมพ์ลอกสี หรือกัดสีผ้าฝ้ายที่ย้อมสีจากจากใบมังคุด

ผ้าที่ผ่านกระบวนย้อมสีด้วยสีจากใบมังคุดสามารถนำมาสร้างลวดลายให้เป็นสีขาวโดยใช้เทคนิคการพิมพ์ลอกสี หรือพิมพ์กัดสี (ภาพที่ 5) สำหรับสูตรที่ใช้สำหรับการพิมพ์ลอกสีปรากฏ ดังตารางที่ 1 สำหรับการเตรียมสารกัดสีเริ่มตั้งแต่การชั่งด่างทับทิมและแป้งดินขาวเกาลินตามสัดส่วน จากนั้นทำกวนส่วนผสมสารทั้งสองชนิดให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันและนำไปใช้สำหรับการพิมพ์ผ้าด้วยบล็อกสกรีน หรือนำไปเพ้นท์ผ้าด้วยพู่กัน เพื่อให้ได้ลวดลายตามที่ต้องการ ภายหลังจากการพิมพ์ หรือเพ้นท์ผ้าด้วยสารกัดสีแล้วจะต้องนำผ้ามาตากให้สารกัดสีแห้ง นำผ้าที่ตากแห้งแล้วไปแช่ลงในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ที่ความเข้มข้น 10 กรัมต่อลิตร เป็นเวลา 20-30 นาที (สังเกตจากลวดลายในส่วนที่โดนด่างทับทิมหรือสารกัดสีจะปรากฏเป็นสีขาว) เพื่อกำจัดด่างทับทิมออกจากผืนผ้า จากนั้นนำผ้าไปทำการซักล้างและทำให้แห้งตามลำดับ

ตารางที่ 1 สูตรการพิมพ์ลอกสีสำหรับผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีจากใบมังคุด [3]

สารเคมี	(ร้อยละ)
สารกัดสี (ด่างทับทิม)	10
แป้งสำหรับผสมลงในสารกัดสี (แป้งดินขาวเกาลิน)	90
รวม	100

ภาพที่ 4 การเพ้นท์ผ้าฝ้ายโดยใช้สารให้สีจากใบมังคุด



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการพิมพ์ลอกสีผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีจากใบมังคุด

3. ผลการศึกษาและการอภิปรายผล

ผลการศึกษาการย้อมสี การพิมพ์ การเพ้นท์ผ้าฝ้าย ตลอดจนการพิมพ์ลอกสีและการสร้างผลิตภัณฑ์สิ่งทอต้นแบบ โดยใช้สารให้สีจากใบมังคุด มีรายละเอียดดังนี้

3.1. ผลการศึกษาการย้อมสีผ้าฝ้ายโดยใช้สารให้สีจากใบมังคุด

ผลของการย้อมสีผ้ามัลติไฟเบอร์ (Multifibres) ด้วยสีย้อมจากใบมังคุด มีรายละเอียดปรากฏ ดังภาพที่ 6 จากภาพที่ 6 สังเกตได้ว่าผ้ามัลติไฟเบอร์ ผ่านการย้อมสีด้วยใบมังคุด จะให้เฉดสีน้ำตาลออกแดงสำหรับเส้นใยไหม และขนสัตว์ ในส่วนของเส้นใยอะซิเตท ผ้าย และเรยอน จะให้สีชมพูออกแดง สำหรับเส้นใยไนลอนจะปรากฏสีแดงออกส้ม อย่างไรก็ตามเมื่อนำผ้าที่ผ่านการย้อมสีจากใบมังคุดไปแช่ลงในน้ำสนิมเหล็ก

หรือเฟอร์รัสซัลเฟต ปรากฏว่าได้สีน้ำตาลออกดำ (ภาพที่ 7) และถ้านำไปแช่ลงในสารส้มจะให้เฉดสีน้ำตาลสว่าง (ภาพที่ 7)

ภาพที่ 6 การย้อมสีบนผ้าหลายเส้นใย (multifibres) ด้วยสีจากใบมังคุด

ภาพที่ 7 การย้อมสีบนเสื้อยืด ด้วยสีจากใบมังคุด

ในส่วนของการทดสอบเพื่อหาค่าความคงทนของสีสำหรับผ้าฝ้ายย้อมด้วยสีจากใบมังคุด ปรากฏรายละเอียดดังตารางที่ 2-4 จากตารางที่ 2 พบว่าค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในช่วงปานกลางถึงดี ในส่วนค่าความคงทนของสีต่อน้ำอยู่ในช่วงดีถึงดีมาก สำหรับค่าความคงทนของสีต่อแสงพบว่าอยู่ในระดับปานกลางโดยมีรายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 3 ค่าความคงทนของสีต่อการขัดถูอยู่ในระดับปานกลางถึงดี รายละเอียดดังตารางที่ 3 ในส่วนของความคงทนของสีต่อเหงื่ออยู่ในระดับดีถึงดีมาก ทั้งการใช้สารและไม่ใช้สารมอร์แดนท์โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 2 ความคงทนของสีต่อการซักล้าง (Colour fastness to washing) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส มาตรฐาน ISO 105-C06 A1S: 2010 [4] และความคงทนของสีต่อน้ำ (Colour fastness to water) มาตรฐาน ISO 105-E01: 2013) [5]

Fastness	Colour fastness to washing			Colour fastness to water		
	Without	$AlK(SO_4)_2$	$FeSO_4$	Without	$AlK(SO_4)_2$	$FeSO_4$
Colour change	3-4	3-4	3-4	4-5	4-5	4-5
Colour staining						
-Acetate	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
-Cotton	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
-Nylon	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
-Polyester	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
-Acrylic	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
-Wool	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ: ความคงทนของสี: ระดับ 1 แย่สุด ระดับ 5 ดีที่สุด

ตารางที่ 3 ความคงทนของสีต่อแสง (Colour fastness to light) มาตรฐาน ISO 105-B02: 2014 [6] และความคงทนของสีต่อการขัดถู (Colour fastness to rubbing) มาตรฐาน ISO105- X12: 2016 [7]

Type of mordant	Colour fastness to light (Colour change) **	Colour fastness to rubbing (staining)*			
		Warp		Weft	
		Dry	Wet	Dry	Wet
Without	3	4-5	4	4-5	3-4
$AlK(SO_4)_2$	3	4	4	4	3-4
$FeSO_4$	4	4	4	4	3

หมายเหตุ: * ความคงทนของสี: ระดับ 1 แย่สุด ระดับ 5 ดีที่สุด

** ความคงทนของสี: ระดับ 1 แย่สุด ระดับ 8 ดีที่สุด

ตารางที่ 4 ความคงทนของสีต่อเหงื่อ (Colour fastness to perspiration) ISO 105-E04: 2013) [8]

Fabric/ fastness	เหงื่อสภาวะกรด (Acid)			เหงื่อสภาวะด่าง (Alkaline)		
	Without	$AlK(SO_4)_2$	$FeSO_4$	Without	$AlK(SO_4)_2$	$FeSO_4$
Colour change	4	4-5	4	4	4	4-5
Colour staining						
-Acetate	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
-Cotton	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
-Nylon	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
-Polyester	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
-Acrylic	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
-Wool	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ: ความคงทนของสี: ระดับ 1 แย่สุด ระดับ 5 ดีที่สุด

3.2 ผลการศึกษาการพิมพ์ผ้าฝ้ายโดยใช้สีผงจากใบมังคุด

การพิมพ์ผ้าฝ้ายโดยใช้สีผงจากใบมังคุดโดยใช้อัตราส่วนแป้งพิมพ์ต่อสีผงเท่ากับ 60 ต่อ 40 ได้ผลดังภาพที่ 8 จากภาพที่ 8 สังเกตได้ว่าผ้าที่พิมพ์โดยใช้สีผงจากใบมังคุดและทำการมอร์แดนท์ด้วยสารส้มจะปรากฏเป็นสีน้ำตาลออกแดง ดังภาพที่ 8 (ก) ทั้งนี้เนื่องจากในใบของมังคุดมีสารให้สีประเภทแอนโทไซยานิน (Anthocyanins) [9–10] ซึ่งสารแอนโทไซยานินที่อยู่ในสีผงที่สกัดได้จากใบมังคุดเมื่อนำมาทำการมอร์แดนท์ด้วยสารส้มจะให้สีน้ำตาลออกแดงและสีที่ได้มีความสดใส อย่างไรก็ตามมื่อนำผ้าที่ผ่านการพิมพ์ด้วยสีผงจากใบมังคุดไปทำการมอร์แดนท์ด้วยสนิมเหล็กหรือเฟอร์รัสซัลเฟต ผ้าที่ผ่านการพิมพ์จะปรากฏสีน้ำตาลออกดำ ดังภาพที่ 8 (ข) ทั้งนี้เนื่องจากในใบมังคุดมีสารให้สีประเภทแทนนิน (Tannin) หรือสารรสฝาด [9-10] ซึ่งเมื่อสารแทนนินที่อยู่ในสีผงจากใบมังคุดทำปฏิกริยากับสนิมเหล็กหรือเฟอร์รัสซัลเฟตจึงให้เฉดสีเป็นสีน้ำตาลออกดำหรือสีทึม ผ้าที่ผ่านการพิมพ์โดยใช้แป้งพิมพ์อะคริลิคจะมีผิวสัมผัสที่มีความกระด้างเล็กน้อยเมื่อเทียบกับผ้าที่ไม่ผ่านการพิมพ์ ทั้งนี้เนื่องจากในผ้าที่ผ่านการพิมพ์ยังมีแป้งพิมพ์หลงเหลืออยู่ในผืนผ้าไม่สามารถกำจัดออกได้หมดในระหว่างการซักล้างจึงส่งผลให้ผ้ามีความกระด้าง

3.3 ผลการศึกษาการเพ้นท์ผ้าฝ้ายโดยใช้สีผงจากใบมังคุด

ผลการเพ้นท์ผ้าฝ้ายด้วยสีผงจากใบมังคุด โดยมีส่วนผสมประกอบด้วยสีผงจากใบมังคุด 30 กรัม ไบเดอร์ (กาว) 10 กรัม และน้ำ 60 กรัม ผลการเพ้นท์สีปรากฏดังภาพที่ 9 จากภาพที่ 9 พบว่าผ้าฝ้ายที่ผ่านการเพ้นท์ด้วยสีผงจากใบมังคุดจะให้สีน้ำตาลออกแดงซึ่งมีความคล้ายกับผลการพิมพ์ผ้าด้วยสีผงจากใบมังคุดแต่สีที่ได้ให้เฉดสีที่อ่อนกว่า อย่างไรก็ตามยังพบอีกว่าผ้าที่ผ่านการเพ้นท์ก่อนนำไปซักล้างจะมีสีที่เข้มแต่เมื่อนำไปซักล้างจะได้เฉดสีที่อ่อนลงกว่าเดิม ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการเพ้นท์สีนั้นไม่มีแรงกดที่ทำให้สีเข้าไปติดอยู่

ภายในเส้นใยจึงทำให้สีติดเฉพาะบริเวณผิวหน้าของผืนผ้าเท่านั้น จึงส่งผลให้สีที่เพ้นท์บริเวณผิวหน้าผืนผ้าเกิดการหลุดออกไปในระหว่างการซักล้างส่งผลทำให้สีที่ได้เกิดการซีดจางลง

(ก) สารส้ม

(ข) สนิมเหล็ก

ภาพที่ 8 การพิมพ์ผ้าฝ้ายด้วยสีผงจากใบมังคุด (ก) ทำการมอร์แดนท์ด้วยสารส้ม (ข) ทำการมอร์แดนท์ด้วยสนิมเหล็ก

3.4 ผลการศึกษาการพิมพ์ลอกสี หรือกัดสีผ้าฝ้ายที่ย้อมสีจากจากใบมังคุด

ผลการศึกษาการพิมพ์ลอกสี หรือกัดสีผ้าฝ้ายที่ย้อมสีจากจากใบมังคุด ปรากฏดังภาพที่ 10 จากภาพที่ 10 พบว่าลวดลายบนผ้าฝ้ายที่ผ่านการพิมพ์ปรากฏเป็นสีขาวคล้ายกับการทำผ้าบาติก ลวดลายที่ได้มีความคมชัด อย่างไรก็ตามถ้ามีการเก็บผ้าที่ผ่านการพิมพ์เพื่อลอกสีด้วยด่างทับทิมเกินกว่า 12 ชั่วโมง โดยไม่มีการนำไปแช่สารสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์หลังจากที่ลวดลายการพิมพ์แห้งจะส่งผลให้ผ้าบริเวณที่มีลวดลายถูกด่างทับทิมเกิดการเปื่อยและฉีกขาด ทั้งนี้เนื่องจากด่างทับทิมซึ่งมีสภาวะความเป็นด่างและเมื่อถูก

ความร้อน หรือเก็บไว้เป็นเวลานาน ๆ จะทำลายโครงสร้างเส้นใยฝ้ายทำให้เส้นใยฝ้ายอ่อนตัวลดลงและเปื่อยได้ [11]

ภาพที่ 9 การเพ้นท์ผ้าฝ้ายด้วยสีผงจากใบมังคุด

ภาพที่ 10 การพิมพ์ลอกสีบนผืนผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีจากใบมังคุด

3.5 ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายที่พิมพ์ เพ้นท์ และย้อมด้วยสีจากใบมังคุด

ผ้าที่ผ่านการพิมพ์ การเพ้นท์ และการย้อมสีด้วยใบมังคุด สามารถนำมาทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์กระเป๋าที่มีขนาดแตกต่างกันซึ่งมีการสร้างเอกลักษณ์ประจำกลุ่มโดยทำการตัดผ้าทำ

เป็นรูปผลมังคุดและนำมาเย็บติดกระเป๋าซึ่งภายในผลมังคุดนี้มีการยัดเส้นใยพอลิเอสเทอร์ใส่ไว้ในรูปมังคุดทั้งนี้เพื่อให้ตัวผลมังคุดมีลักษณะนูนขึ้นมาและเด่นชัด รายละเอียดดังภาพที่ 11

ภาพที่ 11 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบประเภทกระเป๋า

ผลิตภัณฑ์ต้นแบบอื่น ๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบประเภทเสื้อสตรี ทรงปีกผีเสื้อ รายละเอียดดังภาพที่ 12 รองเท้าสำหรับใส่เดินในบ้าน (ภาพที่ 12) ถาดใส่ของ (ภาพที่ 14) และพวงกุญแจ ดังภาพที่ 15

ภาพที่ 12 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบประเภทเสื้อสตรี

ภาพที่ 13 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบประเภทถาดใส่ของ

ภาพที่ 14 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบประเภทรองเท้าสำหรับใส่เดินในบ้าน

ภาพที่ 15 ผลิตภัณฑ์ต้นแบบประเภทพวงกุญแจ

4. สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการย้อมสี การพิมพ์ การเพ้นท์ผ้า การพิมพ์ลอกสีหรือกัดสีผ้าที่ย้อมสีจากจากใบมังคุด ตลอดจนการพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถสรุปได้ว่าสีจากใบมังคุดสามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับการย้อมสี การพิมพ์ การเพ้นท์ โดยสีที่ได้จะให้เฉดสีน้ำตาลออกแดง และเมื่อนำมาทำมอร์แดนท์โดยใช้สารส้มจะทำให้เฉดสีที่ปรากฏบนผ้าฝ้ายมีสีน้ำตาลออกแดง แต่มีความสว่างสดสด อย่างไรก็ตามถ้านำผ้ามาทำมอร์แดนท์ด้วย

สนิมเหล็ก ผ้ามีเฉดสีน้ำตาลออกดำ สีจากใบมังคุดสามารถนำมาผลิตเป็นสีผงเพื่อใช้งานพิมพ์และงานเพ้นท์วัสดุสิ่งทอได้ สำหรับผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีด้วยสีจากใบมังคุดตลอดจนนำมาพิมพ์ลอกสีพื้น (สีจากใบมังคุด) จะให้ลวดลายเป็นสีขาวที่มีความคมชัดคล้ายกับงานบาติก ผลการทดสอบความคงทนของสีของผ้าฝ้ายย้อมด้วยสีจากใบมังคุดทั้งทำมอร์แดนท์และไม่ทำมอร์แดนท์ในส่วนความคงทนของสีต่อการซักล้าง การขัดถู และแสงอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับความคงทนของสีต่อน้ำและความคงทนของสีต่อเหงื่ออยู่ในระดับดีถึงดีมาก ผ้าฝ้ายที่ผ่านการย้อมหรือการพิมพ์ด้วยสารให้สีจากใบมังคุดสามารถนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทกระเป๋า รองเท้า เสื้อ และพวงกุญแจ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่แสดงให้เห็นถึงความเป็นอัตลักษณ์ของกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ตลอดจนเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับใบมังคุด

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณโปรแกรมสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม (ITAP) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมสนับสนุนการวิจัย คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ บริษัทเอสซีจี เคมิคอลส์ จำกัด จังหวัดระยอง ที่ให้ทุนสนับสนุนบางส่วนสำหรับการทำวิจัยโครงการนี้ และขอขอบคุณกลุ่มวิสาหกิจชุมชนวิสาหกิจชุมชนแตนบาติก อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง ที่ได้เข้าร่วมการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, วาสนา ช้างม่วง, จรูญ คล้ายจ้อย, ก้องเกียรติ มหาอินทร์, เกษม มานะรุ่งวิทย์, นงนุช ศศิธร, กรชนก บุญทร และ ไกรฤกษ์ วิเสสพันธุ์. (2563). การย้อมสี การพิมพ์ และเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์สิ่งทอ โดยใช้สารให้สีจากใบมังคุด. (รายงานการวิจัย). ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.).

[2] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, วาสนา ช้างม่วง, เกษม มานะรุ่งวิทย์, ก้องเกียรติ มหาอินทร์, กรชนก บุญทร, จารุวรรณ ดิศวัฒน์, ไกรฤกษ์ วิเสสพันธุ์, ณัฏฐธิดา เริงธนพิบูลย์, จิราเมธ สุภารัตน์, หทัยทิพย์ ศรีชมภู, ณัฐยา วุฒิกานนท์, สมพร ติยะศรี, วิรัช วงศ์ภักดี ณัฐดนย์ รุ่งเรืองกิจไกร, นวรัตน์ ชาติวิวัฒน์พรชัย, ทองใส จำนงการ, สมชาย อุดร, พันธ์ยศ วรเชฐวราวัตร์, พรโพยม วรเชฐวราวัตร์, มณฑล นาคปฐม, พรพนิต ศศิวัฒน์ชุติกุล. (2567). คู่มือองค์ความรู้การประยุกต์ใช้แป้งหัวบอนดัดแปรและสีผงจากธรรมชาติสำหรับงานบาติก การพิมพ์และการเพ้นท์วัสดุสิ่งทอ. นนทบุรี: บริษัทลิโอซ่า จำกัด.

[3] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, วาสนา ช้างม่วง, ทองใส จำนงการ, เกษม มานะรุ่งวิทย์, นงนุช ศศิธร, ก้องเกียรติ มหาอินทร์, กรชนก บุญทร, สมชาย อุดร, ไกรฤกษ์ วิเสสพันธุ์, ศิริอร วณิชโชตยานนท์, รังสิมา ชลคุป, ณัฐดนย์ รุ่งเรืองกิจไกร, วิรัช วงศ์ภักดี, สมพร ติยะศรี, สุจิตรา ชนันทวารี, นวรัตน์ ชาติวิวัฒน์พรชัย และ นิตยา วันโสภา. (2565). คู่มือองค์ความรู้ การฟอก ย้อม พิมพ์ ออกแบบ และการสร้างผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายทอมือ. กรุงเทพ: บริษัทเอ็น บี บี กรุ๊ป จำกัด.

[4] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์ และณัฐดนย์ รุ่งเรืองกิจไกร. (2016). การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้างตามมาตรฐาน ISO 105-C06: 2010 (Tests for colour fastness part C06: Colour fastness to domestic and commercial laundering). Colourway. 21 (122): 23-27.

[5] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์ และณัฐดนย์ รุ่งเรืองกิจไกร. (2014). การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (Colour Fastness to water) มาตรฐาน ISO105 E01:2010. Colourway. 20 (114): 22-24.

[6] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์. (2549). วิธีการทดสอบความคงทนของสีบนวัสดุสิ่งทอตามมาตรฐาน (Standard Test Method for Colour Fastness Testing on textiles). กรุงเทพ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[7] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์ และณัฐดนย์ รุ่งเรืองกิจไกร. (2014). การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (Colour Fastness to Rubbing) ตอนที่ 1 มาตรฐาน ISO 105-X12:2001. Colourway. 20 (112): 23-25.

[8] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์ และณัฐดนย์ รุ่งเรืองกิจไกร. (2015). การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (Colour Fastness to Perspiration) มาตรฐาน ISO 105 E04: 2013. Colourway. 21 (118): 20-23.

[9] เสาวนิตย์ กาญจนรัตน์. (2550). สีสกัดจากใบมังคุดเพื่อการมัดย้อมและบาติก. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยศรีปทุม. 102-107. กรุงเทพ: มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[10] Basri, M. S. M., Ren, B. L. M., Talib, R. A., Zakaria, R., & Kamarudin, S. H. (2021). Novel Mangosteen-Leaves-Based Marker Ink: Color Lightness, Viscosity, Optimized Composition, and Microstructural Analysis. Polymers, 13(10), 1581.

[11] ศศิธร สุขใจ และกิติยาพร ทิมาไชย. (2560). การพิมพ์ลอกสีบนผ้าฝ้ายย้อมสีครามจากธรรมชาติ. (ปริญญานิพนธ์เทคโนโลยีบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร).