

การย้อมผ้าไหมด้วยสีจากกากกาแฟโดยใช้สารสกัดจาก เปลือกทับทิมเป็นสารช่วยติด

Silk dyeing with coffee sludge extracts using pomegranate peel extract as a mordant

ศิวพร แก่นจันทร์^{1*} ปิยะพร คามภิรภาพพันธ์²

¹สาขาสีงทอและเครื่องนุ่งห่ม คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

²สาขาวิศวกรรมเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

โทรศัพท์: 0 2287 9633 E-mail: siva_aor@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการย้อมผ้าไหมถักด้วยน้ำจากกากกาแฟ โดยใช้สารสกัดจากเปลือกทับทิมเป็นสารช่วยติด และศึกษาอิทธิพลของวิธีการย้อมสีด้วยสารช่วยติดต่อความเข้มของสี เช่น การย้อมสารช่วยติดก่อนย้อมพร้อมย้อมและหลังย้อม นอกจากนี้ยังศึกษาเปรียบเทียบความคงทนของสีของผ้าที่ใช้สารช่วยติดกับผ้าที่ไม่ใส่สารช่วยติด จากการศึกษาพบว่าผ้าที่ผ่านการย้อมทุกชิ้นให้เฉดสีเหมือนกัน (สีเหลืองน้ำตาล) อย่างไรก็ตามความเข้มขึ้นของสารช่วยติดและวิธีการย้อมสีด้วยสารช่วยติด ส่งผลต่อความเข้มของสีบนผ้า ผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยสารช่วยติด มีความคงทนของสีต่อการซักดีกว่าผ้าที่ไม่ใช้สารช่วยติด ส่วนผลในด้านความคงทนต่อแสง พบว่า ผ้าที่ผ่านการย้อมแบบใช้และไม่ใช้สารช่วยติดมีความคงทนต่อแสงใกล้เคียงกัน

Abstract

In the research, knitted silk fabric was dyed with coffee sludge extracts using pomegranate peel extracts as a mordant. The influence of dyeing methods with mordants on color strength, i.e. pre-mordanting, meta-mordanting, and post mordanting was determined. Moreover, the light and wash fastness of fabric treated with samples were measured compared with untreated samples. The results showed that all dyed fabrics gave the same shade of color (a yellowish brown). However, concentration of mordants and mordanting method affected to

depth of shade. Wash-fastness of fabric treated with mordants showed higher scale than those of untreated fabric, while light fastness was not significantly changed.

1. คำนำ

ปัจจุบันสีสังเคราะห์มีการปรับปรุงและพัฒนาให้สะดวกต่อการใช้งานมากขึ้น อีกทั้งยังมีสีสังเคราะห์ที่สะดวก สามารถควบคุมการย้อมสีได้ตามต้องการ แต่สีสังเคราะห์บางประเภทก่อให้เกิดอันตรายต่อทั้งผู้ย้อมและผู้ใช้ ตลอดจนปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดกฎหมายควบคุมการใช้สีสังเคราะห์ เช่น การห้ามจำหน่ายสินค้าที่ย้อมด้วยสีอะโซ (azo dyes) บางชนิด เพราะเป็นสารที่อาจก่อให้เกิดมะเร็งได้ [1] ดังนั้นเมื่อทั่วโลกมีการตื่นตัวเรื่องสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น ส่งผลให้สีย้อมธรรมชาติกลับมาได้รับความนิยมจากผู้ผลิตอีกครั้ง เนื่องจากสีย้อมจากวัสดุธรรมชาติมีสมบัติละลายน้ำ ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพผิวของมนุษย์ [2] นอกจากนี้เพื่อเป็นการลดปัญหาสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่ง ในปัจจุบันจึงนิยมใช้สีย้อมจากวัสดุธรรมชาติที่เหลือใช้ ซึ่งกากกาแฟที่เหลือจากการชงกาแฟสดก็เป็นวัสดุชนิดหนึ่งที่เหลือใช้และสามารถให้สีได้ [3]

นอกจากสมบัติที่สีธรรมชาติสามารถละลายน้ำได้แล้ว สีธรรมชาติยังมีสมบัติที่สามารถติดเส้นใยได้ด้วยตัวเอง (substantivity) แต่เป็นสีที่ติดง่าย หลุดง่าย และมีความคงทนต่ำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้สารช่วยติด (mordant) เพื่อให้สีติดเส้นใยได้ดีขึ้น สารช่วยติดที่ใช้ส่วนใหญ่ คือ สารประกอบออกไซด์ของโลหะ

เช่น โครเมียม ดีบุก เหล็ก อย่างไรก็ตามสารเหล่านี้เป็นโลหะหนักซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงมีผู้วิจัยศึกษาการใช้สารช่วยติดธรรมชาติ เช่น น้ำซี้เถ้า ยางกล้วย โคลน ในการย้อมสีธรรมชาติ

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ คณะนักวิจัยจึงศึกษาการย้อมผ้าไหมจากน้ำที่สกัดจากกากกาแฟโดยใช้น้ำจากเปลือกทับทิมเป็นสารช่วยติด โดยศึกษาผลของกระบวนการย้อมสารช่วยติดต่อความเข้มของสีบนผ้า ได้แก่ การใช้สารช่วยติดก่อนการย้อมสี การใช้สารช่วยติดพร้อมกับการย้อมสี และการใช้สารช่วยติดหลังการย้อมสี [4]

2. วิธีการทดลอง

2.1 การเตรียมน้ำสีสำหรับการย้อม

อบกากกาแฟให้แห้งที่อุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง จากนั้นนำกากกาแฟแห้งไปชั่งโดยใช้อัตราส่วนของกากกาแฟต่อน้ำที่ 1 ต่อ 15 ต้มสกัดน้ำสีที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที เมื่อครบกำหนดเวลา กรองกากกาแฟออกด้วยผ้าขาวบาง 1-2 ครั้ง

2.2 การเตรียมน้ำไหม

นำผ้าไหมต้มด้วยน้ำสบู่ (wetting agent) ความเข้มข้น 1 กรัมต่อลิตร โดยใช้อัตราส่วนของผ้า

ต่อน้ำที่ 1 ต่อ 50 ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที เมื่อครบกำหนดเวลา ล้างผ้าให้สะอาด และตากให้แห้ง

2.3 การเตรียมสารช่วยติด

อบเปลือกทับทิมให้แห้งที่อุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง จากนั้นชั่งเปลือกทับทิมต่อน้ำที่อัตราส่วน 1 ต่อ 1 ต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที กรองเปลือกทับทิมออก นำน้ำไปใช้เป็นสารช่วยติดต่อไปโดยกำหนดให้ความเข้มข้นที่เตรียมได้มีความเข้มข้นร้อยละ 100

2.4 การศึกษาปริมาณของสารช่วยติด

ศึกษาปริมาณของสารช่วยติดที่ความเข้มข้นร้อยละ 1 2 4 6 และ 8 ใช้สภาวะในการย้อมที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที โดยใช้อัตราส่วนระหว่างผ้ากับน้ำสีที่สกัดจากกากกาแฟที่อัตราส่วน 1:30

2.5 การศึกษาขั้นตอนในการเติมสารช่วยติด

ศึกษาผลของขั้นตอนในการเติมสารช่วยติดต่อสีบนผ้า โดยศึกษาจากการย้อมสารช่วยติดก่อนการย้อมสี การย้อมสารช่วยติดพร้อมการย้อมสี และการย้อมสารช่วยติดหลังการย้อมสี

1) การย้อมสารช่วยติดก่อนการย้อมสี นำผ้าไหมที่ทำความสะอาดแล้ว แช่ลงในสารช่วยติดที่เตรียมไว้โดยใช้อัตราส่วนระหว่างผ้ากับสารช่วยติดที่ 1:50 นาน 30 นาที จากนั้นบีบน้ำออก และนำไปย้อม

2) การย้อมสารช่วยติดพร้อมการย้อมสี นำผ้าไหมที่ทำความสะอาดแล้วไปย้อมพร้อมกับการใช้สารช่วยติด

3) การย้อมสารช่วยติดหลังการย้อมสี นำผ้าไหมที่ผ่านการย้อมแล้วมาบีบน้ำออก จากนั้นแช่ลงในสารช่วยติดที่เตรียมไว้ นาน 30 นาที โดยใช้อัตราส่วนระหว่างผ้ากับสารช่วยติดที่ 1:50

2.6 การศึกษาผลของการติดสีและวัดค่าการสะท้อนแสง

นำผ้าไหมที่ได้จากการย้อมไปวัดค่าการติดสี และการสะท้อนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (spectrophotometer) จากนั้นนำค่าที่ได้มาประเมินการติดสีและเฉดสี

2.7 การศึกษาความคงทนของสีต่อการซักและต่อแสง

ศึกษาความคงทนของสีบนผ้าไหมที่ย้อมด้วยสีจากกากกาแฟ โดยทดสอบตามมาตรฐาน ISO 105-C02 สำหรับความคงทนของสีต่อการซัก และตามมาตรฐาน ISO 105-B02 สำหรับความคงทนของสีต่อแสงตามลำดับ

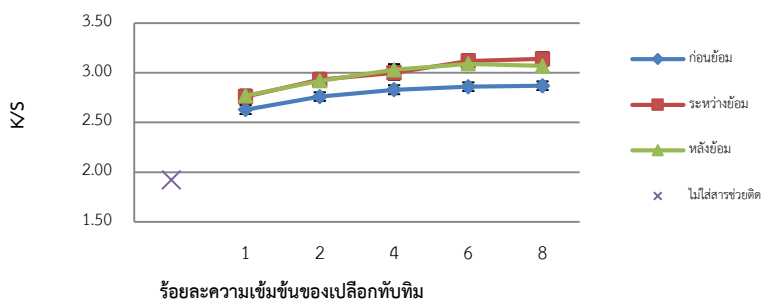
3. ผลการวิจัย

3.1 ความเข้มของสีบนผ้าไหม

ศึกษาผลของการใช้สารช่วยติดชนิดเปลือกทับทิมต่อความเข้มของสีบนผ้าไหม โดยใช้ความเข้มข้นของน้ำเปลือกทับทิมที่ร้อยละ 1 2 4 6 และ 8 โดยปริมาตรต่อปริมาตร และใช้ขั้นตอนการเติมสารช่วยติดชนิดนี้ในการย้อมต่างกัน ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 1 และรูปที่ 1

ตารางที่ 1 ค่า K/S DE CIE L*a*b* โดยใช้เปลือกทับทิมเป็นสารช่วยติด

ร้อยละความ เข้มข้นของ สารช่วยติด	ขั้นตอนการใช้ สารช่วยติด	K/S ($\bar{x} \pm SD$)	Delta E	CIE L*a*b*		
				L*	a*	b*
ไม่ใช้สารช่วยติด		1.92 ± 0.17	15.42	75.14	3.64	16.79
1	ก่อนย้อม	2.63 ± 0.19	16.71	69.73	3.01	16.76
	ระหว่างย้อม	2.76 ± 0.21	16.89	69.53	2.92	16.90
	หลังย้อม	2.77 ± 0.15	16.84	69.42	3.28	17.66
2	ก่อนย้อม	2.76 ± 0.15	16.88	67.63	2.63	16.69
	ระหว่างย้อม	2.93 ± 0.19	17.83	68.42	2.93	16.85
	หลังย้อม	2.92 ± 0.16	17.68	68.62	3.54	17.94
4	ก่อนย้อม	2.83 ± 0.20	17.02	67.01	3.18	17.78
	ระหว่างย้อม	3.00 ± 0.14	18.42	63.24	3.41	17.90
	หลังย้อม	3.03 ± 0.20	18.99	63.23	3.50	17.95
6	ก่อนย้อม	2.86 ± 0.14	17.34	66.81	2.94	17.47
	ระหว่างย้อม	3.12 ± 0.23	19.02	63.13	3.21	20.60
	หลังย้อม	3.09 ± 0.16	19.08	62.68	3.33	18.80
8	ก่อนย้อม	2.87 ± 0.19	17.32	68.34	3.26	17.38
	ระหว่างย้อม	3.14 ± 0.15	19.20	61.09	3.21	21.46
	หลังย้อม	3.07 ± 0.14	19.10	62.74	2.99	20.50



รูปที่ 1 ค่าความเข้มของสีย้อมผ้าไหม

การใส่เปลือกทับทิมเป็นสารช่วยติดในการย้อมผ้าไหมจากกากกาแฟ ก่อนย้อม พร้อมย้อม และหลังย้อม มีผลทำให้ผ้าไหมมีความเข้มของสีมากกว่าผ้าที่ไม่ใส่สารช่วยติด เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารช่วยติดชนิดเปลือกทับทิม พบว่า ความเข้มของสีย้อมผ้าไหมสูงขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากเปลือกทับทิมมีสารแทนนินเป็นองค์ประกอบ แทนนินเป็นสารโมเลกุลใหญ่มี

โครงสร้างซับซ้อน เมื่อแทนนินเมื่อถูกออกซิไดส์ในอากาศแล้วจะเปลี่ยนไปเป็นสารไม่ชอบน้ำ (Hydrophobic) ที่ยึดติดกับผ้าได้ [5]

3.2 ความคงทนของสีต่อการซัก

นำผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยสีจากกากกาแฟที่ความเข้มข้นของสารช่วยติดร้อยละ 8 มาทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2 ระดับการเปลี่ยนแปลงของสีบนผ้าไหม

กระบวนการใส่สารช่วยติด	ระดับการเปลี่ยนแปลงของสี
ไม่ใส่สารช่วยติด	2-3
ก่อนย้อม	3-4
พร้อมย้อม	3-4
หลังย้อม	3-4

ตารางที่ 3 ค่าการติดเปื้อนของสีบนผ้ามัดติไฟเบอร์ (Color Staining)

กระบวนการใส่สารช่วยติด	ระดับการติดเปื้อน					
	แอชีเทด	ฝ้าย	ไนลอน	พอลิเอสเตอร์	อะคริลิก	ขนสัตว์
ไม่ใช้สารช่วยติด	4-5	3	3-4	5	3-4	3-4
ก่อนย้อม	5	4	4	5	4	4
พร้อมย้อม	5	4-5	5	5	4-5	4-5
หลังย้อม	5	4-5	4-5	5	4-5	4-5

เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของสีของผ้าก่อนและหลังการซักโดยใช้เกรย์สเกล ซึ่งมี 5 ระดับ คือ ระดับที่ 5 หมายถึง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี ส่วนระดับที่ 1 หมายถึงมีการเปลี่ยนแปลงของสีมากที่สุด จากตารางที่ 2 พบว่า ผ้าที่ใช้สีจากเปลือกทับทิมเป็นสารช่วยติดมีการเปลี่ยนแปลงของสีหลังการซักน้อยกว่าผ้าที่ไม่ใช้สารช่วยติด ส่วนในด้านของการติดเปื้อนของสีบนผ้ามัดติไฟเบอร์ (ตารางที่ 3) พบว่า ผ้าที่ใช้สารช่วยติดมีการติดเปื้อนอยู่ในระดับดีถึงดีมาก (ระดับ 4-5) ซึ่งหมายถึง ผ้ามัดติไฟเบอร์

แทบไม่มีการติดของสี ส่วนผ้าที่ไม่ใช้สารช่วยติดจะมีสีติดบนผ้ามัดติไฟเบอร์มากกว่า ซึ่งแสดงว่าการใส่สารช่วยติดจากเปลือกทับทิมช่วยให้ความคงทนของสีจากกากกาแฟต่อการซักเพิ่มขึ้น

3.3 ความคงทนของสีต่อแสง

นำผ้าที่ผ่านการย้อมด้วยสีจากกากกาแฟที่ความเข้มข้นของสารช่วยติดร้อยละ 8 มาทดสอบความคงทนของสีต่อแสง ผลการทดลองแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระดับการเปลี่ยนแปลงของสีบนผ้าไหม

กระบวนการใส่สารช่วยติด	ระดับการเปลี่ยนแปลงของสี
ไม่ใส่สารช่วยติด	2-3
ก่อนย้อม	3
พร้อมย้อม	3-4
หลังย้อม	3-4

จากผลการทดลองในตารางที่ 4 พบว่า การใช้สารช่วยติดมีการเปลี่ยนแปลงของสีบนผ้าในระดับ 3-4 ส่วนผ้าที่ไม่ใช้สารช่วยติดมีการเปลี่ยนแปลงของสีในระดับ 2-3 เมื่อเทียบกับเกรย์สเกล ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการย้อมโดยใช้สารช่วยติดช่วยเพิ่มความคงทนของสีต่อแสงเมื่อเทียบกับผ้าที่ย้อมโดยไม่ใช้สารช่วยติด

4. สรุปผลการวิจัย

กากกาแฟสามารถนำมาใช้เป็นสีย้อมสำหรับผ้าไหมได้ โดยให้เฉดสีเหลืองน้ำตาล และการใช้น้ำจากเปลือกทับทิมเป็นสารช่วยติด ช่วยเพิ่มความเข้มของสีบนผ้า ความคงทนสีต่อการซักและความ

คงทนของสีต่อแสง ซึ่งการย้อมผ้าไหมด้วยวิธีนี้ นอกจากเป็นการย้อมที่ช่วยลดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมทางได้แล้วยังอาจช่วยสร้างรายได้ให้กับชุมชนอีกด้วย

มหาวิทยาลัยนเรศวร 3, 1 (เมษายน-กันยายน):
หน้า 105-113.

5. เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงอุตสาหกรรม. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. กองอุตสาหกรรมสิ่งทอ. 2542. **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีการวัดสี**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- [2] เจริญศรี เบญจมาลา. 2541. **ผลของสารช่วยติดสีที่มีต่อการย้อมไหมด้วยเปลือกมะพร้าวอ่อน**. วิทยานิพนธ์ คหกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [3] 9 ประโยชน์จากกากกาแฟ. 2555 [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://www.coffeeindy.com/วัตถุดิบร้านกาแฟ/กากกาแฟเอาไปทำอะไรดี> (วันที่สืบค้น 13 กันยายน 2555)
- [4] Lubs, H.A. 1972. **The Chemistry of synthetic dyes and pigment**. New York: Robert E. Krieger. Trotmam, E.R. 1970. **Dyeing and chemical technology of textile filbers**. London: Charles Griffin.
- [5] ชัยวัฒน์ แก้วคล้ายจรศิริ และประทับใจ ลีขา. 2555. การศึกษากระบวนการย้อมครามโดยใช้ยางกล้วยน้ำว้าดิบเป็นสารช่วยติด. **วารสารวิชาการศิลปสถาปัตยกรรมศาสตร์**