

การศึกษาการย้อมสีใบตะขบด้วยฝางเพื่องานพิมพ์สีธรรมชาติด้วยเทคนิคการถ่ายโอนสีสู่ผ้าฝ้าย

เกชา ลาวงษา¹ สุจาริณี สังข์วรรณะ² วีระศักดิ์ ศรีลารัตน์^{3*}

Received : July 19, 2022

Revised : December 22, 2022

Accepted : December 26, 2022

บทคัดย่อ

การพิมพ์ผ้าด้วยสีธรรมชาติเป็นการต่อยอดภูมิปัญญาดั้งเดิมของท้องถิ่นไทย ช่วยส่งเสริมอาชีพและลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามความหลากหลายของสียังไม่มีความหลากหลายมากนัก การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการย้อมสีใบตะขบด้วยฝางในอัตราส่วนต่างกันจากสีธรรมชาติที่ดีที่สุด โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ปริมาณผงฝางต่อน้ำในอัตราส่วน (10 20 30 40 50) และระยะเวลา (10 20 30 นาที) ผลการศึกษาพบว่า ใบตะขบย้อมสีจากผงฝาง น้ำผสมผงฝางในอัตราส่วนน้ำ 1 ลิตรต่อผงฝาง 50 กรัม ระยะเวลาในการย้อมใบตะขบกับผงฝางเป็นเวลา 30 นาที อุณหภูมิในการต้ม 50 องศาเซลเซียส ให้ผลที่ดีที่สุดสีเข้มที่สุดและวัดค่าสีของผ้าฝ้ายที่พิมพ์สีจากใบตะขบย้อมสีจากผงฝางพบว่า สว่นใหญ่มีความสว่างไปทางสว่าง (ค่า L^* เฉลี่ยรวม 57.32) ค่า a^* เฉลี่ยรวม 16.42 เป็นค่าบวก (สีแดง) โดยมีค่า a^* เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 23.68 การย้อมใบไม้สำหรับงานพิมพ์ผ้าด้วยเทคนิคที่เป็นธรรมชาติสามารถทำให้สีใบตะขบมีความหลากหลายและมีความชัดเจน ลวดลายทันสมัย โดยสามารถดึงสีส่นจากใบตะขบให้มีสีชมพูเข้ม ลวดลายมีความประณีตของเส้นใบ อีกทั้งยังสามารถนำไปต่อยอดโดยการตัดเย็บเสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย และของตกแต่งบ้านจากผ้า ตลอดจนเป็นการส่งเสริมธุรกิจครัวเรือนและชุมชนได้อีกทางหนึ่ง

คำสำคัญ: การถ่ายโอนสี ใบตะขบ ผ้าฝ้าย ฝาง

¹ อาจารย์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อีเมล: kacha.l@rmutp.ac.th

² อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
อีเมล: sujarinee@vru.ac.th

³ อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
อีเมล: veerasak@vru.ac.th

* ผู้นิพนธ์หลัก อีเมล: veerasak@vru.ac.th

THE STUDY OF MUNTINGIA CALABURA LEAVES DYED WITH SAPPAN FOR NATURAL COLOR WITH COLOR TRANSFER TECHNIQUE ON COTTON FABRIC

Kecha Lawongsa¹ Sujarinee Sangwanna² Veerasak Seelarat^{3*}

Abstract

Printing fabrics with natural colors is a continuation of the old local wisdom of Thailand. It helps promote careers and reduce environmental problems. However, the variety of colors is not very diverse. The objective of this study was to determine the best method for dyeing *Muntingia calabura* using natural colors. by comparing the differences of various factors, such as the amount of sappan powder to water in the ratio of 10:20:30:50 and the duration (10, 20,30 minutes). The results of the study showed that *Muntingia calabura* dyed with 50 grams of sappan powder maxed with 1 liter of water for the duration 30 minute under the boiling temprate of 50 c° give the best color resal. The color measurement of colored cotton printed from *Muntingia calabura* dyed with sappan powder showed that the brightness was mostly towards white (57.32 total mean L*), 16.42 total mean a* value (red), with an a* value of the highest average is 23.68. Dyeing leaves for fabric prints using a natural technique could give a variety of colors and clarity. A modern pattern which could draw the color from the *Muntingia calabura* to have a dark pink color. The pattern of the leaf veins is exquisite. It can also be further developed by sewing clothes. Fabric is used to make clothing and home furnishings as well as to promote household and community businesses in another way.

Keywords: Color transfer technique, *Muntingia calabura*, Cotton, Sappan

¹ Lecturer, Faculty of Home Economics Technology, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, e-mail: kacha.l@rmutp.ac.th

² Lecturer, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under The Royal Patronage, e-mail: sujarinee@vru.ac.th

³ Lecturer, Faculty of Science and Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under The Royal Patronage, e-mail: veerasak@vru.ac.th

* Corresponding author, e-mail: veerasak@vru.ac.th

บทนำ

สีที่เกิดจากธรรมชาติมีการใช้กันอย่างแพร่หลายตั้งแต่สมัยโบราณ ในขณะที่สีที่เกิดจากธรรมชาติมีความสำคัญต่อการย้อมเส้นใย และความก้าวหน้าในเทคนิคทางเคมีทำให้สามารถผลิตสีย้อมสังเคราะห์ได้ในราคาที่ถูกลงและสีย้อมที่ผลิตจากแหล่งธรรมชาติมีการแข่งขันน้อยและค่อยๆ ถูกแทนที่ด้วยสีย้อมสังเคราะห์ ปัจจุบันการใช้และการผลิตสีย้อมธรรมชาติเป็นกลายเป็นที่นิยมมากขึ้นเนื่องจากการตระหนักรู้ที่เพิ่มขึ้นของปัญหาสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการเป็นพิษที่เกี่ยวข้องกับสีย้อมสังเคราะห์ (Anliker et al., 1988) นอกจากนี้สีย้อมธรรมชาติยังสามารถแสดงความสามารถในการย่อยสลายทางชีวภาพได้ดีขึ้น และแสดงถึงความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นทางเลือกแทนสีย้อมสังเคราะห์ (Frischer & Garcia, 2005) มีคุณสมบัติเด่นเฉพาะตัว คือ สีสวย เย็นตา ไม่ฉูดฉาด สามารถละลายน้ำได้ง่าย แต่มีคุณสมบัติด้านการคงทนต่อแสงไม่ดันทักสีมีการเปลี่ยนแปลงง่าย และซีดง่ายซึ่งต่างจากสีสังเคราะห์ (Watters et al., 1964; Puntener et al., 2003) สีที่ได้มาจากทั้งผ้าฝ้ายและเส้นด้ายขนสัตว์ค่อนข้างเข้มและอึดตัว ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่มีคุณค่าอย่างยิ่งในสีย้อมความคงทนต่อแสงเป็นที่น่าพอใจในขณะที่ทนต่อน้ำย้อมได้ดี (Johnson et al., 2000) สีย้อมธรรมชาติบางชนิดให้คุณสมบัติการทำงาน เช่น ด้านเชื้อแบคทีเรีย ป้องกันกลิ่น และ UV คุณสมบัติป้องกันผ้าย้อม (Shahid Ul & Butola, 2020) เส้นใยโพลี-เอสเทอร์เป็นเส้นใยสังเคราะห์ที่ใช้มากที่สุดในระบบอุตสาหกรรมสิ่งทอและสามารถใช้กับสีย้อมกระจายเมื่อเดือดที่อุณหภูมิ 130 °C พาหะที่เป็นสารก่อมะเร็งและห้ามใช้ในหลายประเทศ การใช้สีย้อมธรรมชาติในการย้อมเส้นใย โพลี-เอสเทอร์ เป็นทางเลือกที่ดีในการลดการใช้สีย้อมสังเคราะห์ให้น้อยที่สุดและผู้ใช้ผลิตภัณฑ์สิ่งทอที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น กระบวนการย้อมสีธรรมชาติซับซ้อนเนื่องจากการมีอยู่ของสารสีต่างๆ ในโรงงานเดียวและการเพิ่มประสิทธิภาพของจำเป็นต้องมีกระบวนการย้อมสีเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ (Haji, 2020) และอุตสาหกรรมสิ่งทอเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ค่อยๆ เน้นเรื่องความปลอดภัย เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการผลิตที่ยั่งยืนและป้องกันมลพิษเพิ่มเติมโดยการนำกลยุทธ์การบำบัดน้ำเสีย (Baig et al., 2020) อุตสาหกรรมสิ่งทอและแฟชั่นส่วนใหญ่เกิดจากปัญหาสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่เกี่ยวข้องด้วยการใช้สีสังเคราะห์บางชนิด สามารถหาสีย้อมธรรมชาติได้จากพืช สัตว์ แร่ธาตุ และแหล่งจุลินทรีย์ และส่วนใหญ่ใช้ในการย้อมสีเส้นใยธรรมชาติ เช่น ขนแกะ ไหม ฝ้าย (Baaka, Haddar, Ben Ticha, & Mhenni, 2019)

ตะขบชื่อวิทยาศาสตร์ *Muntingia calabura* วงศ์: Muntingiaceae ใบเดี่ยว เรียงสลับแบบทแยงกัน ลักษณะใบรูปขอบขนานแกมรูปไข่ ใบปลายใบเรียวแหลม โคนใบข้างหนึ่งมน ข้างหนึ่งแหลม ขอบใบหยัก มีขนปกคลุมหนาแน่น เส้นใบมี 3-5 เส้น ด้านบนสีเขียวด้านล่างสีนวล ก้านใบยาว มีขน โคนก้านเป็นปม ๆ การใช้ประโยชน์ด้านอาหารนำมารับประทานได้ มีรสหวานเย็น หอม ด้านเครื่องนุ่งห่ม ส่วนเปลือกใช้เป็นแหล่งของเส้นใย ด้านยารักษาโรค ผลสุกมีสรรพคุณเป็นยาบำรุงกำลัง ดอกตะขบมีสรรพคุณเป็น ยาแก้อาการปวดศีรษะ ใช้เป็นยาแก้หวัด ลดไข้ รากมีสรรพคุณ เป็นยาแก้เสมหะ (จารุยา ขอพลอยกลาง และคณะ, 2561) สีเขียวจากใบไม้ที่อยู่ของเมล็ดที่เรียกว่า คลอโรฟิลล์ เมื่อมีคลอโรฟิลล์จำนวนมากในเซลล์ของใบไม้ พืชพันธุ์เจริญงอกงามสีเขียวของคลอโรฟิลล์จะมีอำนาจเหนือและปกคลุมเมล็ดสีอื่น ๆ จากทฤษฎีกรด-เบส กรดคือสารที่ให้โปรตอนและเบสคือ สารที่รับโปรตอน เมื่อกรดทำปฏิกิริยากับเบส จึงมีการถ่ายโอนโปรตอนระหว่างกรดและเบส (พรพิมล มวงไทย และคณะ, 2553)

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ผ้าพิมพ์สีจากธรรมชาติด้วยภูมิปัญญา ซึ่งเลือกใช้วิธีการนี้ มีสารช่วยย้อมประเภทต่าง กรด และการเพิ่มความหลากหลายของสีและลวดลายในการย้อมสีใบตะขบ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวช่วยสนับสนุนความต้องการบริโภคของสินค้า OTOP แฟชั่นรักษ์โลก (ECO fashion) ที่พัฒนาผลิตภัณฑ์ในเชิงสร้างสรรค์ให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการย้อมสีใบตะขบด้วยผงในอัตราส่วนที่ต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาอัตราส่วนของผงฝางที่เหมาะสมต่อการย้อมสีใบตะขบและระยะเวลาของการต้มผงฝางกับใบตะขบที่เหมาะสมวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) โดยเปรียบเทียบเวลาในการต้มน้ำผสมผงฝางกับใบตะขบ การเตรียมใบไม้ในการย้อมสีใบตะขบจากผงฝาง โดยทดสอบกับผ้าฝ้ายแท้ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยการเก็บรวบรวมใบตะขบที่มีในชุมชน ในอำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี คัดแยกเม็ดและดอกออก ใช้ใบแก่และใบที่มีความสมบูรณ์ ทำการล้างน้ำให้สะอาด ชั่งน้ำหนักอย่างละ 100 กรัม นำส่วนประกอบของใบตะขบใส่ในอ่างผสม น้ำที่บรรจุน้ำสะอาด 5 ลิตรต่อผงสีสกัดจากแก่นฝาง (สมุนไพรพระเจ้าจันทร์) 10 20 30 40 50 กรัม นำผงฝางละลายกับน้ำแล้วนำมาตั้งไฟให้เดือด จากนั้นนำใบตะขบลงต้มเป็นเวลา 10 20 30 นาที จากนั้นนำไปพิมพ์ผ้าในขั้นตอนต่อไป

2. การเตรียมผ้าฝ้ายในการพิมพ์ผ้าฝ้ายที่นำมาใช้ในงานทดลองเป็นผ้าฝ้ายสีขาวขนาด 50 x 50 เซนติเมตร จำนวน 18 ชิ้น ก่อนนำไปใช้ในการพิมพ์ผ้าให้ทำความสะอาดด้วยการซักด้วยน้ำยาซักผ้าแล้วนำไปต้มให้เดือดที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกประเภท ไขมัน น้ำมัน ขี้ผึ้งต่างๆ ให้หลุดออกไป

3. การเตรียมสารมอร์แดนต์ (Mordant) ที่ใช้ในการพิมพ์ผ้า โดยนำน้ำส้มสายชู 5 % ปริมาณ 1 ลิตร สารส้มแบบผง 200 กรัม ปูนขาว 100 กรัม ผงเฟอร์รัสซัลเฟต 1 กรัม นำส่วนผสมทั้งหมดผสมกันจนส่วนผสมทั้งหมดละลายเป็นเนื้อเดียวกันโดยใช้ตะกร้อมือ จากนั้นนำผ้าที่เตรียมไว้ตามข้อที่ 2 นำมาขยี้กับน้ำมอร์แดนต์ที่เตรียมไว้ให้เข้ากันนาน 5 นาที จากนั้นนำไปตากในที่ร่มจนผ้าแห้ง จากนั้นนำไปซักออกด้วยน้ำเปล่า แล้วนำไปพิมพ์ผ้าในขั้นตอนต่อไป

4. การสร้างลวดลายผ้าฝ้ายแบบวิธีการพิมพ์ โดยนำผ้าฝ้ายสีขาวขนาด 50 x 50 เซนติเมตร (ข้อ 3) ทำการวางลวดลายใบไม้ลงบนผ้าฝ้าย จำนวน 5 แบบ ได้แก่ ใบตะขบที่ต้มด้วยผงฝาง 10 20 30 40 50 กรัม ระยะเวลาการต้มใบไม้ 10 20 30 นาที จากนั้นนำแผ่นพลาสติกใสวางทับใบไม้เพื่อไม่ให้สีของใบไม้กระจายสู่ผ้าจุดอื่น และนำสายซิลิโคนมามัดผ้าให้แน่นเพื่อให้ผ้ากับใบไม้ติดกันมากที่สุด นำเชือกมามัดให้แน่น นำไปนึ่งที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เวลา 120 นาที เพื่อให้ได้ลวดลายผ้าที่ชัดเจน จากนั้นนำผ้าที่นึ่งเสร็จ นำไปล้างด้วยน้ำสะอาดล้างจนกว่าสีไม่หลุดเพื่อกำจัดสีส่วนเกิน ตากให้แห้งสนิทและรีดให้เรียบ

5. การวัดค่าสีของผ้าฝ้ายก่อนและหลังการพิมพ์ ตำแหน่งการวัดค่าสีของผ้าทั่วทั้งผืนจำนวน 5 จุด ต่อ 1 ผืน และใช้แสง D65 ในการวัดค่าสี วัดค่าความเข้มสี (Colour strength) หรือค่า K/S ด้วยเครื่องวัดค่าสียี่ห้อ Minolta รุ่น CR-10 ซึ่งใช้ระบบสี CIE LAB วัดค่า L^* , a^* และ b^* โดยที่ L^* หมายถึง ค่าความสว่าง (Lightness) ค่าเข้าใกล้ 100 หมายถึง สีขาว (สีขาว) ค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง สีเข้ม (สีดำ) ที่สุด a^* ถ้ามีค่าเป็นบวก หมายถึง ตัวอย่างมีสีแดง แต่ถ้ามีค่าเป็นลบ หมายถึงตัวอย่างมีสีเขียว และ b^* ถ้ามีค่าเป็นบวก หมายถึงตัวอย่างมีสีเหลือง แต่ถ้ามีค่าเป็นลบ หมายถึงตัวอย่างมีสีน้ำเงิน c^* คือ ค่าความบริสุทธิ์หรืออิ่มตัวของสี ตัวเลข 0 ถึง 100 h^* คือ องศาที่แสดงค่าเฉดสี เริ่มวนจาก 0° (แดง) ไป 90° (เหลือง) 180° (เขียว) 270° (น้ำเงิน) จนกลับไป 0° จากนั้นนำค่าสีของผ้าฝ้ายที่ได้จากการย้อมในแต่ละหน่วยทดลอง นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแตกต่าง (Analysis of variance) เปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Duncan's multiple rang test

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ศึกษาอัตราส่วนของผงฝางที่เหมาะสมต่อการย้อมสีใบตะขบที่เหมาะสมต่อการพิมพ์บนผ้าฝ้าย โดยนำผงฝาง 10 20 30 40 และ 50 กรัม นำผงฝางละลายกับน้ำเปล่า 1 ลิตร แล้วนำมาตั้งไฟให้เดือด จากนั้น นำใบตะขบลงต้มเป็นเวลา 10 20 30 นาที พบว่า อัตราส่วนของผงฝาง ระยะเวลาของการต้ม มีค่าแตกต่างกัน ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าสี L^* a^* b^* c^* และ h^* ของแต่ละเวลามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาในการต้มมากขึ้นโดยที่ค่าสี L^* a^* b^* c^* และ h^* หลังต้มมีค่าแตกต่างกับก่อนต้มอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แสดงผล ใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวัดค่าสีของผ้าฝ้ายก่อนและหลังการพิมพ์

เวลา	L^*	a^*	b^*	c^*	h^*
0 นาที	76.07±1.03	1.77±0.36	54.58±1.56	54.61±1.36	90.11±0.45
ไม่มีผงฝาง (10 นาที)					
ผงฝาง 10 กรัม	77.46±1.86	4.11±0.16	25.89±1.54	26.44±1.36	80.59±0.37
ผงฝาง 20 กรัม	69.04±0.80	12.35±0.39	35.09±1.63	37.21±1.36	70.83±0.45
ผงฝาง 30 กรัม	69.25±1.44	16.44±0.35	27.45±1.46	32.27±1.36	58.67±0.42
ผงฝาง 40 กรัม	71.35±0.63	15.22±0.40	40.76±1.95	42.78±1.36	72.05±0.44
ผงฝาง 50 กรัม	70.34±1.76	15.18±0.44	29.89±1.36	33.71±1.36	61.78±0.45
(20 นาที)					
ผงฝาง 10 กรัม	78.55±0.56	5.26±0.23	15.87±1.45	16.86±1.36	70.75±0.26
ผงฝาง 20 กรัม	71.08±1.75	14.26±0.33	19.46±1.45	24.14±1.36	53.36±0.86
ผงฝาง 30 กรัม	74.33±0.46	12.78±0.85	17.15±1.86	21.66±1.36	52.65±0.33
ผงฝาง 40 กรัม	63.98±0.33	22.30±0.79	28.50±1.63	36.89±1.36	51.22±0.39
ผงฝาง 50 กรัม	63.76±1.41	23.68±0.36	26.78±1.32	35.09±1.36	48.99±0.96
(30 นาที)					
ผงฝาง 10 กรัม	81.85±0.36	2.48±0.51	14.62±1.86	14.83±1.36	80.48±0.42
ผงฝาง 20 กรัม	78.93±0.36	9.33±0.26	15.31±1.63	17.89±1.36	58.27±0.45
ผงฝาง 30 กรัม	73.30±1.23	10.12±0.44	16.66±1.12	21.46±1.36	51.22±0.63
ผงฝาง 40 กรัม	67.45±0.21	20.56±0.36	20.23±1.09	29.05±1.36	43.66±0.47
ผงฝาง 50 กรัม	72.89±1.22	15.95±0.45	21.07±1.08	26.90±1.36	53.09±0.89
ค่าเฉลี่ยรวม	57.32±1.26	16.42±0.25	15.35±1.56	28.07±1.36	76.70±0.66

ค่าสีของผืนผ้าฝ้ายหลังการพิมพ์ด้วยเครื่องวัดค่าสียี่ห้อ Minolta รุ่น CR-10 ซึ่งใช้ระบบสี CIELAB พบว่า ค่าสีของผืนผ้าฝ้ายหลังการพิมพ์ สวนใหญ่มีความสว่าง ไปทางสีขาว (ค่า L^* เฉลี่ยรวม 57.32±1.26) โดยมีค่า L^* เฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 78.93±0.36 ได้จากการต้ม ใบไม้กับผงฝาง 30 กรัม ระยะเวลาการต้ม 30 นาที สวนค่า L^* เฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 63.76±1.41 ได้จากการต้มผงฝาง 50 กรัม ระยะเวลาการต้ม 20 นาที

และเฉดสีไปทางสีชมพู ค่า a^* เฉลี่ยรวม 16.42 ± 0.25 เป็นคาบวก (สีแดง) โดยมีค่า a^* เฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 23.68 ± 0.36 ได้จากการพิมพ์ด้วยใบตะขบที่ไม่ผ่านกระบวนการย้อมกับผง และค่า a^* เฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 1.77 ± 0.36 ได้จากการพิมพ์ด้วยใบตะขบที่ไม่ผ่านกระบวนการย้อมกับผง และค่า b^* เฉลี่ยรวม 15.35 ± 1.56 เป็นคาบวก โดยมีค่า b^* เฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 54.58 ± 1.56 ได้จากใบไม้ที่ไม่ผ่านกระบวนการย้อมกับผง สวนค่า b^* เฉลี่ยต่ำที่สุด เท่ากับ 14.62 ± 1.86 ได้จากการพิมพ์ด้วยใบไม้กับผง 10 กรัม ระยะเวลาการพิมพ์ 30 นาที ค่า c^* เฉลี่ยรวม 28.07 ± 1.36 และค่า h^* เฉลี่ยรวมเท่ากับ 76.70 ± 0.66 ทุกอัตราส่วนปริมาณผงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ > 0.05

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลการพิมพ์ผ้าสีการย้อมใบตะขบในแต่ละระดับ

อัตราส่วน ผง	ผ้าพิมพ์สีจากธรรมชาติในแต่ละระดับ		
ผง	(10 นาที)	(20 นาที)	(30 นาที)
0 กรัม			
10 กรัม			
20 กรัม			
30 กรัม			

ตารางที่ 2 ตารางแสดงผลการพิมพ์ผ้าสีการย้อมใบตะขบในแต่ละระดับ (ต่อ)

อัตราส่วน	ผ้าพิมพ์สีจากธรรมชาติในแต่ละระดับ		
ผงฝาง	(10 นาที)	(20 นาที)	(30 นาที)
40 กรัม			
50 กรัม			

ผลของการต้มน้ำใบตะขบกับผงฝางในอัตราส่วน 10 20 30 40 และ 50 กรัม ระยะเวลาที่ต่างกัน 10 20 และ 30 นาที พบว่า ใบตะขบให้สีชมพูที่ชัด ซึ่งใบตะขบเดิมมีสีเหลืองจัดเป็นโทนสีเหลืองเช่นเดียวกับพืชกลุ่มหัวมันชัน แก่นไม้พุด ผลดิบมะตูม ดอกผกากรองใบชี้เหล็กและแก่นขนุน โดยองค์ประกอบเคมีของใบเพกา มีสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ทำให้เกิดสารสีเหลืองและสารสีอ่อน โดยตะขบจัดเป็นคลอโรพลาสต์เป็นพลาสติกสารต่าง ๆ และแตกต่างกันขึ้นอยู่กับโครงสร้างเคมีของใบ (ัญญลักษณ์ ชนิกุล และคณะ, 2558) ซึ่งใบตะขบเมื่อนำมาต้มน้ำที่ผสมผงฝางในแต่ละระดับพบว่าใบตะขบจะให้สีชมพู พบว่าการใช้มอร์แดนต์สแตนนัสคลอไรด์จะให้สีแดงมากกว่าการใช้มอร์แดนต์อะลูมิเนียมซัลเฟตเล็กน้อย ส่วนการใช้เกลือแกงจะช่วยลดประจุของสีย้อมและเส้นใยแล้ว ยังช่วยเปิดเส้นใยผ้า ทำให้เส้นใยขยายตัวออก เพื่อให้สีสามารถซึมเข้าเส้นใยได้ดีขึ้น และช่วยจับสีให้มาเกาะบนเส้นใยทำให้ย้อมได้สีเข้มขึ้น (พันศิริ มูลศรี, 2547) และสอดคล้องกับ วรารัณ และคณะ (2562) ศึกษากระบวนการย้อมแบบพหุด้วยการย้อมสีของดอกดาวเรืองและย้อมทับด้วยสีของไม้ฝาง ได้ตรวจสอบการดูดซับของสีย้อมบนผ้าฝายที่สภาวะต่าง ๆ ได้แก่ ชนิดของมอร์แดนต์โลหะ ความเข้มข้นของมอร์แดนต์ และลำดับการย้อมมอร์แดนต์ ซึ่งจะได้สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสีด้วยดอกดาวเรือง ในกระบวนการย้อมแบบพหุจะใช้สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย้อมสีด้วยดอกดาวเรืองมาย้อมทับไม้ฝาง และยังได้ศึกษาการย้อมมอร์แดนต์ และสอดคล้องกับ (วีระศักดิ์ ศรีลารัตน์ และคณะ, 2565) การผสมน้ำด้วยเฟอร์รัสซัลเฟตที่ 1 กรัม น้ำส้มสายชู 1 ลิตร สารส้ม 200 กรัม ปูนขาว 100 กรัม ระยะเวลาหนึ่ง 90 นาที สามารถให้สีเหลืองเข้มและความคมชัดของใบเพกาได้ดีที่สุดและความเข้มข้นของเกลือแกงและกระบวนการย้อมการย้อมแบบพหุเป็นการย้อมสีที่ใช้สารสีจากวัตถุดิบ 2 ชนิดขึ้นไป เพื่อให้เกิดความหลากหลายของเฉดสี ในการย้อมได้ใช้สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย้อมวัตถุดิบแต่ละชนิดทั้งในแง่อุณหภูมิ เวลา ชนิดของมอร์แดนต์ ความเข้มข้นของมอร์แดนต์ในการย้อมสีได้ใช้น้ำย้อมก่อน และทำการย้อมทับด้วยน้ำย้อมจากไม้ฝาง โดยในกระบวนการย้อมไม้ฝางเริ่มต้นจากการใช้วิธีการตามที่เคยมีรายงานมาก่อน (พิณทิพย์ การเกษ, 2556) และสีย้อมธรรมชาติที่สกัดจากฝางเป็นการผลิตไททานเนียมไดออกไซด์ที่ไวแสงตามสีย้อม เป็นเม็ดสีหลักที่มีอยู่ใน

แก่นฝางคำนวณโครงสร้างโมเลกุลที่เหมาะสมของสีย้อมที่สกัดจากแก่นฝางโดยใช้ทฤษฎีฟังก์ชันและสีย้อมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและต้นทุนต่ำ (Ananth et al., 2014)

สรุป

ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าพิมพ์สีจากธรรมชาติด้วยภูมิปัญญา โดยการสร้างวางลวดลายใบตะขบย้อมสีจากผงฝาง น้ำผสมผงฝางในอัตราส่วนน้ำ 1 ลิตรต่อผงฝาง 50 กรัม ระยะเวลาในการย้อมใบตะขบกับผงฝางเป็นเวลา 30 นาที อุณหภูมิในการต้ม 50 องศาเซลเซียส ให้ผลที่ดีที่สุดและสีเข้มที่สุดและวัดค่าสีของผ้าฝ้ายที่พิมพ์สีจากใบตะขบย้อมสีจากผงฝางพบว่า ส่วนใหญ่มีความสว่าง (ค่า L^* เฉลี่ยรวม 57.32 ± 1.26) ค่า a^* เฉลี่ยรวม 16.42 ± 0.25 เป็นค่าบวก (สีแดง) โดยมีค่า a^* เฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 23.68 ± 0.36 และมีทุกอัตราส่วนมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ > 0.05 ผ้าฝ้ายที่พิมพ์ลายใบตะขบโดยเทคนิคการพิมพ์ให้ลายผ้าที่มีความชัดเจน มีเส้นนำสายตาชัดเจน และลวดลายทำให้ยังคงรูปเดิมของใบไม้ที่ขีด ซึ่งสีสันทของผ้าจากสีพิมพ์จากใบตะขบให้สีชมพูเข้ม ลวดลายคม ประณีตสะดุดตาสามารถนำไปตัดเย็บเสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย และดอกไม้ประดิษฐ์จากผ้า ตลอดจนส่งเสริมธุรกิจครัวเรือนและชุมชนได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. ควรมีการทดสอบการคงทนของสีต่อการซัก การสะท้อนรังสี การทนต่อแสงตามมาตรฐานกำหนด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาพืชชนิดอื่นๆในท้องถิ่นที่สามารถให้สีได้
2. ศึกษาความคงทนของสีต่อการใช้งานและวิธีการตกแต่งสำเร็จสำหรับผ้าพิมพ์สีจากธรรมชาติ
3. นำผ้าพิมพ์สีจากใบตะขบที่ได้จากงานวิจัยไปออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์และต่อยอดเชิงธุรกิจได้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ประกอบการ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นผู้ช่วยนักวิจัย และคณะวิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ที่สนับสนุนทุนการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- จารุยา ขอฟลอยกลาง, คณิต ขอฟลอยกลาง, วรเชษฐ ขอฟลอยกลาง, เปรมจิต ร่องสวัสดิ์, และจิตติกร พรหมบรรจง. (2561). ความหลากหลายทางชีวภาพ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของพรรณไม้ในพื้นที่ป่าพรุควนเคร้ง (รายงานผลการวิจัย). คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- ัญญลักษณ์ ธนิกกุล, สุเชษฐ์ สมุทเสนีโต, และปริญดา เพ็ญโรจ. (2558). สภาวะการสกัดต่อสมบัติสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดใบบัวหลวง. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 23(2), 34–42.

พินทิพย์ การเกษ. (2556). การศึกษาสมบัติการเป็นสีย้อมของแก่นไม้ฝาง. [การศึกษาอิสระ].

มหาวิทยาลัยพะเยา.

พันธ์ศิริ มูลศรี. (2547). ผลของเกลือและสารช่วยย้อมบางชนิดต่อการดูดซับสีสกัดจากแก่นไม้ ขนุนโดยเส้นด้ายฝ้าย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พรพิมล ม่วงไทย และคณะ. (2553). การเตรียมผงสีย้อมจากเปลือกผลมังคุดบนสารดูดซับ. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 7 (1975-1984), จังหวัดนครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

วรางคณา ศรีสุข, วชิร ฝันเพื่อนหา, และณัฐพร พุทธวงศ์. (2562). การพัฒนาการย้อมสีจากไม้ฝางด้วยกระบวนการย้อมแบบพทุโดยใช้ดอกดาวเรืองเป็นสีหลัก. **วารสารวิจัยคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง**, 4(1), 27-35.

วีระศักดิ์ ศรีลารัตน์, สุจาริณี สังข์วรรณะ, ภัทรพร พุ่มพันธ์, อติรัตน์ วงษ์ภาพสินธุ์, ณรัช พรนิธิบุญ, และธัญชาญกิจชัยญ. (2565). การพิมพ์สีธรรมชาติจากใบเพกาด้วยเทคนิคการถ่ายโอนสีสู่ผ้าฝ้าย. **วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**, 17(1), 45-55.

Ananth, S., Vivek, P., Arumanayagam, T., & Murugakoothakoothan, P. (2014). Natural dye extract of lawsonia inermis seed as photo sensitizer for titanium dioxide based dye sensitized solar cells. **Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy**, 128, 420–426.

Anliker, R., Duerig, G., Steinle, D., & Moriconi, E. J. (1988). List of colorants to be classified as toxic. **Journal of the Society of Dyers and Colourists**, 104, 223–225.

Baig, U., Khatri, A., Ali, S., Sanbhal, N., Ishaque, F., & Junejo, N. (2020). Ultrasound-assisted dyeing of cotton fabric with natural dye extracted from Marigold flower. **Journal of The Textile Institute**, 112(5), 801–808.

Baaka, N., Haddar, W., Ben Ticha, M., & Mhenni, M. F. (2019). Eco-friendly dyeing of modified cotton fabrics with grape pomace colorant: Optimization using full factorial design approach. **Journal of Natural Fibers**, 16(5), 652–661.

Frischer, K., & Garcia, M. (2005). **Résultats et mesures environnementales sur des essais de teinture de la laine (Oral presentation)**, 7–9 October. 3rd Forum Les Rencontres de la Couleur Végétale. Lauris: France.

Watters, C. & Cantero, A. (1964). Rat Liver Parenchymal Cell Function during Azo Dye Carcinogenesis. **Cancer Research**, 25, 67-71.

Puntener, A. & Cambell, P. (2003). European Ban on Certain Azo Dyes. **Leather International**, 50-51.

Johnson, E.J., Hammond, B.R., Yeum, K.J., Qin, J., Dong Wang, X., Castaneda, C., Snodderly, D.M., & Russell, R.M. (2000). Relation among serum and tissue concentrations of lutein and zeaxanthin and macular pigment density. **The American Journal of Clinical Nutrition**, 71, 1555–1562.

- Shahid Ul, I., & Butola, B. S. 2020. A synergistic combination of shrimp shell derived chitosan Polysaccharide with Citrus sinensis peel extract for the development of colourful and bioactive cellulosic textile. **International Journal of Biological Macromolecules**, 158, 94–103.
- Haji, A. (2020). Application of D-optimal design in the analysis and modelling of dyeing of plasma-treated wool with three natural dyes. **Coloration Technology**, 136(2), 137–146.