

การพัฒนาผงสีธรรมชาติจากต้นข่าและใบข่าสำหรับการพิมพ์ผ้าฝ้ายด้วยบล็อกไม้ Natural Color Powder Development from Galangal Stalks for Handmade Cotton Block Printing

กฤษณา เกตุคำ^{1*}
Krisana Ketkham^{1*}

Received 27 พฤษภาคม 2568 Revised 26 กรกฎาคม 2568 Accepted 5 กันยายน 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผงสีธรรมชาติจากต้นข่าและใบข่าสำหรับพิมพ์ลายผ้าฝ้ายด้วยบล็อกไม้ 2) ศึกษาผลของสารช่วยติดสีธรรมชาติ 5 ชนิด ได้แก่ น้ำมะขามเปียก น้ำขี้เถ้า น้ำส้มสายชู น้ำปูนใส และสารส้ม และ 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้สู่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านน้ำคำพัฒนา จังหวัดเพชรบูรณ์ วัตถุประสงค์ต้นข่าและใบข่าที่เหลือจากการเกษตรถูกสกัดและอบแห้งเป็นผงสี จากนั้นเตรียมหมึกพิมพ์และพิมพ์ลงบนผ้าฝ้าย ประเมินค่าสีด้วยระบบ CIE Lab* และวิเคราะห์ความแตกต่างด้วย ANOVA และ Duncan's test ผลการทดลองพบว่า ต้นข่ากับใบข่าเดียวไฮดรอกไซด์ ให้ค่า a* และ b* ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ แสดงถึงเฉดสีโทนเข้มและลดความสดใส สารช่วยติดสีมีผลต่อเฉดสีอย่างชัดเจน โดยน้ำขี้เถ้าและน้ำส้มสายชูให้โทนเหลืองเด่น สารส้มให้โทนนํ้าเงินอ่อน ส่วนมะขามและน้ำปูนใสให้โทนสีอ่อนใกล้เคียงผ้าฝ้ายดิบ การอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับชุมชนได้รับผลตอบรับในระดับมากที่สุด งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการยกระดับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เป็นผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมอาชีพในชุมชนอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : ผงสีธรรมชาติ, ต้นข่า, ใบข่า, การพิมพ์ลายผ้า, สารช่วยติดสี

¹ อาจารย์, คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

¹ Lecturer, Faculty of Agricultural and Industrial Technology, Phetchabun Rajabhat University

* ผู้ประสานงานนิพนธ์ email: krisana.ket@pcru.ac.th

Abstract

This study aimed to: (1) develop natural dye powder from *Alpinia galanga* stems and leaves for block printing on cotton fabric, (2) examine the effects of five natural mordants—tamarind extract, ash water, vinegar, limewater, and alum, and (3) transfer the knowledge to the Ban Nam Kham Phatthana Community Enterprise Group, Phetchabun Province. Agricultural waste materials of galangal stems and leaves were extracted, dried, and processed into powder, then formulated into printing ink and applied to hand block printing on cotton fabric. Color characteristics were evaluated using the CIE Lab* system, and differences were analyzed using ANOVA and Duncan's multiple range test. Results indicated that galangal stem + sodium hydroxide significantly reduced a^* and b^* values, producing a darker tone with reduced brightness. Mordants significantly influenced hue: ash water and vinegar produced prominent yellow tones, alum yielded a light blue tone, while tamarind and limewater resulted in light shades similar to raw cotton. The knowledge transfer workshop to the community received the highest satisfaction rating. This research demonstrates the potential to upgrade agricultural waste into creative products that sustainably support local livelihoods.

Keywords: Natural color powder, Galangal, Galangal leaf, Fabric printing, Natural mordants

1. บทนำ

จังหวัดเพชรบูรณ์เป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพทางการเกษตรสูง โดยมีพื้นที่ทั้งหมด 7,917 ล้านไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ทำการเกษตรถึง 4,566 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 57.84 ของพื้นที่ทั้งหมด และมีจำนวนครัวเรือนเกษตรถึง 107,357 ครัวเรือน (สำนักงานจังหวัดเพชรบูรณ์, 2566) แนวโน้มของการทำเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่เริ่มเพิ่มมากขึ้น เพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหารให้กับคนในชุมชน และรองรับการผลิตสินค้าเกษตรปลอดภัยสำหรับตลาดอุตสาหกรรมในระดับประเทศ จากกระบวนการดังกล่าว จะมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ชังข้าวโพด ยอดอ้อย ฟางข้าว ต้นข้าวฟ่าง ใบสับปะรด ใบและต้นสับปะรด เปลือกผลไม้ ฯลฯ ที่เรียกว่า วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (Agricultural wastes) (บุญฤทธิ์ สโมสร และกัมปนาท วงษ์วัฒนพงษ์, 2567) ยังรวมถึงพืชผักที่ไม่ผ่านเกณฑ์ด้านขนาด น้ำหนัก หรือรูปลักษณะ เช่น ต้นหอม หอมแดง ตะไคร้ ข่า และขิง ซึ่งแม้จะยังมีคุณค่าทางธรรมชาติ แต่กลับถูกใช้ในวงจำกัด เช่น ทำปุ๋ย อาหารสัตว์ หรือแปรรูปเป็นเครื่องแกงเท่านั้น

กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านน้ำคำพัฒนา อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นหนึ่งในชุมชนที่ประสบปัญหาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในปริมาณมาก โดยเฉพาะต้นข้าว ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรท้องถิ่นที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย ต้นข้าวมีส่วนที่ถูกตัดทิ้งและเหลือจากการเก็บเกี่ยวเป็นจำนวนมาก ต้นข้าวและตะไคร้ในการให้สัตรมชาติที่ปลอดภัย ปราศจากสารเคมีตกค้าง อีกทั้งยังมีกลิ่นเฉพาะตัวที่สามารถสร้างจุดเด่นให้กับผลิตภัณฑ์สิ่งทอได้ จึงมีแนวคิดในการพัฒนาผืนสัตรมชาติ สำหรับใช้ในงานหัตถกรรมการพิมพ์ลายด้วยบล็อกไม้แบบแฮนด์เมดบนผ้าฝ้าย ซึ่งเป็นวิธีการสร้างลวดลายที่สะท้อนอัตลักษณ์ของชุมชน และมีความสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเชิงสร้างสรรค์ โดยมีงานวิจัยก่อนหน้านี้ศึกษาการใช้ใบตะไคร้ในการผลิตสีย้อมผ้าพบว่า มีความคงทนต่อการซัก รีด และแสงแดด อีกทั้งยังมีคุณสมบัติในการกันยุง (กรณัท สุขสวัสดิ์ และคณะ, 2563; สมาคมอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย, 2563) แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของพืชสมุนไพรในการนำมาเพิ่มมูลค่าผ่านกระบวนการวิจัยอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยของชนาธิณ ไชยภู (2556) ที่กล่าวถึงการใช้เปลือกสะตอในการย้อมผ้าฝ้ายพบว่า สามารถให้สีติดทนและไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคในยุคปัจจุบันที่เน้นผลิตภัณฑ์ปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม แนวคิดในการพัฒนาผืนสัตรมชาติจากต้นข้าวและตะไคร้ ยังเป็นการสนับสนุนระบบเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy) ซึ่งเน้นการใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2564) การแปรรูปวัตถุดิบเหลือใช้ให้เป็นผืนสีสำหรับการพิมพ์ลายจึงสามารถนำไปใช้แทนสีสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมสิ่งทอและงานหัตถกรรมได้ โดยเฉพาะในกลุ่มตลาดที่มีความต้องการผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและปลอดภัย เช่น ผลิตภัณฑ์สิ่งทอออร์แกนิก ผลิตภัณฑ์เพื่อเด็ก และของขวัญเชิงอนุรักษ์

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนากระบวนการผลิตผืนสีจากต้นข้าวให้ได้มาตรฐาน โดยอาศัยการประยุกต์ใช้หลักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคู่กับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อต่อยอดสู่การผลิตหมึกพิมพ์จากธรรมชาติสำหรับงานพิมพ์ลายด้วยบล็อกไม้แบบแฮนด์เมดบนผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้าย ซึ่งไม่เพียงแต่สร้างอัตลักษณ์ให้กับผลิตภัณฑ์ แต่ยังเพิ่มมูลค่าให้กับพืชเหลือใช้ในชุมชน สร้างอาชีพทางเลือก และยกระดับคุณภาพชีวิตของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนให้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืนในระยะยาว

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 พัฒนาผงสีจากต้นข้าว ใบข้าว สำหรับงานพิมพ์บล็อกไม้บนผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้าย
- 2.2 ศึกษาผลของสารช่วยติดสีจากวัสดุธรรมชาติ 5 ชนิด ได้แก่ น้ำมะขามเปียก น้ำขี้เถ้า น้ำส้มสายชู น้ำปูนใส และสารส้ม
- 2.3 ถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตผงสีย้อมธรรมชาติจากต้นข้าวให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านน้ำคำพัฒนา

3. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้ดำเนินการผ่านกระบวนการดังต่อไปนี้

3.1 การพัฒนาผงสีจากต้นข้าว และใบข้าว สำหรับงานพิมพ์บล็อกไม้บนผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้าย

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมผ้า นำผ้าฝ้ายมาซักล้าง โดยใช้โซดาแอซ 2% (w/v) ต้ม 100 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง แล้วล้างสะอาด ตากให้แห้ง

ขั้นตอนที่ 2 การผลิตผงสีย้อมธรรมชาติ โดยใช้ต้นข้าวที่เหลือจากการขุดไปจำหน่าย มีศักยภาพในการให้สี ต้นข้าว และใบข้าว โดยนำวัตถุดิบแต่ละชนิดมาชั่งน้ำหนัก 1 กิโลกรัม และผสมกับน้ำสะอาด 5 ลิตร อัตราส่วน 1:1 ต้ม 2 ชั่วโมง แยกกากออกด้วยการกรองด้วยผ้าขาวบาง เติมสารส้มชนิดเกล็ด 250 กรัมลงไปในส่วนผสมและคนให้ละลาย ก่อนจะทำการต้มที่อุณหภูมิระหว่าง 70-90 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง โดยควบคุมอุณหภูมิอย่างต่อเนื่องด้วยเทอร์โมมิเตอร์ เพื่อให้ได้สารละลายใสบริสุทธิ์ จากนั้นเติมโซเดียมคาร์บอเนตในปริมาณ 250 กรัมทีละน้อยลงในสารละลายพร้อมกับคนผสมเป็นเวลา 30 นาที โดยควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 50-60 องศาเซลเซียส เมื่อได้สารละลายที่ตกผลึกแล้วจึงกรองอีกครั้งและนำตะกอนที่ได้ไปอบด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส จนกระทั่งแห้งสนิท แล้วจึงนำมาตีบดด้วยเครื่องบดแห้งจนกลายเป็นผงละเอียดพร้อมใช้งาน

ขั้นตอนที่ 3 การพิมพ์ลวดลายด้วยผงสีธรรมชาติลงบนผ้าฝ้าย ซึ่งเป็นงานพิมพ์แบบแฮนด์เมด โดยเตรียมหมึกพิมพ์จากผงสีธรรมชาติจำนวน 10 กรัม ผสมน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร กลีเซอริน 5 มิลลิลิตร และโพแทสเซียมซอร์เบต 0.1 กรัม นำมาบดรวมกันในโถร่อนบดยาจนได้ส่วนผสมเนื้อเนียน เทลงในภาชนะที่ใช้จุ่มแม่พิมพ์ไม้ จากนั้นจึงพิมพ์ลวดลายลงบนผ้าฝ้ายและปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง

ขั้นตอนที่ 4 กระบวนการตรึงสี (Fixation process) เพื่อเสริมความคงทนของสี โดยใช้ 2 วิธีร่วมกัน ได้แก่ การอบด้วยความร้อนโดยใช้เตารีดไอน้ำที่อุณหภูมิ 120-150 องศาเซลเซียส รีดบนผ้าที่พิมพ์ลายเป็นเวลา 3-5 นาที และการแช่ผ้าในสารละลายเกลือเข้มข้น (10% w/v) เป็นเวลา 30-60 นาที จากนั้นล้างผ้าด้วยน้ำสะอาดเพื่อกำจัดสารตกค้าง

ขั้นตอนที่ 5 ล้างและทำความสะอาดผ้า ด้วยน้ำสะอาดที่อุณหภูมิห้องจำนวน 2-3 ครั้ง และล้างซ้ำด้วยน้ำเกลือหรือน้ำสารตรึงสีธรรมชาติที่มีความเข้มข้นต่ำ เพื่อเพิ่มความคงทนของสี แล้วจึงล้างด้วยน้ำอุ่นอุณหภูมิ 40-50 องศาเซลเซียส เพื่อขจัดสีส่วนเกินให้หมด

ขั้นตอนที่ 6 การทำให้แห้ง โดยตากผ้าในที่ร่ม อากาศถ่ายเทได้ดี ไม่ให้สัมผัสแสงแดดโดยตรง เพื่อรักษาคุณภาพของสีและความคงทนของลวดลายที่พิมพ์บนผ้า

ขั้นตอนที่ 7 การวัดค่าสี (Color Measurement) ระบบการวัดสี คือ ระบบสี CIE $L^*a^*b^*$ หรือ CIELAB โดยใช้เครื่องวัดสีชนิด Colorimeter วัดค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีเขียว-แดง (a^*) และค่าสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะของสีจากแต่ละแหล่งวัตถุดิบและตรวจสอบความเหมาะสมในการนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์สิ่งทอแบบแฮนด์เมด เลือกใช้ 1 ตัวอย่างสีที่ดีที่สุด มาใช้และศึกษาสารช่วยติดสี

3.2 การศึกษาผลของสารช่วยติดสีหลังการย้อมจากวัสดุธรรมชาติ 5 ชนิด ได้แก่ น้ำมะขามเปียก น้ำขี้เถ้า น้ำส้มสายชู น้ำปูนใส และสารส้ม ต่อค่าความสว่างและเฉดสี ($L^* a^* b^*$) ของผ้าฝ้ายหลังการพิมพ์ด้วยผงสีต้นข้าว โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test มีวิธีการดังนี้ ชั่งสารแต่ละชนิดในปริมาณ 10 กรัมแล้วละลายกับน้ำสะอาด 100 มิลลิลิตร คนผสมให้เข้ากันจนละลาย จากนั้นกรองด้วยผ้าขาวบางเพื่อให้ได้น้ำสารละลายที่ใส ก่อนนำผ้าฝ้ายที่ผ่านการพิมพ์ด้วยผงสีต้นข้าวแล้ว ไปแช่ในสารละลายแต่ละชนิดเป็นเวลา 60 นาที เมื่อครบกำหนดเวลา จึงล้างผ้าด้วยน้ำสะอาดเพื่อขจัดสารตกค้างและทำให้แห้งในที่ร่มใช้การวัดค่าสีด้วยระบบการวัดสี ระบบสี CIE $L^* a^* b^*$ หรือ CIELAB โดยใช้เครื่องวัดสีชนิด Colorimeter เพื่อเก็บค่าสี ได้แก่ ค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีเขียว-แดง (a^*) และค่าสีน้ำเงิน-เหลือง (b^*)

3.3 การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตผ้าย้อมธรรมชาติจากต้นข้าวให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านน้ำคำพัฒนา โดยดำเนินการอบรมเชิงปฏิบัติการแก่กลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน ภายในระยะเวลา 1 วัน รวม 6 ชั่วโมง แบ่งออกเป็นกิจกรรมการบรรยาย สาธิต และฝึกปฏิบัติจริง การประเมินผลการอบรมใช้แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ความพึงพอใจต่อการอบรม และข้อเสนอแนะ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย พร้อมใช้เกณฑ์ในการแปลผลระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ เพื่อสรุปผลกระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้และความเหมาะสมของกิจกรรมอบรมที่ดำเนินการในชุมชน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการผลิตผ้าย้อมสีจากต้นข้าว ใบข้าว และตะไคร้ สำหรับงานพิมพ์บล็อกไม้บนผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้าย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของค่าสีของผ้าฝ้ายที่พิมพ์สีด้วยผงสีจากต้นชาและใบชา

วัสดุ	ตัวอย่างผ้าพิมพ์ ด้วยผงสีจากธรรมชาติ	Color value		
		L*	a*	b*
Control		79.00±0.11 ^a	2.56±0.00 ^c	-7.81±0.00 ^a
ต้นชา		80.92±0.19 ^{ab}	2.63±0.05 ^c	-7.78±0.15 ^a
ใบชา		81.42±0.48 ^c	2.57±0.05 ^c	-7.70±0.56 ^a
ต้นชา+NaOH		80.41±0.45 ^b	2.20±0.12 ^b	-5.81±0.47 ^b
ใบชา+NaOH		80.86±0.11 ^{ab}	1.85±0.11 ^a	-4.10±0.33 ^c

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย±SD ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ (p<0.05) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95
L* คือ ความสว่าง (lightness) a* คือ สีเขียว (-a) - สีแดง (+a) b* คือ สีน้ำเงิน (-b) - สีเหลือง (+b)

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของสีของผ้าฝ้ายที่พิมพ์สีด้วยผงสีจากต้นชาและใบชา พบว่า ค่าสี L (ความสว่าง) a* (เขียว-สีแดง) และ b* (น้ำเงิน-สีเหลือง) ทุกค่าแตกต่างกัน (p< 0.05)

ผลการวิเคราะห์ค่าความสว่าง (L*) พบว่าผ้าฝ้ายที่พิมพ์ด้วยผงสีจากใบชาให้ค่าสูงที่สุด (81.42) บ่งชี้ถึงลักษณะสีที่อ่อนกว่าผงสีจากต้นชา ซึ่งให้ค่า L* ต่ำกว่าเล็กน้อย นอกจากนี้ การเติม NaOH ส่งผลให้ค่าสีเปลี่ยนไปอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตัวอย่าง “ใบชา+ NaOH” ซึ่งมีค่า a* ต่ำสุด (1.85) และค่า b* ใกล้ศูนย์มากขึ้น (-4.10) แสดงถึงความเข้มของเฉดสีที่ลดลง อันเป็นผลจากการสลายตัวของรงควัตถุที่ไวต่อด่าง มีงานวิจัยของ วิชชุดา ยิ่งนคร และคณะ (2564) ที่ศึกษาผลของสารช่วยติดสีธรรมชาติต่อเฉดสีและความคงทนของสีของเส้นไหมที่ย้อมสีจากฝางพบว่า สารช่วยติดสีจากใบฝรั่ง ใบมันสำปะหลัง และใบยาสูบ

มีผลต่อเฉดสีและความคงทนของสี โดยเฉพาะสารช่วยติดสีจากใบฝรั่งที่มีปริมาณแทนนินสูงสุด ส่งผลให้เส้นไหมมีความเข้มของสีสูงสุด

จากผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่าสีของผ้าฝ้ายที่พิมพ์สีด้วยผงสีจากต้นชาและใบชา แสดงให้เห็นว่า “ต้นชา+NaOH” มีแนวโน้มให้ค่าสีที่แตกต่างจากตัวอย่างอื่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในมิติของค่า a^* และ b^* ที่ลดลง แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของเฉดสีไปในโทนที่เข้มขึ้นและลดความสดใสลง อันเนื่องมาจากผลของด่างที่ส่งผลต่อโครงสร้างของรงควัตถุในต้นชา ทั้งนี้ ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับลักษณะสีที่เข้มและชัดเจนขึ้นบนผืนผ้าฝ้าย ซึ่งเหมาะกับการพิมพ์ลายที่ต้องการความโดดเด่นและความคมชัดของสี ด้วยเหตุนี้ ผงสีจากต้นชาที่ผ่านการเติม NaOH จึงถูกคัดเลือกมาใช้เป็นสีย้อมหลักในการทดลองร่วมกับสารช่วยติดสีจากวัสดุธรรมชาติ ได้แก่ น้ำมะขามเปียก น้ำขี้เถ้า น้ำส้มสายชู น้ำปูนใส และสารส้ม เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการตรึงสีและพัฒนาคุณสมบัติของสีพิมพ์บนผ้าฝ้ายให้ดียิ่งขึ้น โดยคาดว่าจะได้ผลลัพธ์ที่หลากหลายทั้งในด้านเฉดสี ความสม่ำเสมอ และความคงทนของสี อันนำไปสู่แนวทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากสีย้อมธรรมชาติที่มีคุณภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

4.2 ผลของสารช่วยติดสีจากวัสดุธรรมชาติ 5 ชนิด ได้แก่ น้ำมะขามเปียก น้ำขี้เถ้า น้ำส้มสายชู น้ำปูนใส และสารส้ม

ตารางที่ 2 ค่าสีของผ้าฝ้ายพิมพ์สีต้นชาโดยใช้สารช่วยติดสีที่ต่างกัน

สารช่วยติด	ตัวอย่างผ้า	Color value		
		L^*	a^*	b^*
มะขาม		79.01 ± 0.22^b	1.95 ± 0.10^b	0.22 ± 0.64^{ab}
น้ำขี้เถ้า		76.76 ± 0.90^a	1.82 ± 0.05^b	2.94 ± 0.41^c
น้ำส้มสายชู		79.02 ± 0.41^a	1.72 ± 0.13^b	3.30 ± 2.15^c
น้ำปูนใส		79.02 ± 0.71^b	1.76 ± 0.30^b	1.91 ± 0.50^{bc}
สารส้ม		78.92 ± 0.34^b	1.27 ± 0.19^a	-1.20 ± 0.66^a

หมายเหตุ : ตัวเลขในตารางแสดงค่าเฉลี่ย $\pm$ SD ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละคอลัมน์ แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test ที่ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95
 L^* คือ ความสว่าง (lightness) a^* คือ สีเขียว (-a) - สีแดง (+a) b^* คือ สีน้ำเงิน (-b) - สีเหลือง (+b)

จากตารางที่ 2 พบว่า ผ้าฝ้ายที่พิมพ์สีต้นขาโดยใช้สารช่วยติดสีที่แตกต่างกันมีผลต่อค่าสี L^* a^* และ b^* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยผ้าที่ใช้ น้ำขี้เถ้า และน้ำส้มสายชู เป็นสารช่วยติดสีให้ค่า b^* สูงสุด (2.94 และ 3.30 ตามลำดับ) ซึ่งสะท้อนถึงเฉดสีที่มีแนวโน้มออกเหลืองมากขึ้น ขณะที่การใช้ สารส้ม ให้ค่า b^* ติดลบ (-1.20) ซึ่งหมายถึงเฉดสีที่ค่อนข้างไปทางน้ำเงินและมีค่า a^* ต่ำที่สุด (1.27) บ่งชี้ถึงเฉดสีที่อ่อนค่อนข้างไปทางโทนเย็น ส่วนค่าความสว่าง (L^*) ที่สูงที่สุดพบในกลุ่ม น้ำส้มสายชู และมะขาม (79.02 และ 79.01 ตามลำดับ) แสดงถึงความสว่างของผ้าหลังการพิมพ์ที่ใกล้เคียงกับผ้าฝ้ายดิบ ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่าสารช่วยติดสีที่ใช้ส่งผลต่อปฏิกิริยาระหว่างผงสีจากต้นขากับเส้นใยผ้าฝ้าย ทำให้ได้ค่าสีและเฉดสีมีความใกล้เคียงกัน อย่างมีนัยสำคัญ

ผลการทดลองดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าสารช่วยติดสีสามารถควบคุมโทนสีและความเข้มของลวดลายบนผ้าพิมพ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการประยุกต์ใช้ในงานหัตถกรรมผ้าพิมพ์ลายด้วยสีธรรมชาติจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยะรักษ์ ประดับเพชรรัตน์ และคณะ (2566) ที่ศึกษาการผลิตผ้าย้อมผ้าจากวัสดุธรรมชาติ เช่น เปลือกเพกา ใบขี้เหล็ก กาบมะพร้าว และใช้น้ำมะขามเปียก และน้ำขี้เถ้า เป็นสารช่วยติดสี พบว่าสารช่วยติดสีแต่ละชนิดมีผลต่อค่าความสว่าง (L^*) และความเป็นเฉดสีของผ้าฝ้ายอย่างมีนัยสำคัญ โดยน้ำขี้เถ้าทำให้ผ้ามีโทนสีเข้มขึ้น ส่วนน้ำมะขามเปียกช่วยให้สีสว่างขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลในงานวิจัยนี้ที่พบว่า ผ้าพิมพ์ด้วยผงสีต้นขาพร้อมกับน้ำขี้เถ้าและน้ำมะขามเปียกให้ค่าความสว่างแตกต่างกันอย่างชัดเจน นอกจากนี้ งานของ รัฐ ชมภูพาน และชนากานต์ เรืองณรงค์ (2566) ยังแสดงให้เห็นว่าการเลือกใช้สารช่วยติดสี เช่น น้ำมะขามเปียก น้ำปูนใส และน้ำสารส้ม ในการพิมพ์ผ้าด้วยวัตถุดิบจากใบไม้ต่างชนิด ส่งผลให้ค่าความสว่างและเฉดสีของผ้าพิมพ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะผ้าที่ใช้ น้ำปูนใส ให้ความชัดเจนของลวดลายสูงสุดและให้สีเอิร์ธโทน ซึ่งสนับสนุนผลการศึกษานี้ที่พบว่าสารช่วยติดสีมีบทบาทในการควบคุมเฉดสีและความสว่างของลวดลายจากผงสีต้นขาได้อย่างชัดเจน

4.3 ผลการถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีการผลิตผ้าย้อมธรรมชาติจากต้นขาให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านน้ำคำพัฒนา

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการแก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านน้ำคำพัฒนา ตำบลปากช่อง อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการผลิตผ้าย้อมธรรมชาติจากต้นขา และการพิมพ์ลายผ้าฝ้ายด้วยเทคนิคบล็อกไม้แบบแฮนด์เมดให้กับสมาชิกในชุมชน โดยผู้เข้าร่วมอบรมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 41 ปีขึ้นไป ประกอบอาชีพเกษตรกร และมีรายได้เฉลี่ย 5,001-15,000 บาทต่อเดือน

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมจำนวน 30 คน พบว่าทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้านวิทยากร ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.51) ด้านสถานที่และระยะเวลา ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.45) และด้านการนำความรู้ไปใช้ ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.43) โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้านเท่ากับ 4.69 (S.D. = 0.48) แสดงให้เห็นว่าการอบรมครั้งนี้สามารถสร้างความรู้ความเข้าใจ และแรงบันดาลใจในการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาต่อยอดสู่การสร้างอาชีพเสริมและผลิตภัณฑ์ชุมชนได้อย่างเป็นรูปธรรม



ภาพที่ 1 ผงสีย้อมจากต้นข่าและผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้าย

5. อภิปรายผล

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยเฉพาะต้นข่าและใบข่า ซึ่งสามารถนำมาพัฒนาเป็นผงสีธรรมชาติที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปใช้ในการพิมพ์ลายบนผ้าฝ้าย ซึ่งผลลัพธ์จากการทดลองยืนยันถึงคุณสมบัติด้านค่าความสว่าง (L^*) ว่าเกิดขึ้นจริงตามหลักการทางเคมีของรงควัตถุธรรมชาติ โดยการเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ส่งผลให้สีอ่อนเอียงไปทางโทนเย็น และการเปลี่ยนแปลงของโทนสีภายใต้สารช่วยติดที่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับที่ระบุไว้ในงานของ Deveoglu, O., & Karadag, R. (2019) ที่ว่าการเปลี่ยนแปลงของเฉดสีที่เกิดจากสารละลายต่างสอดคล้องกับทฤษฎีการเปลี่ยนโครงสร้างของสารฟลาโวนอยด์และแอนโทไซยานินในภาวะต่าง ซึ่งพบว่าการเติม NaOH ส่งผลให้ค่า a^* และ b^* ลดลง นอกจากนี้ การทดลองใช้สารช่วยติดสีธรรมชาติ เช่น น้ำซึ้เถ่า น้ำส้มสายชู และสารส้ม ก็สามารถควบคุมโทนสีที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นประเด็นที่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ วีรญา สิงคินา (2568) ที่พบว่า สารช่วยติดสีธรรมชาติมีบทบาทสำคัญต่อความคงทนของสีและการควบคุมเฉดสีของผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยดินแดง และสอดคล้องกับงานของ อติศักดิ์ จิตภูษา และณารัฐรา จิรินคร (2559) ที่ยืนยันว่าสารส้มสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการย้อมของสีธรรมชาติได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะกับผ้าฝ้าย ในด้านเทคโนโลยีและการต่อยอดสู่การใช้ประโยชน์ในชุมชน ผลการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนบ้านน้ำคำพัฒนา แสดงให้เห็นถึงความพร้อมของกลุ่มเป้าหมายในการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง มีความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ย 4.69 บ่งชี้ถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ระดับชุมชนที่มีพื้นฐานจากวัสดุเหลือใช้ และสอดคล้องกับข้อเสนอแนะจากงานของ บุญฤทธิ์ สโมสร และกัมปนาท วงษ์วัฒนพงษ์ (2567) ที่เน้นว่าการเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต้องอาศัยกระบวนการจัดการที่เหมาะสมร่วมกับการมีส่วนร่วมของชุมชน

โดยรวมแล้ว ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอย่างต้นข่า ไม่เพียงเป็นการลดของเสียในระบบเกษตรกรรม แต่ยังตอบสนองต่อแนวทางเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy) ซึ่งได้รับการสนับสนุนในระดับนโยบายของประเทศ เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนและสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจใหม่ในระดับชุมชน

6. องค์ความรู้ใหม่

งานวิจัยนี้ได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านการพัฒนาพืชธรรมชาติจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยเฉพาะต้นข้าวและใบข้าว ซึ่งพบว่าสามารถนำมาผลิตเป็นผงสีที่ใช้พิมพ์ลายบนผ้าฝ้ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเฉดสีอย่างชัดเจน ทำให้สามารถควบคุมโทนสีตามความต้องการได้ นอกจากนี้ยังพบว่าสารช่วยติดสีจากธรรมชาติ เช่น น้ำมะขามเปียก น้ำส้มสายชู และน้ำซ้เถ้า มีบทบาทสำคัญในการเสริมความคงทนและปรับเฉดสีให้เหมาะสมกับการใช้งานในงานหัตถกรรมสิ่งทอ การวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการสร้างแนวทางของการประยุกต์ใช้ทรัพยากรท้องถิ่นร่วมกับวิทยาศาสตร์ในการสร้างผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัย ยั่งยืน และมีอัตลักษณ์ชุมชนชัดเจน ตอบโจทย์เศรษฐกิจหมุนเวียนและตลาดสินค้าสีเขียวในอนาคต

7. สรุป

งานวิจัยนี้นำต้นข้าวและใบข้าว ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ มาพัฒนาเป็นผงสีธรรมชาติใช้สำหรับการพิมพ์ลายผ้าฝ้ายแบบแฮนด์เมดได้ และเมื่อใช้สารช่วยติดสีจากธรรมชาติ คือ น้ำซ้เถ้า น้ำมะขามเปียก และสารส้ม จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเฉดสีและความคงทนของสีอย่างชัดเจน และสามารถนำความรู้ไปใช้จริงเพื่อสร้างอาชีพเสริมและเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ในชุมชน งานวิจัยนี้จึงมีส่วนช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียนและพัฒนาอาชีพชุมชนอย่างยั่งยืน

8. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในด้านข้อเสนอแนะจากการวิจัย และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

8.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

8.1.1 ควรส่งเสริมการใช้ผงสีธรรมชาติจากต้นข้าวในกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เพื่อผลิตสินค้าหัตถกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสร้างอัตลักษณ์ท้องถิ่นที่ชัดเจน

8.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ควรศึกษาความคงทนของสีผงธรรมชาติที่ได้ต่อการซัก การรีด และการสัมผัสแสงแดดในระยะยาว เพื่อประเมินความเหมาะสมในการใช้งานจริงในอุตสาหกรรมสิ่งทอ

8.2.2 ควรทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารช่วยติดสีจากธรรมชาติชนิดอื่นเพิ่มเติม

9. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่สนับสนุนงบประมาณในการวิจัยครั้งนี้

10. เอกสารอ้างอิง

- กรณ์ท สุขสวัสดิ์, ประทุมทอง ไตรรัตน์, ณัฐวัฒน์ จตุพัฒน์วิโรตม, วราภรณ์ บันเล็งลอย, อุไรวรรณ คำสิงหา และกิตติยาพรรณ โพธิ์ล่ำม. (2563). *การพัฒนาเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์ผ้าทอมือดงบัง ด้วยการย้อมสีธรรมชาติจากไม้ จังหวัดปราจีนบุรี* (รายงานผลการวิจัย). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ชนาธินา ไชยภู. (2556). *การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าฝ้ายมัดย้อมสีธรรมชาติจากเปลือกสะตอ: กรณีศึกษากลุ่มมัดย้อมสีธรรมชาติบ้านศิรีวง อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญฤทธิ์ สโมสร และกัมปนาท วงษ์วัฒนพงษ์. (2567). แนวทางการบริหารจัดการเพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร. *วารสารพัฒนาการเรียนรู้สมัยใหม่*, 9(9), 629-641.
- ปิยะรักษ์ ประดับเพชรรัตน์, นัสรียะห์ เจ๊ะฮะ, อัสมา ซิตีโอโม, ปัทมา พิศภักดี และอดุลย์สมาน สุขแก้ว. (2566, 21-23 กุมภาพันธ์). *การผลิตผ้าย้อมผ้าจากวัสดุธรรมชาติ* [เอกสารนำเสนอ]. การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 8 และการประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ ครั้งที่ 1 (หน้า 344-351). มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ยะลา, ประเทศไทย.
- รัฐ ชมภูพาน และชนากานต์ เรืองณรงค์. (2566). *ไอศพรินท์ติ้ง: การศึกษาคุณภาพการติดสีจากวัสดุและสารช่วยติดสีจากธรรมชาติ. วารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 14(2), 1-10.
- วิชชุดา ยิงนคร, พรทิพย์ รูปถมพงศ์, บุชรา จงรวยทรัพย์, ชุตติพร ณ ลำปาง และกฤตไชย พลินทรนันท์. (2564). *ผลของสารช่วยติดสีธรรมชาติต่อเฉดสีและความคงทนของสีของเส้นไหมที่ย้อมสีจากฝาง*. (รายงานการวิจัย). ภาควิชาวิทยาการสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วีรญา สิงคินา. (2568). *การย้อมสีเส้นไหมด้วยดินแดงจากจังหวัดสุรินทร์: การพัฒนาเฉดสีและการประเมินความคงทนของสี. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 20(1), 152-155.
- สมาคมอุตสาหกรรมสิ่งทอไทย. (2563, กรกฎาคม 10). มทร.ธัญบุรี วิจัยสีย้อมผ้าธรรมชาติ “ใบตะไคร้”. <https://www.thaitextile.org/th/insign/detail.1924.1.0.html>.
- สำนักงานจังหวัดเพชรบูรณ์. (2566, ตุลาคม 20). *รายงานข้อมูลสถิติจังหวัดเพชรบูรณ์*. <https://www.opsmoac.go.th/phetchabun-dwl-files-452891791984>
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2564, กุมภาพันธ์ 6). *โมเดลเศรษฐกิจ BCG: การพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม*. <https://www.bcg.in.th/data-center/articles/bcg-by-nstda/>.

- อดิศักดิ์ จิตภูษา และณัฐวรา จิรันดร. (2559). ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการย้อมผ้าฝ้าย
ด้วยน้ำหมาก. *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย*, 10(2),
144-146.
- Deveoglu, O. & Karadag, R. (2019). A review on the flavonoids – A dye source.
International Journal of Advanced Engineering and Pure Sciences,
3, 188–200. <https://doi.org/10.7240/jeps.476514>.