

ผลของค่าสีและค่าความคงทนของสีต่อการซักผ้าไหมย้อมธรรมชาติจาก
ใบโมกพวงจากตะกอนสารให้ความเป็นด่างที่ต่างกัน

The Effects of Different Alkalizing Agents on the Color Value and Color Fastness of Naturally Dyed Silk from Water Jasmine Leaves

พีรพัฒน์ ใจงามดี^{1*} ศรัณยา เพือกพ่อง² และวัลลภ อาริรบ³

Peerapat Jaingamdee^{1*} Sarunya Puakpong² and Wallop Arirop³

Received: June 9, 2023; Revised: July 25, 2023; Accepted: July 31, 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยศึกษาค่าสีและค่าความคงทนของสีจากผลตะกอนของด่างที่แตกต่างกัน 2 ชนิด คือ ปูนแดง และปูนขาว ของสีย้อมจากใบโมกพวง อัตราส่วน 2:2:1 (w/v) ผสมรวมกันทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง เมื่อนำน้ำสีที่มีส่วนผสมของ ตะกอนปูนแดงนำมาย้อมลงบนผ้าไหมพบว่า ผลการวิเคราะห์ค่า b^* ค่าความเป็นสีน้ำเงินค่าเฉลี่ยอยู่ที่ -11.42 และสีย้อมที่ได้จากตะกอนปูนขาวมีค่า b^* บวก ซึ่งแสดงค่าเป็นสีเหลืองค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.58 ผลการวิเคราะห์ค่า h^* แสดงตำแหน่งของสีบนผ้าไหมย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวง ผ้าไหมที่ย้อมจากตะกอนปูนแดงมีค่า h^* อยู่ที่ 247.74 อยู่ในช่วง 180 - 270 องศา แสดงว่าสีของผ้าอยู่ในช่วงของสีเขียว-สีน้ำเงิน และสีย้อมมีการวิเคราะห์ค่า dE^* พบว่า ผลการย้อมสีผ้าไหมที่มีตะกอนปูนแดงค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.51 ผลการประเมินคุณภาพการย้อมสีธรรมชาติ จากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกันพบว่า ผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวง ที่มีส่วนผสมของตะกอนปูนแดงมีระดับความคงทนของสีที่ระดับ 2 - 3 มีความคงทนของสีต่อการซักดีพอใช้

คำสำคัญ : สีธรรมชาติ; ต้นโมกพวง; ค่าสี; ค่าความคงทนของสีต่อการซัก

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี กรุงเทพมหานคร

² คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร

³ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร

¹ Faculty of Science and Technology Dhonburi Rajabhat University, Bangkok

² Faculty of Agriculture Kasetsart University Bangkok

³ Faculty of Science, Kasetsart University Bangkok

* Corresponding Author, Tel. 06 2519 9623, E - mail: peerapat.j@dru.ac.th

Abstract

This research aimed to study the effect of different alkalizing agents on the precipitation of color values and color fastness values in natural dyed silk from Water Jasmine Leaves. The ratio of alkalizing agents was Water Jasmine leaves: lye: tamarind juice 2:2:1 (weight/volume, w/v). The ingredients were mixed together and left to stand for 2 hours. It was found that the mean b^* value of the blueness was -11.42 and the b^* value of the dye obtained from the lime sediment was positive, which represented a yellow value. The mean value was 4.58. The h^* analysis result showed the position of the color on the naturally dyed silk from Mok Phuang leaves. Silk dyed from red lime deposits had an h^* value of 247.74 in the range of 180 to 270 degrees, indicating that the fabric color was in the green-blue range. The quality of natural dyes from Water Jasmine leaves from the different alkalizing agents was evaluated. The results showed that naturally dyed silk from Water Jasmine leaves that consisted of red lime sediment had color fastness level of 2 - 3, which indicated a good color fastness to washing.

Keywords: Natural Color; Water Jasmine; Color Value; Color Fastness to Washing

บทนำ

สีธรรมชาติเป็นภูมิปัญญาและวัฒนธรรมท้องถิ่นที่ถูกถ่ายทอดมาแต่โบราณจากรุ่นสู่รุ่น โดยสีธรรมชาติจะเป็นสีที่มีความหม่นไม่ฉูดฉาด ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาเทคนิคการสกัดสีธรรมชาติและเทคนิควิธีการย้อม ให้มีคุณภาพดีขึ้น เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สีธรรมชาติส่วนใหญ่ได้มาจากพืช สัตว์ และแร่ธาตุ [1] พืชเป็นวัสดุที่ให้สีทางธรรมชาติมากที่สุด โดยทุกส่วนของพืชสามารถนำมาสกัดสีได้ ไม่ว่าจะเป็น ใบ แก่น ราก ดอกหรือผล พืชแต่ละชนิดจะให้สีที่แตกต่างกัน เช่น ดอกดาวเรือง แก่นแก่แล แก่นขนุน เปลือกมะพูดให้สีเหลือง ผลมะเกลือ ผลกระเจา ผลและเปลือกสมอให้สีดำ ครั่ง แก่นฝาง รากยอ รากเข็มให้สีแดง เปลือกต้นโกงกาง เปลือกลูกจากให้สีน้ำตาล ช่อม คราม ให้สีน้ำเงิน เป็นต้น [2] การย้อมผ้าด้วยสีสังเคราะห์เป็นกรรมวิธีที่มีความสะดวกและไม่ยุ่งยากแต่ในสถานการณ์ปัจจุบันทำให้ผู้บริโภคหันมาใส่ใจปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น นั้นเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ผู้ประกอบการหันมาใช้สีจากวัสดุธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสีธรรมชาติที่เป็นสีน้ำเงินเป็นสีที่กลุ่มผู้บริโภคชอบมากที่สุด ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยมีวัสดุที่ให้สีธรรมชาติในกลุ่มของสีน้ำเงินอยู่เพียง 2 ชนิด คือ คราม และช่อม ซึ่งมีปริมาณที่น้อย อีกทั้งยังต้องรอการเก็บเกี่ยวตามฤดูกาลจึงทำให้ได้สีค่อนข้างน้อย แต่จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า พืชในกลุ่ม (*Wrightia religiosa* Benth. Ex Kurz) ในตระกูลของ Apocynaceae บางชนิดให้สีน้ำเงินพบว่า ใบของต้นโมกพวงมีส่วนประกอบของสารที่ให้สีน้ำเงินอย่าง อินดอกซิล กลัยโคไซด์ (Indoxyl Glycosides) [3] ซึ่งเป็นองค์ประกอบเดียวกับสารสีน้ำเงินที่พบในพืชคราม ซึ่งสารอินดอกซิล กลัยโคไซด์เป็นสารที่ไม่ละลายในน้ำ ซึ่งก่อนนำไปย้อมต้องนำสารอินดอกซิล กลัยโคไซด์ไปทำปฏิกิริยารีดักชัน (Reduction) เพื่อให้สารอินดอกซิล กลัยโคไซด์ละลายน้ำ ซึ่งการเกิดปฏิกิริยารีดักชันจะเกิดได้ในสภาวะที่มีความเป็นกรดต่าง (pH) สูง สีน้ำเงินที่ย้อมลงบนผ้าถึงจะมีสีเข้ม [4]

ดังนั้นในงานวิจัยนี้มีแนวคิดในการพัฒนาสีย้อมธรรมชาติจากใบโมกพวงโดยย้อมจากตะกอนสีจากสารที่ให้ความเป็นด่างที่แตกต่างกัน 2 ชนิด คือ ปูนแดง และปูนขาว [5] เพื่อศึกษาค่าสีของผ้าไหมย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกัน เพื่อศึกษาค่าความเป็นสีน้ำเงินบนผ้าไหม และค่าความคงทนของสีต่อการซักของผ้าไหมย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกัน โดยวิเคราะห์ค่าสีก่อนและหลังย้อมผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกัน และวิเคราะห์ค่าความคงทนของสีต่อการซักก่อนและหลังการซักผ้าไหมย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกัน

วิธีดำเนินการงานวิจัย

1. วิธีการย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกันบนผ้าไหม และวิเคราะห์ค่าสีด้วยเครื่อง Spectrophotometer

การย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกัน อธิบายวิธีการย้อมสีไว้ดังนี้ นำตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่าง 20 กรัม มาผสมรวมกับน้ำด่างซีเฝ้าจากกากกล้วยน้ำหว้า 200 มิลลิลิตร ค่า pH อยู่ที่ 10 และน้ำมะขามเปียก 100 มิลลิลิตร มีค่า pH อยู่ที่ 2.8 เพื่อปรับสภาพของ pH ไม่ให้ค่า pH สูงจนเกินไป เติมน้ำเกลือให้กับสารละลายด้วยการคนต่อเนื่องนาน 30 นาที สารละลายจะเกิดฟองสีน้ำเงิน ทั้งสารละลายตั้งไว้ให้ตกตะกอน 2 ชั่วโมง เนื้อสีจะตกตะกอนมีน้ำสีเหลืองด้านบน นำผ้าไหมลงย้อมในสารละลายน้ำสีเหลืองด้านบน เป็นระยะเวลา 45 นาที ในระหว่างนั้นให้พลิกผ้าทุก 10 นาที เมื่อครบเวลาให้บิดให้หมาด และนำไปผึ่งให้แห้ง เพื่อนำไปวัดค่าสี L^* a^* b^* C^* และค่า h^* หลังจากการย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงบนผ้าไหม ก่อนการนำไปทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก ด้วยเครื่องวัดสี (Spectrophotometer) รุ่น datacolor 550 Xenon Flash Lamp, Illuminant D65 พับผ้าให้มีความหนา 2 ชั้น เพื่อให้มีความทึบพอสำหรับการวัดเครื่องวัดค่าสี และวางชิ้นงานผ่านช่องวัดขนาด 9 มิลลิเมตร เพื่อตรวจวัดค่าสีทำการหมุนขยับชิ้นงานเพื่อลดความแปรปรวนของโครงสร้างผ้า ทิศทางของเส้นด้ายและความต่างจากการย้อม โดยจะหมุน 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของค่าสี

2. วิธีการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักของผ้าไหมย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกัน

การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักตามวิธีมาตรฐาน AATCC test method 61-2015 Test No.1 (American Association of Textile Chemists and Colorists, 2014) โดยมีอุณหภูมิในการซัก 40 ± 2 องศาเซลเซียส ใช้สารละลายผงซักฟอก 200 มิลลิกรัม มีความเข้มข้น 0.37 เปอร์เซ็นต์ ใส่ลูกบอลสแตนเลส 10 ลูกในกระบอก ใช้ระยะเวลา 45 นาที เมื่อครบตามระยะเวลาที่กำหนดล้างผ้าทดลองด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง ครั้งละ 200 มิลลิลิตร ตากให้แห้งเพื่อนำไปวัดความแตกต่างโดยรวมของสี (Color Differences) หลังการซักการวัดความเข้มของสี (Color Strength) วัดจากค่า K/S และ %Strength สำหรับค่าการสะท้อนแสงด้วยเครื่องวัดสี (Spectrophotometer) รุ่น datacolor 550 Xenon Flash Lamp, Illuminant D65 30 มิลลิเมตร พับผ้าให้มีความหนา 2 ชั้น เพื่อให้มีความทึบพอสำหรับการวัดเครื่องวัดค่าสี และวางชิ้นงานผ่านช่องวัดขนาด 9 มิลลิเมตร เพื่อตรวจวัดค่าสีทำการหมุนขยับชิ้นงานเพื่อลดความแปรปรวนของโครงสร้างผ้า ทิศทางของเส้นด้ายและความต่างจากการย้อม โดยจะหมุน 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของค่าสี

การวัดความแตกต่างโดยรวมของสี (Color Differences) วัดค่าสี dL^* da^* db^* dC^* dh^* และค่า dE^* หลังการซักด้วยเครื่องวัดสี (Spectrophotometer) รุ่น datacolor 550 Xenon Flash Lamp, Illuminant D65 30 มิลลิเมตร พับผ้าให้มีความหนา 2 ชั้น เพื่อให้มีความทึบพอสำหรับการวัดเครื่องวัดค่าสี และวางชิ้นงานผ่านช่องวัดขนาด 9 มิลลิเมตร เพื่อตรวจวัดค่าสีทำการหมุนขยับชิ้นงานเพื่อลดความแปรปรวนของโครงสร้างผ้า ทิศทางของเส้นด้ายและความต่างจากการย้อม โดยจะหมุน 3 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยของค่าสี

ผลการทดลอง

1. ผลการย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกันบนผ้าไหม และวิเคราะห์ค่าสี

ผลการศึกษาการย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกันบนผ้าไหมแล้วนำมาวัดค่าสีเพื่อให้ทราบค่า L^* a^* b^* C^* h^* และวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเฉลี่ยได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย L^* a^* b^* C^* และ h^* ของผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ทำให้ความเป็นด่างที่ต่างกัน

สารให้ความเป็นด่าง	ค่าสี					%Strength	K/S
	L^*	a^*	b^*	C^*	h^*		
ปูนแดง	48.10 $\pm 0.24^a$	-5.11 $\pm 0.31^a$	-11.42 $\pm 1.28^a$	12.51 $\pm 1.30^b$	247.74 $\pm 1.55^b$	228.83 ^a	1.49 ^b
ปูนขาว	75.83 $\pm 2.14^b$	-0.30 $\pm 0.69^b$	4.58 $\pm 0.83^b$	4.62 $\pm 0.77^a$	103.92 $\pm 3.94^a$	38.20 ^b	0.44 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวดิ่ง (a b c) มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

จากตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสีผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ทำให้ความเป็นด่างที่ต่างกันพบว่า ค่า L^* มีค่าความสว่างบนผ้าไหมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการย้อมผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีย้อมที่มีส่วนประกอบของตะกอนจากปูนขาวมีค่า L^* อยู่ที่ 75.83 มีค่าความสว่างมาก และปูนแดงมีค่า L^* อยู่ที่ 48.10 มีค่าความสว่างลดลง

ผลการวิเคราะห์ค่า a^* ความเป็นสีแดง-สีเขียว บนผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ทำให้ความเป็นด่างที่ต่างกันพบว่า ค่า a^* มีค่าความเป็นสีแดง-สีเขียว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการย้อมผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีย้อมที่มีส่วนประกอบของปูนแดงมีค่า a^* เป็นลบค่าเฉลี่ยอยู่ที่ -5.11 ซึ่งมีความเป็นสีเขียวมากที่สุด แตกต่างจากผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีย้อมที่มีส่วนประกอบของปูนขาวมีค่า a^* เป็นลบค่าเฉลี่ยอยู่ที่ -0.30 ซึ่งมีความเป็นสีเขียวน้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์ค่า b^* ความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน บนผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ทำให้ความเป็นด่างที่ต่างกันพบว่า ค่า b^* ความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการย้อมผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีย้อมที่มีส่วนประกอบของปูนแดงมีค่า b^* เป็นลบค่าเฉลี่ยอยู่ที่ -11.42 ซึ่งแสดงความเป็นสีน้ำเงินสูงสุด ในส่วนของสีที่มีส่วนประกอบของปูนขาวมีค่า b^* เป็นบวกมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.58 แสดงความเป็นสีเหลือง

ผลการวิเคราะห์ค่า C^* ซึ่งแสดงถึงความสดใสบนผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ทำให้ความเป็นด่างที่ต่างกันพบว่า ค่า C^* มีค่าความสดใสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการย้อมผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีย้อมที่มีส่วนประกอบของปูนแดงมีค่า C^* ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 12.51 ซึ่งแสดงถึงความสดใสมากที่สุดแตกต่างจากผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีย้อมที่มีส่วนประกอบของปูนขาวมีค่า C^* เฉลี่ยอยู่ที่ 4.62

ผลการวิเคราะห์ค่า h^* แสดงค่าตำแหน่งสีบนผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ทำให้ความเป็นด่างที่ต่างกันพบว่า ค่า h^* มีค่าตำแหน่งสีที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการย้อมผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีย้อมที่มีส่วนประกอบของตะกอนปูนแดงมีตำแหน่งของสีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 247.74 อยู่ในช่วง 180 - 270 องศา แสดงว่าสีของผ้าอยู่ในช่วงค่าความเป็นสีเขียว-สีน้ำเงิน และสีย้อมที่มีส่วนประกอบของตะกอนปูนขาวมีตำแหน่งของสีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 103.92 อยู่ในช่วง 90 - 180 องศา แสดงว่าสีของผ้าอยู่ในช่วงสีเหลือง-สีเขียว

ผลวิเคราะห์ค่าความเข้มของสีที่ย้อมด้วยสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ทำให้ความเป็นด่างที่ต่างกันในการซัก เมื่อพิจารณาจากค่า %Strength พบว่า ค่า %Strength มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แบ่งผลการย้อมผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีย้อมที่มีส่วนประกอบของปูนแดงมีค่าความเข้มของสีมากที่สุดมีค่า %Strength ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 228.83 รองลงมาคือ การย้อมนำสีที่มีส่วนประกอบของสีย้อมที่มีส่วนประกอบของตะกอนปูนขาวมีค่าความเข้มของสีน้อยที่สุดมีค่า %Strength เฉลี่ยอยู่ที่ 38.20

ผลการวิเคราะห์ค่าความเข้มของสีที่ย้อมด้วยสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกันในการย้อม เมื่อพิจารณาพบว่า ค่า K/S มีค่าความเข้มของสีที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการย้อมผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีธรรมชาติที่มีส่วนประกอบของปูนแดงมีค่า K/S ที่ความเข้มมากที่สุดอยู่ที่ 1.49 และสีย้อมที่มีส่วนประกอบของปูนขาวเป็นสารที่ให้ความเป็นด่างมีค่า K/S ที่ความเข้มน้อยที่สุดค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.44

ตารางที่ 2 ภาพแสดงสีของผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกันก่อนและหลังการทดสอบซักโดยใช้สารที่ให้ความเป็นด่างที่แตกต่างกัน

สารที่ให้ความเป็นด่าง	การทดสอบซัก	
	ก่อนซัก	หลังซัก
ตะกอนปูนแดง		
ตะกอนปูนขาว		

ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักจากผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกันในการย้อมแล้วนำมาวัดค่าความแตกต่าง และค่าความแตกต่างโดยรวมของสีหลังการซัก ดังตารางที่ 2

2. วิธีการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักของผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงที่ใช้วิธีสกัดเย็นด้วยการใช้สารที่ให้ความเป็นด่างที่แตกต่างกัน

หลังจากการซักค่าความแตกต่างเฉลี่ยของสีหลังการทดสอบซักผ้าไหมย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกัน ได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย dL^* , da^* , db^* , dC^* , dH^* และ dE^* หลังการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกันในการย้อม

สารที่ให้ความเป็นด่าง	ค่าความแตกต่างของสี (หลังซัก)					
	dL^*	da^*	db^*	dC^*	dH^*	dE^*
ปูนแดง	-12.56 ^a	-1.39 ^a	-4.82 ^a	-1.64 ^a	1.55 ^b	5.51 ^a
ปูนขาว	9.72 ^c	0.47 ^a	1.69 ^b	3.79 ^c	0.12 ^b	9.80 ^a

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวนอง (a b c) มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของความสว่างค่า dL^* เป็นบวกซึ่งแสดงถึงภายหลังการทดสอบซักผ้าทดลองมีความสว่างมากกว่าก่อนทดสอบซัก ถ้าค่า dL^* เป็นลบ ซึ่งแสดงถึงภายหลังการทดสอบซักผ้าทดลองมีความมืดมากกว่าก่อนทดสอบซัก พบว่าค่า dL^* ค่าของความสว่างมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีที่มีส่วนประกอบของตะกอนปูนขาวที่เป็นบวก ค่าเฉลี่ยมากที่สุดอยู่ที่ 9.72 แสดงว่าผ้าทดลองสว่างขึ้น และส่วนประกอบของตะกอนจากปูนแดงที่เป็นลบ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ -12.56 แสดงว่าผ้าทดลองหลังการทดสอบซักมีความมืดมากกว่าผ้าทดลองก่อนซัก

ผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างระหว่างของความเป็นสีแดง-สีเขียว ค่า da^* เป็นบวก ซึ่งแสดงถึงภายหลังการทดสอบซักผ้าทดลองมีความเป็นสีแดงมากกว่าก่อนซัก ถ้าค่า da^* เป็นลบ ซึ่งแสดงถึงภายหลังการทดสอบซักผ้าทดลองมีความเป็นเขียวมากกว่าก่อนซักพบว่า ค่า da^* ค่าความแตกต่างระหว่างของความเป็นสีแดง-สีเขียวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลของผ้าไหมที่ย้อมสีด้วยน้ำสีย้อมที่มีส่วนประกอบของปูนขาวเป็นบวก ค่าเฉลี่ยมากที่สุดอยู่ที่ 0.47 แสดงว่าผ้าทดลองมีค่าความเป็นสีแดงเพิ่มขึ้น และในส่วนของสีย้อมที่มีส่วนประกอบของตะกอนปูนแดงเป็นลบ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ -1.39 แสดงว่าผ้าทดลองมีค่าความเป็นสีเขียวเพิ่มขึ้น

ผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างระหว่างของความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน ค่า db^* เป็นบวก ซึ่งแสดงถึงภายหลังการทดสอบซักผ้าทดลองมีความเป็นสีเหลืองมากกว่าก่อนซัก ถ้าค่า db^* เป็นลบ ซึ่งแสดงถึงภายหลังการทดสอบซักผ้าทดลองมีความเป็นน้ำเงินมากกว่าก่อนซักพบว่า ค่า db^* ค่าความแตกต่างระหว่างของความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลของผ้าไหมที่ย้อมสีด้วยน้ำสีย้อมที่มีส่วนประกอบของปูนขาวเป็นบวกค่าเฉลี่ยมากที่สุดอยู่ที่ 1.69 แสดงว่าผ้าทดลองมีค่าความเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้น และในส่วนของสีย้อมที่มีส่วนประกอบของตะกอนปูนแดงเป็นลบค่าเฉลี่ยอยู่ที่ -4.82 แสดงว่าผ้าทดลองมีค่าความเป็นสีน้ำเงินเพิ่มขึ้น

ผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างระหว่างของความสดใส ค่า dC^* เป็นบวก ซึ่งแสดงถึงภายหลังการทดสอบซักผ้าทดลองมีความสดใสของสีมากกว่าก่อนทดสอบซัก ถ้าค่า dC^* เป็นลบ ซึ่งแสดงถึงภายหลังการทดสอบซักผ้าทดลองมีความหม่นมากกว่าก่อนทดสอบซักพบว่า ค่า dC^* มีความแตกต่างของความสดใสของสีกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลของผ้าไหมที่ย้อมสีด้วยน้ำสีย้อมที่มีส่วนประกอบของปูนขาวเป็นบวกค่าเฉลี่ยมากที่สุดอยู่ที่ 3.79 แสดงว่าผ้าทดลองมีค่าความสดใสเพิ่มขึ้น และในส่วนของสีย้อมที่มีส่วนประกอบของตะกอนปูนแดงเป็นลบค่าเฉลี่ยอยู่ที่ -1.64 แสดงว่าผ้าทดลองมีค่าความหม่นเพิ่มขึ้น

ผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของสีหลังการซักเมื่อดูจากค่า dL^* ค่าความแตกต่างของค่าความสว่าง (ตารางที่ 3) พบว่า สอดคล้องกันกับค่าความสว่าง (L^*) (ตารางที่ 1) ของผ้าไหมย้อมสีธรรมชาติจากใบไมกพวงที่มีส่วนประกอบของตะกอนของปูนขาวมีค่าความสว่างดีที่สุด และตะกอนของปูนแดง เป็นไปในทิศทางเดียวกับค่าความแตกต่างของสีด้านความสดใส (dC^*) พบว่า ผ้าไหมที่ย้อมสีจากตะกอนของปูนขาวมีค่าความสดใสเพิ่มมากขึ้นหลังจากผ่านการทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก ซึ่งต่างกับผ้าไหมที่ย้อมจากตะกอนของปูนแดงที่ผ้าไหมหลังการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักมีความหม่นลงกว่าผ้าไหมก่อนการทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก เมื่อเทียบความแตกต่างก่อนและหลังซักจากการมองด้วยตาเปล่าพบว่า ผ้าไหมที่ย้อมสีย้อมจากตะกอนปูนขาว มีลักษณะการย้อมไม่ติดสี และเมื่อซักแล้วสีที่ติดอยู่หลุดลอกออกจากผืนผ้าเกือบหมด อาจกล่าวได้ว่าค่าความเป็นกรด - ด่างของสีย้อมที่ใช้ปูนขาวในการตกตะกอนมีค่าค่าเกินไปจนไม่สามารถทำให้เกิดสีและการติดสีน้ำเงินบนเส้นใยไหมได้

ผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างมีค่าตำแหน่งของสีค่า dH^* พบว่า ค่า h^* ที่ระบุตำแหน่งสีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผ้าไหมที่ย้อมสีด้วยสีย้อมที่มีส่วนประกอบของตะกอนของปูนแดงที่ค่า h^* อยู่ในช่วงสีเขียว-สีน้ำเงิน (ตารางที่ 1) ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 247.74 ก่อนการทดสอบซักมีค่า dH^* เป็นบวก ผ้าทดลองหลังการทดสอบซักจะมีความเป็นน้ำเงินเพิ่มขึ้น ถ้าค่า dH^* มีค่าเป็นลบ ผ้าทดลองจะมีความเป็นสีเขียวมากขึ้นพบว่า สีย้อมที่มีส่วนประกอบของตะกอนปูนแดงมีค่าเป็นบวกอยู่ที่ 1.55 แสดงว่า

ผ้าทดลองมีความเป็นสีน้ำเงินเพิ่มขึ้น ในส่วนของสีย้อมที่มีส่วนประกอบของตะกอนปูนขาวมีค่าที่ระบุตำแหน่งสี h^* อยู่ในช่วงสีเหลือง-สีเขียวมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 103.92 ก่อนการทดสอบซักมีค่า dH^* เป็นบวก ผ้าทดลองหลังการทดสอบซักจะมีความเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้น ถ้าค่า dH^* มีค่าเป็นลบผ้าทดลองจะมีความเป็นสีเขียวเพิ่มขึ้น พบว่า สีย้อมที่มีส่วนประกอบของตะกอนปูนขาวมีค่าเป็นบวกอยู่ที่ 0.12 แสดงว่าผ้าทดลองมีความเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4 ค่าการเปลี่ยนแปลงของสีโดยรวมและระดับความคงทนของสีต่อการซักและชั้นคุณภาพของผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกัน

สารให้ความเป็นด่าง	dE^*	ระดับความคงทนของสี	ชั้นคุณภาพ
ปูนแดง	5.51 ^a	2-3	(พอใช้)
ปูนขาว	9.80 ^a	1-2	(แย่มาก)

หมายเหตุ: ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง (a b c) มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของสีค่า dE^* พบว่า ค่าความแตกต่างของสี dE^* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แบ่งผลการย้อมผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีย้อมที่มีส่วนประกอบของตะกอนจากตะกอนปูนขาวและตะกอนปูนแดงมีค่า dE^* เฉลี่ยอยู่ที่ 9.80 และส่วนประกอบของตะกอนปูนแดงมีค่า dL^* ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.51

ผลการประเมินคุณภาพของผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกันในการเตรียมน้ำสี โดยแสดงค่าการเปลี่ยนแปลงโดยรวมของสี ระดับความคงทนของสีต่อการซักที่ประเมินด้วยการเทียบค่า dE^* กับเกรย์สเกล และการอธิบายชั้นคุณภาพจากค่า dE^* และระดับความคงทนของสีตาม AATCC (2010) พบว่า ผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงที่มีส่วนประกอบของตะกอนปูนแดงมีระดับความคงทนของสีที่ระดับ 2-3 แสดงว่ามีความคงทนของสีต่อการซักดีพอใช้ และผ้าทดลองที่ย้อมสีที่มีส่วนประกอบของตะกอนปูนขาวที่ระดับ 1-2 แสดงว่า มีความคงทนของสีต่อการซักแย

สรุป

การวิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกัน ผลที่ได้พบว่ามีค่าความแตกต่างของสีที่ย้อมลงบนผ้าไหมต่างจากสีคราม คือ

1. สีย้อมธรรมชาติจากใบโมกพวงที่ได้จากตะกอนสารให้ความเป็นด่างที่ต่างกันพบว่า ผ้าไหมหลังการย้อมออกไปทางโทนสีน้ำเงินแค่จากตะกอนของปูนแดงเท่านั้น ในขณะที่ครามจะย้อมติดที่ได้จากทั้งตะกอนปูนแดงและปูนขาว
2. ค่าสีย้อมบนผ้าไหมที่ได้จากการย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกันเมื่อดูจากค่าสีพบว่า ผ้าไหมที่ย้อมจากตะกอนของปูนแดงมีค่าสีไปทางโทนของสีน้ำเงิน คล้ายกับสีของคราม
3. ค่าความคงทนของสีต่อการซักจากการย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนสารที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกันพบว่า ความคงทนของสีโดยรวม (dE^*) ผ้าไหมที่ย้อมสีธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนของปูนแดงมีความคงทนของสีต่อการซักดีที่สุด แต่ในทางอุตสาหกรรมยอมรับค่าการเปลี่ยนแปลงโดยรวมของสีต้องอยู่ในระดับ 3-4 (ระดับดี) ขึ้นไป ดังนั้นการย้อมสีผ้าไหมจากสีย้อมธรรมชาติจากใบโมกพวงโดยใช้ตะกอนจากปูนแดง และตะกอนปูนขาว ยังมีความคงทนของสีต่อการซักอยู่ในระดับต่ำกว่าที่อุตสาหกรรมยอมรับได้

จากงานวิจัยในครั้งนี้สรุปได้ว่า สีย้อมธรรมชาติจากใบโมกพวงจากตะกอนที่ให้ความเป็นด่างที่ต่างกัน นับเป็นการเพิ่มทางเลือกในการใช้วัสดุที่ให้สีย้อมทางธรรมชาติในกลุ่มของสีน้ำเงินที่ได้จากครามและซ่อม เนื่องจากสีย้อมบนผ้าไหมมีสีออกไปทางโทนเดียวกับสีของคราม ซึ่งแนวโน้มสามารถนำไปพัฒนา ต่อยอด และเพิ่มมูลค่าให้กับสีย้อมธรรมชาติในกลุ่มของสีน้ำเงินนอกจากครามและซ่อม

References

- [1] Chantarangsi, K. (2013). **Design of Weaving Structure for Hand-Woven Indigo Dye Fabric.** Case Study Group of Ban Don Koi Indigo-Dyed Weaving Group Phanna Nikhom District Sakon Nakhon, Province Graduate School, Srinakarinwirot University
- [2] Gokhale, S. B., Taty, A. U., Bakliwal, S. R., and Fursule, R. A. (2004). **Natural Dye Yielding Plants in India.** R.C. Patel College of Pharmacy Shirpur, India
- [3] Maugare, T., Enaud, E., Sayette, A. D. L., Choisy P., and Legoy, M. D. (2002). Beta-Glucosidase-Catalyzed Hydrolysis of Indican from Leaves of Polygonum Tinctorium. **Biotechnology Progress.** Vol. 18, Issue 5, pp. 1104-1108. DOI: 10.1021/bp025540
- [4] Meipan, N. (2015). **Silk Dyeing with Natural Dyes from Krachai Dam Rhizome.** Master's Thesis, Kasetsart University
- [5] Mongkolrattanasit, R., Klaijoi, C., ChangMuang, S., Sasitorn, N., ManaRungwit, K., Mahain, K., PhaisanTantiwong, N., Roongruangkitkrai, N., Chamnongkan, T., Wong Phakdi, W., and Tiyasri, S. (2017). **New Natural Indigo Dyeing Guide on Silk and Cotton Yarns Commercially.** Kor-Hor Company Limited. Bangkok