

การย้อมผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติจากดอกดาวเรืองที่อุณหภูมิ 30 °C : อิทธิพลของ pH ของน้ำสีและระยะเวลาย้อมต่อสี

Dyeing silk fabric with natural dye from marigold flower at 30 °C : Effects of pH of dye solution and time upon the color

นุจิรา รัศมีไพบุณย์¹ และ ขจีจรัส ภิรมย์ธรรมศิริ²
Nujira Rasmipaiboon¹ and Kajijarus Piromthamsiri²

บทคัดย่อ

จากการทดลองย้อมผ้าไหมด้วยสีจากดอกดาวเรือง ที่อุณหภูมิ 30°C โดยใช้น้ำสีที่มีค่า pH3, 5, 7 และ 9 และใช้ระยะเวลาย้อม 30, 60, 90 และ 120 นาที เพื่อศึกษาอิทธิพลของ pH น้ำสีและระยะเวลาย้อมต่อสีที่ได้ พบว่า pH ของน้ำสีมีผลต่อค่าสีและความคงทนของสีต่อการซักและต่อแสงทุกค่า ระยะเวลาย้อมมีผลต่อค่า L* a* และ h* ของสี ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้งสองมีผลต่อค่า b* และ C* เท่านั้น เมื่อใช้น้ำสีที่มีค่า pH5 ได้สีที่มีคุณลักษณะดีที่สุด มีความคงทนต่อแสงดีที่สุด แต่อย่างไรก็ตามน้ำสีที่มีค่า pH9 ให้สีที่มีความคงทนต่อการซักดีกว่า การใช้ระยะเวลาย้อมเพิ่มขึ้น สีที่ได้มีความเข้มและความเป็นสีแดงมากขึ้น

ABSTRACT

Experiments on dyeing silk fabric with natural dye from marigold flower were performed at 30°C using dye solution with pH3, 5, 7 and 9 and dyeing time at 30, 60, 90 and 120 minutes to investigate the effects of pH of dye solution and dyeing time upon the color obtained. It was found that pH of dye solution significantly affected all the color values and colorfastness to washing and to light values. Dyeing time significantly affected the L*, a* and h* values whereas the interaction between the two factors significantly affected only the b* and C* values. The best color characteristics and color fastness to light were obtained when dye solution with pH5 was utilized. However, dye solution with pH9 gave better color fastness to washing. Darkness and redness of the color increased with the increasing of dyeing time.

1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสวนดุสิต

Faculty of Sciences and Technology Rajabhat Institute, Suan Dusit

2 ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Department of Home Economics, Faculty of Agriculture, Kasetsart University

คำนำ

สีของสิ่งทอมีความสำคัญและเป็นสิ่งแรกที่ดึงดูดความสนใจของผู้ซื้อ ผ้าพื้นเมืองไทยหลากหลายชนิดมีลวดลายสวยงามที่เกิดจากการย้อมสี จากการสำรวจหมู่บ้านทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ย้อมและทอผ้าไหมเป็นอาชีพหลักพบว่าชาวบ้านส่วนใหญ่ย้อมผ้าไหมด้วยสีสังเคราะห์ แต่ละเลยความปลอดภัยต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (ไพศาล, 2539) สารเคมีและน้ำสีถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำทำให้เกิดปัญหาในชุมชน ปัจจุบันผู้บริโภคทั่วไปคำนึงถึงความปลอดภัยทั้งต่อตนเองและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จะเห็นได้จากความต้องการสีทอที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมีแนวโน้มสูงขึ้น แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) ได้คำนึงถึงปัญหาสีสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกระบวนการฟอกย้อมจึงสนับสนุนให้ใช้สีธรรมชาติจากพืชแทน (นิรนาม, 2540) ดาวเรืองเป็นพืชที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์นำเข้ามาทดลองปลูกและได้รับการยอมรับในหมู่เกษตรกร ปัจจุบันมีการปลูกดาวเรืองเป็นไม้ตัดดอกจำหน่ายแพร่หลาย (สมเพียร, 2540) ในปี 2540 มีการปลูกดาวเรืองถึง 4,000 ไร่ และมีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณการปลูกเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2540) นอกจากนี้ยังมีการใช้ประโยชน์จากดอกดาวเรือง ทั้งในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ เครื่องสำอาง และยารักษาโรค (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2538) สีที่สกัดจากดอกดาวเรืองสามารถใช้ผสมอาหาร (สมเพียร, 2540) นอกจากนี้มีผู้ทดลองใช้สีจากดอกดาวเรืองย้อมผ้าไหมพบว่าได้สีเหลืองที่สดใส ซึ่งเป็นแม่สีสำคัญสีหนึ่ง (ขจีจรัสและคณะ, 2543) จากการศึกษาของ Quackenbush และ Miller (1992) พบว่าในกลีบดอกดาวเรืองประกอบด้วยคาโรทีนอยด์ชนิดต่างๆ 17 ชนิดในนี้ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์เป็นสารลูทีน (lutein)

อย่างไรก็ตามการใช้สีธรรมชาติมีปัญหาหลายประการ ที่สำคัญคือมีความคงทนต่ำและย้อมให้ได้สีเดิมได้ยาก จึงจำเป็นต้องทำวิจัยเพื่อพัฒนารวมวิธีการย้อมที่ให้ผลดีขึ้น ปัจจัยที่มีผลต่อสีที่ย้อมได้มีหลายปัจจัย ที่สำคัญคือ ชนิดของสีและสารช่วยย้อม อุณหภูมิ ระยะเวลาย้อม และความเป็นกรดด่างของน้ำสี งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของ pH น้ำสีและระยะเวลาย้อมต่อสีและความคงทนของสีผ้าไหมที่ย้อมที่อุณหภูมิ 30°C ด้วยสีธรรมชาติจากดอกดาวเรือง ทั้งนี้ผลการวิจัยจะเป็นแนวทางในการส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากดอกดาวเรืองทางด้านอุตสาหกรรมสิ่งทอต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุ

ผ้าทดลองย้อม ใช้ผ้าไหม 100 เปอร์เซ็นต์ โครงสร้างลายขัด มีน้ำหนัก 90 กรัมต่อตารางเมตร จำนวนเส้นด้ายยืน 95 เส้นต่อนิ้ว เส้นด้ายพุ่ง 80 เส้นต่อตารางนิ้ว ผ่านการขจัดกาวยาไหมและฟอกขาวแล้ว

ดอกดาวเรือง ใช้ดอกดาวเรืองพันธุ์ซอเฟอร์เรนโกลด์ ซึ่งมีดอกสีเหลืองทอง ขนาดดอกมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7 เซนติเมตร

โซเดียมคาร์บอเนต ใช้สำหรับทำความสะอาดผ้าไหมและปรับค่า pH ของน้ำสีให้มีความเป็นเบส

กรดซิตริก ใช้สำหรับปรับค่า pH ของน้ำสีให้มีความเป็นกรด

โพแตสเซียมอะลูมิเนียมซัลเฟต ใช้เป็นมอร์แดนท์หลังการย้อมผ้าไหมโดยใช้ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์

สบู่เทียม ใช้สำหรับทำความสะอาดผ้าและขจัดสีส่วนเกิน

สารชักฟอกที่ใช้ทดสอบการชัก เป็นสารชักฟอกมาตรฐานของ AATCC ชนิดไม่มีสารเรืองแสง

อุปกรณ์

ตู้อบลมร้อน Theben TR 634 ใช้สำหรับอบดอกดาวเรือง ให้มีความแห้งสม่ำเสมอ

เครื่องทดสอบซัก Atlas Launder-Ometer รุ่น DWG-A11-4579 ใช้สำหรับทดสอบย้อมผ้าไหมและทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก

เครื่องทดสอบแสง Atlas SunChex ใช้สำหรับทดสอบความคงทนของสีต่อการอาบแสง

เครื่องวัดสี Spectrophotometer รุ่น Spectraflash 600 ใช้สำหรับวัดค่าสีของผ้าไหมทั้งก่อนและหลังการซักและการอาบแสง

วิธีการ

การเตรียมผ้าไหม ทำความสะอาดผ้าไหมก่อนย้อมโดยใช้อัตราส่วนผ้าต่อน้ำเท่ากับ 1 ต่อ 50 และใช้สบู่เทียม และโซเดียมคาร์บอเนต ในอัตราส่วน 1 กรัมต่อลิตร ที่อุณหภูมิ 90 °C เวลา 15 นาที

การเตรียมดอกดาวเรืองสำหรับสกัดสี อบดอกดาวเรืองที่อุณหภูมิ 60 ± 2 °C เวลา 5 ชั่วโมงโดยใช้ตู้อบลมร้อน

การเตรียมน้ำสี ใช้วิธีสกัดด้วยน้ำ โดยใช้อัตราส่วนวัสดุต่อน้ำเท่ากับ 1 ต่อ 24 อุณหภูมิ 80 ± 2 °C เวลา 45 นาที

การเตรียมสารละลายมอร์แดนท์ ใช้โพแทสเซียมอะลูมิเนียมซัลเฟตความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์

การทดลองย้อม แช่วผ้าไหมในน้ำกลั่น 15 นาที ย้อมผ้าไหมที่อุณหภูมิ 30 °C ด้วยน้ำสีที่ปรับค่า pH ต่างกัน 4 ระดับ และใช้เวลาย้อมต่างกัน 4 ระดับ เสร็จแล้วแช่วผ้าไหมในสารละลายมอร์แดนท์ 30 นาที โดยใช้อัตราส่วนผ้าต่อสารละลายมอร์แดนท์เท่ากับ 1 ต่อ 50 ต่อหลังจากนั้นต้มผ้าในน้ำสบู่ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 80 ± 2 °C เวลา 20 นาที

การทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก ทำตามวิธีทดสอบมาตรฐาน AATCC test method 61-1994 วิธีทดสอบ 1A (AATCC, 1994)

การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง ทำตามวิธีทดสอบมาตรฐาน AATCC test method 16-1994 (AATCC, 1994) โดยใช้หลอดไฟซินอนอาร์ค ที่ให้แสงซึ่งมีอุณหภูมิ 5,500-5,600 องศาเคลวิน และมีความยาวคลื่นประมาณ 350 นาโนเมตร อาบแสงนาน 5 ชั่วโมง

การประเมินผล วัดค่าสีผ้าไหมที่ย้อมได้ซึ่งได้แก่ค่าความสว่างของสี (L*) ค่าความเป็นสีแดง-เขียว (a*) ค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b*) ค่าความสดสี (C*) และสี (h*) ทั้งก่อนและหลังการซักและการอาบแสง เพื่อประเมินค่า dE* dC* และ dH*

การวิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาผลของ 2 ปัจจัยได้แก่ pH น้ำสี ซึ่งมี 4 ระดับคือ 3, 5, 7 และ 9 และระยะเวลาย้อมซึ่งมี 4 ระดับคือ 30, 60, 90 และ 120 นาที ใช้แผนการทดลองแบบ 4² Factorial Design ทำการทดลอง 4 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนของค่า L* a* b* C* h* dE* dC* และ dH* ด้วย Functional analysis of variance

ผลและวิจารณ์

สีที่ย้อมได้

Table 1 แสดงค่าสีของผ้าไหมที่ย้อมได้ จะเห็นว่าสีของผ้าไหมมีค่าความสว่าง (L*) อยู่ระหว่าง 62.040 ถึง 83.553 น้ำสีที่มีค่า pH 3, 5 และ 7 ให้ค่าความสว่างใกล้เคียงกัน และมีค่าต่ำกว่าน้ำสีที่มีค่า pH 9 อย่างไรก็ตามน้ำสีที่มีค่า pH 5 ให้ค่าความสว่างต่ำสุด ซึ่งหมายถึงได้สีเข้มที่สุด การเพิ่มระยะเวลาย้อมทำให้ค่าความ

สว่างของสีลดลง ซึ่งเป็นไปตามความคาดหวัง ผ้าที่ย้อมนาน 120 นาทีมีค่าความสว่างต่ำที่สุด จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า ทั้งค่า pH น้ำสีและระยะเวลาย้อมมีผลต่อค่า L* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

เมื่อพิจารณาค่าความเป็นสีแดง-เขียว (a^*) พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 1.058 ถึง 9.163 ซึ่งไม่สูงมาก โดยน้ำสีที่มีค่า pH3, 5 และ 7 ให้ค่า a^* ที่แสดงความเป็นสีแดง แต่น้ำสีที่มีค่า pH9 ให้ค่า a^* ซึ่งแสดงความเป็นสีเขียว น้ำสีที่มีความเป็นกลางหรือเป็นกรดให้ค่า a^* ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตามน้ำสีที่มีค่า pH5 ให้ค่า a^* สูงสุด เมื่อใช้ระยะเวลาย้อมมากขึ้นจะได้ค่า a^* สูงขึ้น ดังนั้นผ้าที่ย้อมนาน 120 นาทีจึงมีค่า a^* สูงสุด ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระบุว่าทั้งค่า pH น้ำย้อมและระยะเวลาย้อมมีผลต่อค่า a^* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

Table 1 Color values of dyed silk fabric

Dyeing condition	Color value				
	L*	a*	b*	C*	h*(degree)
pH3, Time 30	66.828	6.450	58.720	59.073	83.733
pH3, Time 60	64.713	7.608	59.150	59.638	82.673
pH3, Time 90	64.303	7.773	58.578	59.090	82.445
pH3, Time 120	63.460	8.188	58.366	58.935	82.013
pH5, Time 30	65.620	8.565	61.348	61.943	82.045
pH5, Time 60	64.033	8.830	60.133	60.775	81.645
pH5, Time 90	62.523	9.153	58.525	59.235	81.105
pH5, Time 120	62.040	9.163	58.338	59.050	81.073
pH7, Time 30	66.980	7.265	59.348	59.793	83.025
pH7, Time 60	63.538	7.945	56.740	57.293	82.033
pH7, Time 90	63.288	8.308	57.583	58.183	81.788
pH7, Time 120	63.185	8.043	57.880	58.440	82.088
pH9, Time 30	83.553	-1.645	30.175	30.218	93.140
pH9, Time 60	82.250	-1.325	33.673	33.700	92.313
pH9, Time 90	82.273	-1.203	34.473	34.493	92.038
pH9, Time 120	81.283	-1.058	34.395	34.415	91.795

จากการวิเคราะห์ค่าความเป็นสีเหลือง-น้ำเงิน (b^*) พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 30.175 ถึง 61.348 ทุกสภาวะให้ค่า b^* ที่บ่งบอกความเป็นสีเหลือง ซึ่งเป็นไปตามสีของดอกดาวเรือง pH ของน้ำสีมีผลกระทบต่อค่า b^* อย่างชัดเจน น้ำสีที่มีค่า pH3, 5 และ 7 ให้ค่า b^* ใกล้เคียงกัน และให้ค่า b^* สูงกว่าน้ำสีที่มีค่า pH9 ประมาณเท่าตัว อย่างไรก็ตาม ผ้าที่ย้อมด้วยน้ำสีที่มีค่า pH5 มีค่าความเป็นสีเหลืองสูงสุด ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวน พบว่าค่า pH ของน้ำสีมีผลต่อค่า b^* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาผลกระทบของระยะเวลาย้อม พบว่าเมื่อเพิ่มระยะเวลาย้อม ค่า b^* ที่ได้มีทั้งเพิ่มขึ้นและลดลงขึ้นอยู่กับ pH ของน้ำสี ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระบุว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง pH ของน้ำสีกับระยะเวลาย้อมมีผลต่อค่า b^* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สีผ้าไหมที่ย้อมได้มีค่าความสดสี (C^*) ค่อนข้างสูง คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 30.218 ถึง 61.943 ทั้งนี้สีของดอกดาวเรืองมีความสดสีอยู่แล้วและการใช้โพแทสเซียมอะลูมิเนียมซัลเฟตเป็นมอร์แดนท์จะช่วยให้สีคงความสดสีไว้ได้ดีที่สุด ผ้าที่ย้อมด้วยน้ำสีที่มีค่า pH3, 5 และ 7 มีค่า C^* สูงกว่าผ้าที่ย้อมด้วยน้ำสีที่มีค่า pH9

ประมาณเท่าตัว เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ย พบว่า ผ้าที่ย้อมด้วยน้ำสีที่มีค่า pH5 มีค่า C^* สูงสุด ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระบุว่า ค่า pH ของน้ำสีมีผลต่อค่า C^* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 การเพิ่มระยะเวลาย้อมมีผลทั้งทำให้ค่า C^* เพิ่มขึ้นและลดลงขึ้นอยู่กับ pH ของน้ำสี ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระบุว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่าง pH ของน้ำสีกับระยะเวลาย้อมมีผลต่อค่า C^* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนค่าองศา h^* ซึ่งระบุตำแหน่งของสี พบว่าน้ำสีที่มีค่า pH3, 5 และ 7 ให้ค่าองศา h^* อยู่ในตำแหน่งของสีเหลืองออกแดง แต่น้ำสีที่มีค่า pH9 ให้ค่าองศา h^* อยู่ในตำแหน่งของสีเหลืองออกเขียว ซึ่งเป็นไปในทางเดียวกันกับค่า a^* ผลกระทบของระยะเวลาย้อมพบว่า เมื่อเพิ่มระยะเวลาย้อมสีเหลืองที่ได้จะออกแดงมากขึ้น ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า ทั้ง pH ของน้ำสีและระยะเวลาย้อมมีผลต่อค่าองศา h^* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ความคงทนของสี

Table 2 Color change due to washing and light of dyed silk fabric

Dyeing condition	Color change due to washing			Color change due to light		
	dE*	dC*	dH*	dE*	dC*	dH*
PH3, Time 30	20.385	-18.770	-6.475	4.883	-4.740	0.755
PH3, Time 60	20.268	-18.488	-6.515	4.915	-4.720	0.860
PH3, Time 90	20.190	-18.645	-6.128	4.270	-4.073	0.973
PH3, Time 120	20.063	-18.478	-6.055	5.225	-4.840	0.715
PH5, Time 30	19.988	-19.133	-5.190	4.000	-3.863	0.935
PH5, Time 60	18.853	-17.628	-5.680	4.340	-4.210	0.748
PH5, Time 90	17.405	-16.320	-5.405	3.463	-3.310	0.798
PH5, Time 120	17.653	-16.455	-5.478	3.210	-3.088	0.513
PH7, Time 30	19.010	-17.825	-6.080	4.613	-4.595	0.445
PH7, Time 60	17.363	-16.440	-5.410	4.400	-3.918	0.773
PH7, Time 90	17.445	-16.250	-5.545	4.920	-4.635	1.175
PH7, Time 120	17.475	-16.258	-5.995	3.420	-3.225	0.648
PH9, Time 30	13.430	-13.143	-2.518	6.393	-6.365	-0.378
PH9, Time 60	14.243	-13.960	-2.700	6.500	-6.470	-0.420
PH9, Time 90	13.963	-13.680	-2.713	6.813	-6.700	-0.583
PH9, Time 120	13.928	-13.448	-2.668	7.060	-7.035	-0.358

Table 2 แสดงค่าการเปลี่ยนแปลงของสีผ้าไหมหลังจากการซักและการอาบแสงในรูปของการเปลี่ยนแปลงของสีโดยรวม (dE*) การเปลี่ยนแปลงความสดสี (dC*) และการเปลี่ยนสี (dH*) จะเห็นว่าการซักทำให้สีเปลี่ยนแปลงมากกว่าการอาบแสง การเปลี่ยนแปลงของสีโดยรวมและการเปลี่ยนแปลงความสดสีเป็นไปในแนวทางเดียวกัน

ความคงทนต่อการซัก หลังจากซักสีของผ้าไหมเปลี่ยนแปลงมาก ค่าการเปลี่ยนแปลงของสีโดยรวม (dE*) อยู่ระหว่าง 13.430 ถึง 20.385 ซึ่งจัดว่ามีความคงทนอยู่ในระดับแย่มาก อย่างไรก็ตามพบว่า ถ้าเพิ่มค่า pH ของน้ำสีจะช่วยเพิ่มความคงทนของสีต่อการซักได้บ้าง (ค่า dE* ลดลง) น้ำสีที่มีค่า pH9 ให้ค่า

dE* ต่ำสุด ขณะที่น้ำสีที่มีค่า pH3 ให้ค่า dE* สูงสุด ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่าค่า pH ของน้ำสีมีผลกระทบต่อค่า dE* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนระยะเวลาย้อมไม่มีผล

หลังจากซักสีผ้าไหมมีความสดใสดลงมาก ค่า dC* อยู่ระหว่าง -13.143 ถึง -19.133 น้ำสีที่มีความเป็นกลางและเป็นกรดทำให้สูญเสียความสดใสมากกว่าน้ำสีที่มีความเป็นด่าง น้ำสีที่มีค่า pH9 ให้ค่า dC* ต่ำที่สุด ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า pH ของน้ำสีมีผลต่อค่า dC* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนระยะเวลาย้อมพบว่าไม่มีผล

การซักทำให้สีเปลี่ยนไป สีมักจะออกแดงมากขึ้น (dH* มีค่าเป็นลบ) ค่า dH* อยู่ระหว่าง -2.518 ถึง -6.515 ทั้งนี้พบว่าเมื่อ pH ของน้ำสีเพิ่มขึ้น ค่า dH* ลดลง น้ำย้อมที่มีค่า pH9 ทำให้เปลี่ยนสีน้อยที่สุด จากการวิเคราะห์ตามแปรปรวน พบว่า pH ของน้ำสีมีผลต่อค่า dH* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จะเห็นว่าน้ำย้อมที่มีความเป็นด่างทำให้สีเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าน้ำย้อมที่มีความเป็นกลางหรือเป็นกรด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีสภาวะใกล้เคียงกับน้ำซัก

ความคงทนต่อแสง หลังจากอาบแสงจากหลอดไฟซีนอนอาร์ค นาน 5 ชั่วโมง สีของผ้าไหมเปลี่ยนไปเพียงเล็กน้อย ค่า dE* อยู่ระหว่าง 3.210 ถึง 7.060 pH ของน้ำสีมีผลกระทบต่อค่า dE* โดยพบว่าผ้าที่ย้อมด้วยน้ำสี pH5 มีค่า dE* ต่ำสุด ขณะที่ผ้าที่ย้อมด้วยน้ำสีที่มีค่า pH9 มีค่า dE* สูงสุด ผลที่เกิดขึ้นตรงกันข้ามกับความคงทนต่อการซักที่พบว่า น้ำสีที่มีค่า pH9 ให้ค่า dE* ต่ำสุด ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า pH ของน้ำสีมีผลต่อค่า dE* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

การอาบแสงทำให้ความสดใสของสีลดลง ค่า dC* อยู่ระหว่าง -3.088 ถึง -7.035 ผ้าที่ย้อมด้วยน้ำสีที่มีความเป็นกลางหรือเป็นกรดสูญเสียความสดใสน้อยกว่าผ้าที่ย้อมด้วยน้ำสีที่มีความเป็นด่าง น้ำสีที่มีค่า pH5 ให้ความสดใสของสีลดลงน้อยที่สุด ขณะที่น้ำสีที่มีค่า pH9 ให้ความสดใสของสีลดลงมากที่สุด จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า ค่า pH ของน้ำสีมีผลต่อค่า dC* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

การอาบแสงทำให้สีเปลี่ยนไปเล็กน้อย ผ้าที่ย้อมด้วยน้ำสีมีค่า pH เป็นกลางหรือเป็นกรดเปลี่ยนเป็นสีเหลืองออกเขียวมากขึ้น ขณะที่ผ้าที่ย้อมด้วยน้ำสีมีค่า pH เป็นด่างเปลี่ยนเป็นสีเหลืองออกแดงมากขึ้น ผ้าที่เปลี่ยนสีน้อยที่สุด คือผ้าที่ย้อมด้วยน้ำสีที่มีค่า pH9 และที่เปลี่ยนสีมากที่สุด คือ ผ้าที่ย้อมด้วยน้ำสีที่มีค่า pH3 ระยะเวลาย้อมมีผลกระทบต่อเปลี่ยนสีเช่นกัน เมื่อย้อมนาน 90 นาที ผ้าเปลี่ยนสีมากที่สุด แต่ถ้าเพิ่มเวลาเป็น 120 นาที ผ้าเปลี่ยนสีน้อยที่สุด ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า pH ของน้ำสีมีผลต่อค่า dH* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และระยะเวลาย้อมมีผลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

โดยสรุปแล้วพบว่า การย้อมในสภาวะเป็นกลางหรือเป็นกรดทำให้สีมีความคงทนต่อแสงดีกว่า ซึ่งผลที่ได้ตรงข้ามกับความคงทนต่อการซัก

สรุป

จากการทดลองย้อมผ้าไหมด้วยสีจากดอกดาวเรือง โดยทำการย้อมที่อุณหภูมิ 30°C ใช้ น้ำสีที่ปรับค่า pH ต่างกัน 4 ระดับได้แก่ 3, 5, 7 และ 9 และใช้ระยะเวลาย้อมต่างกัน 4 ระดับคือ 30, 60, 90 และ 120 นาที พบว่า pH ของน้ำสีมีผลต่อค่า L* a* b* C* และ h* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยพบว่า น้ำสีที่มีค่า pH5 ให้ผลดีที่สุดในเรื่องความสว่าง (L*) ความเป็นสีแดง (a*) ความเป็นสีเหลือง (b*) และความสดใสของสี (C*) นอกจากนั้นยังพบว่า ถ้าต้องการสีเหลืองออกแดงควรใช้น้ำสีที่มีค่า pH3, 5 และ 7 ถ้าต้องการสีเหลืองออกเขียวควรใช้น้ำสีที่มีค่า pH9 ระยะเวลาย้อมมีผลต่อค่า L* a* และ h* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยพบว่า ระยะเวลา

ย้อมนาน 120 นาที ให้สีเข้มที่สุด ให้ความเป็นสีแดงสูงสุด และถ้าใช้ระยะเวลาย้อมนานขึ้น สีที่ได้เป็นสีเหลือง ออกแดงมากขึ้น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างค่า pH ของน้ำสีและระยะเวลาย้อมมีผลต่อค่า b^* และ C^* อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 การเพิ่มระยะเวลาย้อมมีผลทั้งทำให้ค่า b^* และ C^* เพิ่มขึ้นและลดลง ขึ้นอยู่กับ pH ของน้ำสีที่ใช้

ผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีพบว่า pH ของน้ำสีมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสีเนื่องจากการซัก ทุกค่า ซึ่งได้แก่ค่า dE^* dC^* dH^* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยพบว่า การใช้สีที่มีค่า pH9 ทำให้สีมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดทุกลักษณะ จึงสรุปได้ว่าการใช้น้ำสีที่มีความเป็นด่าง ซึ่งใกล้เคียงกับสภาวะการซักช่วย ทำให้สีมีความคงทนต่อการซักดีขึ้น ส่วนความคงทนต่อแสงพบว่า มีผลต่อค่า dE^* dC^* และ dH^* เนื่องจากการ อาบแสงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยพบว่า น้ำสีที่มีค่า pH5 ทำให้สีเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ยกเว้นในเรื่อง การเปลี่ยนสีที่พบว่า น้ำสีที่มีค่า pH9 ทำให้สีเปลี่ยนน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่า ระยะเวลาย้อมมีผลต่อค่า dH^* อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยพบว่า เมื่อใช้ย้อมเวลานาน 120 นาที ผ้าเปลี่ยนสีน้อยที่สุด

คำนิยม

งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนบางส่วนจากสถาบันพัฒนาผลผลิตทางการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2540. การปลูกดอกดาวเรือง. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 12น.
- ขจีจิรัช ภิรมย์ธรรมศิริ ทอแสง หงษ์คำ และสุธีลักษณ์ ไกรสุวรรณ. 2543. อิทธิพลของสารฟีนิกส์ใดแรกที ต่อการย้อมผ้าไหมด้วยสีจากดอกดาวเรือง. Proceedings The First Thailand Materials Science and Technology Conference. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC). กรุงเทพฯ. น.436-440.
- นิรนาม. 2540. แนวทางพัฒนาหมอนไหมในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540 - 2544). ข่าวเศรษฐกิจการเกษตร. 43(489) : 21-40.
- ไพศาล คงกาญจนา. 2539. เทคนิคการย้อมสีเส้นใยด้วยสีจากครั้ง. วิศวกรรมสาร ม. ข. 23(1) : 47-62.
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2538. การขยายพันธุ์ดาวเรืองด้วยวิธีเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อ. สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 1น.
- สมเพียร เกษมทรัพย์. 2540. ดาวเรืองเกษตร. พันธุ์พืชบลิซซิ่ง, กรุงเทพฯ. 1น.
- AATCC. 1994. Technical Manual. Vol. 69, American Association of Textile Chemists and Colorists, Research Triangle Park, North Carolina. 415 p.
- Quackenbush, F.W. and S.L. Miller. 1992. Composition and analysis of the carotenoids in marigold petal. J.A.O.A.C. 55(3):617-621.