

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาวิธีการย้อมสีผ้าจากเปลือกต้นโปรง

Study dyeing cotton fabric with Ceriops decandra Ding Hou.

โดย

อ.วินัย อุดมทรัพย์

อ.ผ่องศรี รอดโพธิ์ทอง

REH

TP

930

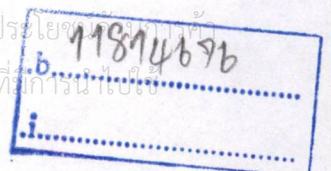
06215

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....78079
วัน,เดือน,ปี.....20 ก.พ. 2551

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2549

การวิจัยด้วยเงินรายได้คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำนำ

ต้นโปรงเป็นพันธุ์ไม้ที่ชอบขึ้นตามป่าชายเลน โดยขึ้นปะปนกับไม้โกงกาง ไม้ลาน ไม้แสม ฯลฯ ชาวหมู่บ้านอีตารนิคมเผาถ่านจากไม้โกงกาง เป็นอาชีพหลัก ในการทำงานเกี่ยวกับการตัดฟัน เผาถ่าน และประมง ทำให้เสื้อผ้าเนืองสิ่งสกปรกง่าย ชาวบ้านจึงนิยมซ่อมเสื้อผ้าและอุปกรณ์ทำประมงด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง เพื่อให้ผ้ามีสีเข้มและมีความคงทนต่อการใช้งานและไม่เปื้อนง่าย แต่มักประสบปัญหาการตกสีทำให้ผ้าซีดเร็ว จึงขอคำแนะนำมาที่ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรมให้ช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงศึกษาวิธีการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน แล้วนำไปทดสอบความคงทนของสีต่อแสงและการซัก โดยได้รับทุนอุดหนุน จากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้วิจัยหวังว่า ผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางหนึ่ง ในการแก้ปัญหการย้อมสีของชาวหมู่บ้านอีตาร อำเภอมัญพวา จังหวัดสมุทรสงคราม และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาการออกแบบสิ่งทอ และผู้สนใจทั่วไป

ผู้วิจัย

อ. วินัย อุดมทรัพย์

อ. ผ่องศรี รอดโพธิ์ทอง

กันยายน 2549

กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับทุนอุดหนุนจากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอขอบพระคุณหัวหน้าภาควิชาศิลป
อุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ที่อนุญาตให้ใช้โรงปฏิบัติงานถักทอ เป็นสถานที่ทำการ
ทดลอง และสถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอที่ให้ความอนุเคราะห์ลดค่าใช้จ่ายในการวัดค่าสีผ้า
ทดลอง

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุไรวรรณ ภรดี และคุณชนพงษ์
อุดมทรัพย์ ที่ช่วยตรวจสอบความถูกต้องบทคัดย่อภาคภาษาอังกฤษ ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุก ๆ
คนที่ให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ผู้วิจัย

อ. วินัย อุดมทรัพย์

อ. ผ่องศรี รอดโพธิ์ทอง

กันยายน 2549

โครงการวิจัย : การศึกษาวิธีการย้อมสีผ้าจากเปลือกต้นโปรง

ผู้วิจัย : อาจารย์ วินัย อุดมทรัพย์

: อาจารย์ ผ่องศรี รอดโพธิ์ทอง

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีงบประมาณ : 2549

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษากิจกรรมวิธีการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง ประสิทธิภาพของสารช่วยติด ความคงทนของสีต่อการซัก และความคงทนของสีต่อแสงของผ้าฝ้าย โดยนำเปลือกต้นโปรงมาสกัดเป็นน้ำสี นำไปย้อมผ้าฝ้ายที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลือง โดยใช้สารช่วยติด 3 ชนิด คือ น้ำปูนขาว 3 เปอร์เซ็นต์ น้ำสารส้ม 5 เปอร์เซ็นต์ และน้ำสนิม (อัตราส่วน 1:10) เป็นสารช่วยติด วัดค่าสีและทดสอบความคงทนของสีต่อการซักและต่อแสงของผ้าตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ผ้าฝ้ายที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน พบว่า ผ้าฝ้ายที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองที่ไม่ใช้และใช้สารช่วยติด ผ้าที่ย้อมได้จะมีสีน้ำตาลออกเหลือง สีค่อนข้างสว่าง ส่วนผ้าฝ้ายที่แช่น้ำถั่วเหลืองที่ไม่ใช้และใช้สารช่วยติด ผ้าที่ย้อมจะได้สีน้ำตาลแดงออกคล้ำ สรุปได้ว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองก่อนย้อมจะติดสีดีกว่าผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง

ผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีต่อการซัก พบว่า ผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองก่อนย้อมจะมี ความคงทนของสีต่อการซักดีกว่าผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง และผลการวิเคราะห์ความคงทนของสีต่อแสง พบว่าผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองโดยใช้น้ำปูนขาวและน้ำสนิมเป็นสารช่วยติด มีความคงทนของสีต่อแสงดีกว่าผ้าที่ไม่ใช้สารช่วยติด และใช้น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด

สรุปผลการวิเคราะห์การย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง ควรแช่ผ้าฝ้ายด้วยน้ำถั่วเหลืองก่อนย้อม และใช้น้ำปูนขาวหรือน้ำสนิมเป็นสารช่วยติด จะได้ผ้าที่มีสีเข้มและความคงทนของสีต่อแสงและการซัก

Research paper : Study dyeing cotton fabric with *Ceriops decandra*
Ding Hou.

By : Vinai Udomsab

: Phongsri Rodphothong

Fiscal year : 2006

Abstract

The objective of this research to study about dyeing method from *Ceriops decandra* *Ding Hou*, efficacy of mordants, washing colorfastness and light colorfastness of cotton fabric. During the experiment, the researchers tested three mordants : lime solution, alum solution, and ferrous sulfate solution. Color values colorfastness to washing and light colorfastness of the fabrics were determined before the test and after the test.

In conclusion, dyeing cotton with *Ceriops decandra* *Ding Hou* in soymilk treatment and use lime solution or ferrous sulfate solution as mordant before dyeing not only causes the color darker but also increase washing colorfastness and light colorfastness.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทที่ 1 บทนำ	1 - 3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4 - 11
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	12 - 18
บทที่ 4 ผลการวิจารณ์	19 - 42
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ เอกสารอ้างอิง	43 - 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงผลการย้อมผ้าฝ้ายที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน	20
2. แสดงผลการย้อมผ้าฝ้ายที่แช่น้ำถั่วเหลืองด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน	22
3. แสดงการเปรียบเทียบสีผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองกับแช่น้ำถั่วเหลืองก่อนย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน	24
4. ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของสี (ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔC^* , ΔH^* และ ΔE^*) ของผ้าทอคลองที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้สารช่วยติดต่าง ชนิดกันหลังจากการซัก	26
5. ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของสี (ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔC^* , ΔH^* และ ΔE^*) ของผ้าทอคลองที่แช่น้ำถั่วเหลือง ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน หลังจากการซัก	28
6. ชั้นคุณภาพ และระดับความคงทนของสีผ้าที่แช่และไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน หลังจากการซัก	30
7. ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของสี (ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔC^* , ΔH^* และ ΔE^*) ของผ้าทอคลองที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันหลังจากการอาบแสง	34
8. ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของสี (ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔC^* , ΔH^* และ ΔE^*) ของผ้าทอคลองที่แช่น้ำถั่วเหลือง ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันหลังจากการอาบแสง	36
9. ชั้นคุณภาพและระดับความคงทนของสีผ้าที่แช่และไม่แช่น้ำถั่วเหลือง ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน หลังการอาบแสง	38

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงความหมายของ ΔH^* ในระบบ CIE $L^*a^*b^*$	11
2. แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔE^* ของผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลือง ข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันหลังจากการซัก	29
3. แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔC^* ของผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลือง ข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันหลังจากการซัก	32
4. แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔH^* ของผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลือง ข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันหลังจากการซัก	33
5. แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔE^* ของผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลือง ข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันหลังการอาบแสง	40
6. แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔC^* ของผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลือง ข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันหลังการอาบแสง	41
7. แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔH^* ของผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลือง ข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันหลังการอาบแสง	42

บทที่ 1

การศึกษาวิธีย้อมสีผ้าจากเปลือกต้นโปรง หมู่บ้านยี่สาร อ.อัมพวา จ.สมุทรสงคราม

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ด้วยหมู่บ้านยี่สาร ตำบลยี่สาร อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม มีการย้อมสีด้วยเปลือกต้นโปรง ซึ่งเป็นไม้ที่ขึ้นตามป่าชายเลนเช่นเดียวกับไม้โกงกางมาเป็นเวลานาน ชาวบ้านย้อมสีผ้าเพื่อให้ผ้ามีความทนทานต่อการใช้งาน เช่น ใช้ทำเป็นใบเรือสำหรับหาปลาในทะเล ใช้ตัดเสื้อผ้าสำหรับทำงานตัดไม้ หาฟืน เผาถ่าน ซึ่งเป็นอาชีพหลักของชาวบ้าน นอกจากนี้ยังใช้ย้อมแห อวน เชือก สำหรับทำการประมงอีกด้วย

การย้อมผ้าด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง สีจะตกและซีดเร็ว ต้องย้อมทับซ้ำบ่อยๆ ในสมัยก่อนจะย้อมใช้กันเฉพาะครัวเรือน ไม่ได้ย้อมเพื่อการซื้อขายเช่นในปัจจุบัน นอกจากจะย้อมเป็นสีพื้นแล้ว ยังมีการนำมาดัดแปลงและตกแต่งให้เกิดเป็นลวดลายจนเป็นสินค้า OTOP ของหมู่บ้านยี่สาร มีการส่งเสริมจากทางราชการ จะเห็นได้จากข้าราชการและบุคคลสำคัญในหมู่บ้าน เช่นเจ้าหน้าที่และผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ได้กำหนดวันใส่เสื้อผ้าที่ย้อมด้วยเปลือกต้นโปรง เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์สินค้า OTOP ของหมู่บ้านให้เป็นที่รู้จักกว้างขวาง และเป็นการส่งเสริมสินค้าของชุมชน

แต่เนื่องจากผ้าที่ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง มีปัญหาคือ สีจะตกและซีดเร็ว ทางผู้นำชุมชนและผู้ผลิตในหมู่บ้าน ได้ติดต่อมาที่ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม เพื่อขอคำแนะนำไปเป็นแนวทางแก้ปัญหา แม้ว่าภาควิชาจะมีการเรียนการสอนในด้านการย้อมสีผ้า แต่ก็ยังไม่ได้ศึกษาเรื่องนี้ โดยเฉพาะมาก่อน เมื่อพิจารณาในเบื้องต้นแล้วมีความเห็นว่าปัญหาดังกล่าวนั้นอาจจะเกิดจากกรรมวิธีการย้อม หรือเกิดจากการใช้สารช่วยติด จึงควรมีการศึกษาวิจัย ปัญหาดังกล่าว เพื่อให้เกิดผลสรุปที่ชัดเจนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา

1. กรรมวิธีในการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประสิทธิภาพของสารช่วยติด
3. ความคงทนของสีต่อการซักและความคงทนของสีต่อแสงของผ้าฝ้าย

ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาเฉพาะเปลือกไม้โปรงของหมู่บ้านยี่สาร ตำบลยี่สาร อำเภอมโนรมย์ จังหวัดสมุทรสงคราม
2. ศึกษาเฉพาะกรรมวิธีย้อมผ้าฝ้าย
3. สารช่วยติด ที่ใช้ในการทดลองใช้เพียง 4 ชนิด คือ น้ำถั่วเหลือง น้ำปูนขาว น้ำสารส้ม และน้ำสนิม
4. ในการทดสอบความคงทนของสี ทำการทดสอบเฉพาะความคงทนของสีต่อแสงและการซัก
5. การประเมินค่าสีและการเปลี่ยนแปลงของสี ประเมินเฉพาะค่า ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔC^* , ΔH^* และ ΔE^*

สมมติฐานของการวิจัย

1. การแช่ผ้าฝ้ายด้วยน้ำถั่วเหลืองก่อนการย้อมสี ไม่มีผลต่อสีของผ้าฝ้ายที่ย้อมได้
2. ชนิดของสารช่วยติด ไม่มีผลต่อสีของผ้าฝ้ายที่ย้อมได้
3. การย้อมสีผ้าด้วยเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติด ไม่มีผลต่อความคงทนของสีต่อการซักของผ้าฝ้ายที่ย้อมได้
4. การย้อมสีผ้าด้วยเปลือกต้นโปรงโดยใช้สารช่วยติด ไม่มีผลต่อความคงทนของสีต่อแสงของผ้าฝ้ายที่ย้อมได้

วิธีการศึกษาวิจัย

1. เก็บข้อมูลเกี่ยวกับเปลือกต้นโปรงและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาวิธีการย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง แบบใช้สารช่วยติด
3. นำผ้าที่ทดลองย้อมไปทดสอบความคงทนของสีต่อการซักและต่อแสง
4. นำผลมาวิเคราะห์
5. สรุปผลการทดลอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นำผลการวิจัยไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้กับหมู่บ้านยี่สาร ตำบลยี่สาร อำเภอมัทพวา จังหวัดสมุทรสงคราม
2. ใช้เป็นข้อมูลในการเรียนการสอนวิชาการออกแบบสิ่งทอ
3. เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าชุมชนให้มีคุณภาพมากขึ้น
4. เป็นการเผยแพร่ความรู้ให้กับชุมชน และสร้างชื่อเสียงให้กับสถาบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ต้นโปรง

ลักษณะทั่วไป

ต้นโปรงมี 2 ชนิด คือ โปรงขาว และโปรงแดง โปรงขาวมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Ceriops decandra* อยู่ในตระกูล *Rhizophoraceae* เป็นไม้ป่าชายเลน มักขึ้นปะปนอยู่กับไม้ตะบูนดำ และไม้พังกาหัวตุ้มดอกแดง ใบมีสีเขียวเข้ม ปลายใบมนถึงแหลมเล็กน้อย ขอบใบเรียบ ลำต้นสีน้ำตาลเข้มอมขาว กลมไม่มีเหลี่ยม และมีตุ่มเต็มต้นเมื่อแก่ เปลือกลำต้นเรียบมองเห็นเป็นข้อปล้อง โดยเฉพาะเมื่ออายุยังอ่อน ดอกสีขาว ฝักจะออกพู่ซี่ฟ้า (สนิทและสมชาย, 2532)

ประโยชน์ด้านสมุนไพร เปลือกมีรสฝาดจัด เพื่อบรรเทาอาการคัน ใช้ต้มกับน้ำดื่มแก้ท้องร่วง แก้ อาเจียน แก้บิด เปลือกที่ตำให้ละเอียด ใช้พอกแผลห้ามเลือดได้ (วันชัย, 2536) นอกจากนี้ยังใช้ เปลือกต้นโปรงย้อมผ้าเพื่อความสวยงาม และใช้ลำต้นเผาเป็นถ่านหุงต้มได้ (วันชัย, 2536)

สีธรรมชาติ

องค์ประกอบสีธรรมชาติ

สีธรรมชาติ คือ สารจากวัสดุธรรมชาติที่สามารถละลายน้ำได้ และสามารถให้สีกับเส้นใยได้ สีธรรมชาติ อาจอยู่ในรูปที่มีสีหรือไม่มีสีก็ได้ สีที่อยู่ในรูปของสารละลายที่มีสีภายในพืช มีกระบวนการย้อมสีรวดเร็ว และไม่สลับซับซ้อน ส่วนสีที่อยู่ในรูปสารไม่มีสีต้องอาศัยการหมัก เพื่อให้เปลี่ยนเป็นสารที่ละลายได้หรืออยู่ในรูปไม่มีสี ทำให้กระบวนการย้อมซับซ้อน และต้องใช้เวลา ความสามารถในการละลายเป็นสิ่งจำเป็นขั้นต้นที่ทำให้สามารถสกัดสีออกจากพืชได้ และในขั้นตอนต่อไปทำให้สีซึมเข้าไปในเส้นใยได้ (Parrott, 1978)

การสกัดสีจากพืช

การสกัดสีจากพืชทำได้ 2 วิธี คือ 1) การโหลก ทุบหรือปั่น และ 2) การต้ม (ขวัญฤทัย และเดือนใน, ม.ป.ป.; คีอุโอะ 2528; Lerch, 1970; Green, 1972) วิธีที่ 1 จะได้น้ำสีโดยการนำส่วนที่โหลก ทุบหรือปั่นแล้วไปผสมกับน้ำและกรอง ซึ่งได้น้ำสีใสไม่มีตะกอนหรือกาก สะดวกต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การข้อม ส่วนวิธีต้มจะใช้เวลาต้มประมาณ 30-120 นาที ขึ้นอยู่กับลักษณะของวัสดุที่นำมาใช้และที่มาของสี หลังจากได้น้ำสีเข้มตามต้องการแล้วจึงกรองเอากากออก

จากการศึกษาของประนอม ทาแปง (ม.ป.ป.) ในการสกัดสีจากวัสดุธรรมชาติ สรุปได้ว่า จะหั่นวัตถุดิบที่ใช้ข้อมให้เล็กที่สุด โดยมีอัตราส่วนใบไม้สด 5 กิโลกรัม ต่อฝ้าย 1 กิโลกรัม หรือ เปลือกไม้ 3 กิโลกรัมต่อฝ้าย 1 กิโลกรัม โดยเติมน้ำให้ท่วมวัตถุดิบแช่ไว้ 1 คืน แล้วนำไปต้มให้เดือดใช้เวลา 1 ชั่วโมง กรองเอากากออก ก็ได้น้ำสีสำหรับข้อมต่อไป

จากการศึกษาของโมโตอิ, เอฮิชิ และเจ็มซัย (2530) ในเรื่องความสามารถในการข้อมสี เส้นใยไหม ด้วยน้ำข้อมจากชาโรโตริ-อิบารา และสีพืชอื่นๆ สรุปได้ว่าภาวะการสกัดสีจากพืช ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช แต่โดยทั่วไปจะใช้พืช 250-400 กรัม/ลิตร โซเดียมคาร์บอเนต 0.5 กรัม/ลิตร ที่อุณหภูมิ 95 ± 2 องศาเซลเซียส เวลา 4-6 ชั่วโมง น้ำสีที่ได้มีความเหมาะสมสำหรับการย้อมสีถึงความสามารถในการข้อม

กระบวนการย้อมสีธรรมชาติ

วัสดุที่ใช้ย้อมสีธรรมชาติ อาจเป็นเส้นใยจากพืชเช่น ฝ้าย ลินิน หรือจากสัตว์ เช่น ไหม ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของเส้นด้าย หรือผืนผ้าก็ได้ สิ่งสำคัญก่อนย้อมสี คือต้องมีการเตรียมวัสดุให้ปราศจากสิ่งเจือปนก่อน เพื่อให้ผ้ามีคุณสมบัติในการดูดซึมมากขึ้น ในการย้อมสีธรรมชาติ ต้องการน้ำข้อมจำนวนมาก ควรใช้น้ำข้อมไม่ต่ำกว่า 30 เท่า ของน้ำหนักวัสดุ อุณหภูมิสูงประมาณ 80-100 องศาเซลเซียส ระหว่างข้อมควรคนบ่อยๆ สารช่วยย้อมต้องไม่มีผลเสียต่อวัสดุ และกระบวนการข้อม ควรข้อมตามเวลาที่กำหนด จะได้สีที่คงทน ไม่ตกไม่ลอก (ขวัญฤทัยและเดือนใจ, ม.ป.ป.)

คุณสมบัติของสีธรรมชาติ เป็นสีที่สามารถละลายน้ำได้ และสามารถดูดติดเส้นใยได้ด้วยตัวเอง (Substantivity) โดยไม่ต้องใช้สารอื่นช่วยในการย้อม มีลักษณะคล้ายสีสังเคราะห์ ชนิดหนึ่งคือสีไดเรกต์ เป็นสีที่ติดง่ายและหลุดง่าย ความคงทนต่ำ เป็นสีที่ไม่สดใส ตกตะกอนง่าย แต่ก็สามารถกระจายตัวได้ดี จึงแก้ปัญหาเรื่องการล้างของสีผ้าได้ (ขวัญฤทัยและเดือนใจ, ม.ป.ป.)

หลักการย้อม

หลักการย้อมสีธรรมชาติมีอยู่ 3 หลักการ คือ หลักการย้อมสีมอร์แดนท์ หลักการย้อมสีวัต และหลักการย้อมสีไดเรกต์ สีเบสิกและสีแอซิด (พยอม, 2524; เทียนศักดิ์, 2534) ซึ่งจะใช้หลักการไหน ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุให้สี แต่ส่วนมากจะใช้หลักการย้อมสีมอร์แดนท์ เพราะใน

การย้อมด้วยหลักการนี้จะมีข้อดี คือ จะได้ผลดีต่างกันตามชนิดของสารช่วยติด และสีของผ้ามีความคงทนต่อการซักและแสงสูงขึ้น

สารช่วยติดสำหรับสีธรรมชาติ ผ่องศรี, (2540) กล่าวไว้ว่า

สารช่วยติดคือ ออกไซด์ของโลหะ (metallic oxide) ทำหน้าที่จับยึดโมเลกุลของสีไว้ในเส้นใย สารช่วยติดส่วนใหญ่เป็นโลหะที่มีประจุบวก ซึ่งสามารถรวมกับโมเลกุลของสี เป็น metal dye complexes ทำให้โมเลกุลของสีมีขนาดใหญ่ขึ้น และมีความทนทานต่อการซักดีขึ้น สารช่วยติดที่ใช้มากได้แก่ สารประกอบอลูมิเนียม (aluminium), สารประกอบโคบอลต์ (Cobalt), สารประกอบทองแดง (copper), สารประกอบเหล็ก (iron) และสารประกอบโครเมียม (Chromium)

ข้อดีของการใช้สารช่วยติด ในการย้อมสีธรรมชาติ คือ ช่วยให้สีมีความคงทนต่อการซักดีขึ้น และได้สีที่แตกต่างจากการใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การใช้อลูมิเนียม จะได้สีที่มีความสดใสที่สุด และมีความคงทนต่อการซักดีที่สุด
2. การใช้เหล็ก จะได้สีที่ไม่สดใส แต่มีความคงทนต่อแสงและการซักดี
3. การใช้ทองแดง จะได้สีที่เจือสีเขียว ความคงทนของสีต่อแสงไม่ค่อยดี
4. การใช้โครเมียมจะให้สีเข้มที่มีความคงทนต่อการซักดีที่สุด มีความสดใส และมีความคงทนต่อแสงดี
5. การใช้ดีบุก จะได้สีที่สดใส มีความคงทนต่อแสงและการซักดี

การใช้สารช่วยติดสามารถทำได้ 3 วิธี ซึ่ง Aspland (1993 a) และเทียนศักดิ์ (2534) ได้สรุปไว้ดังต่อไปนี้

1. ใช้ก่อนการย้อมสี วิธีนี้เรียกว่า The chrom mordant method
2. ใช้พร้อมกับการย้อมสี วิธีนี้เรียกว่า The metachrome method
3. ใช้หลังการย้อมสี วิธีนี้เรียกว่า The afterchrome method ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้มากที่สุด

สารช่วยติดมี 2 ชนิดคือ

1. จากธรรมชาติ ได้แก่ น้ำสารส้ม น้ำขี้เถ้า น้ำปูนขาว และน้ำสนิม (จิตฺโธ, 2537)
2. จากการสังเคราะห์ ได้แก่ อลูมิเนียม โคบอลต์ ทองแดง เหล็ก และโครเมียม (Aspland, 1993 a)

นอกจากนี้การข้อมฝ้ายด้วยสีจากธรรมชาติ ควรนำฝ้ายไปแช่น้ำถั่วเหลืองก่อนข้อมสี เพราะใยฝ้ายไม่มีโปรตีน สีจึงติดยาก ถ้าแช่น้ำถั่วเหลืองจะสามารถเพิ่มโปรตีน ทำให้สีติดดีขึ้น (คึกฤทธิ์, 2537)

ข้อดีและข้อจำกัดของการย้อมสีสิ่งทอด้วยสีธรรมชาติ

ข้อดีของสีธรรมชาติ ประนอม (ม.ป.ป.) กล่าวไว้ว่า

1. ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ย้อมและผู้ใช้ และน้ำสีที่เหลือใช้ก็ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
2. วัตถุดิบหาได้ภายในประเทศ
3. การย้อมด้วยสีธรรมชาติต้องใช้ภูมิปัญญาของบรรพบุรุษ ทำให้ผู้ย้อมมองเห็นคุณค่าของต้นไม้และรู้จักใช้ประโยชน์ของต้นไม้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
4. สีธรรมชาติ ทำให้เกิดสีใหม่ สีเข้ม สีอ่อน ได้หลากหลายตามการใช้สารช่วยติดหรือการใช้ใบไม้ที่มีความอ่อน – แก่ ต่างกันก็จะให้สีต่างกันไป
5. ผู้ย้อมเห็นคุณค่าประโยชน์ของต้นไม้ ทำให้ไม่ทำลายแต่จะใช้อย่างมีคุณค่าและปลูกทดแทนมากขึ้น

ข้อจำกัดของสีธรรมชาติ อนันต์เสวก (2543) และประนอม (ม.ป.ป.) กล่าวไว้ว่า

1. ปริมาณของตัวสีในวัสดุให้สีมีน้อย จึงย้อมได้สีไม่เข้ม
2. สีซีดง่าย โดยเฉพาะความคงทนของสีต่อแสง
3. ไม่สามารถผลิตได้ปริมาณมาก และย้อมให้เป็นสีเดิมได้ยาก
4. ในการย้อมสีธรรมชาติ ถ้าไม่มีวิธีการ และจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนจะทำให้ต้นไม้ที่ให้สีถูกทำลาย ทำให้ขาดแคลนวัสดุให้สีได้
5. ผู้ซื้อไม่ยอมรับสีธรรมชาติ ต้องมีมาตรฐานรองรับให้ผู้ซื้อยอมรับได้

ฝ้าย

สมบัติของเส้นใยฝ้าย

1. ส่วนประกอบทางเคมี

ใยฝ้ายมีส่วนประกอบเป็นเซลลูโลส 87-90 เปอร์เซ็นต์ และสารอื่น ๆ คือไขมันและความชื้น เซลลูโลสของฝ้ายเป็นโมเลกุลใหญ่ ประกอบด้วยกลูโคสในสายโพลิเมอร์ถึง 9,000 – 10,000 หน่วย (มณฑา, 2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารผลงานในสถาบันการปฏิบัติงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สมบัติทางกายภาพ

ลักษณะภายนอก เส้นใยฝ้ายเป็นใยสั้น มีความยาวเฉลี่ย 0.3–5.5 ซม. (1/8–2 ¼ นิ้ว) (มณฑา, 2541) ขนาดที่นิยมนำมาใช้งานอุตสาหกรรมสิ่งทอคือ ใยฝ้ายที่ยาวประมาณ ½ - 2 ½ นิ้ว (นวลแข, 2536) ใยฝ้ายมีสีขาวถึงครีม หรือน้ำตาล เส้นใยฝ้ายตามยาวมีลักษณะคล้ายหลอดแบน บิดข้วนเป็นเกลียว รูปร่างหน้าตัดมีลักษณะเป็นเมล็ดถั่ว ตรงกลางมีช่องเรียกว่า ลูเมน (Lumen) ซึ่งเกิดจากท่อส่งน้ำตามแกนกลางของเส้นใย ผิวของเส้นใยไม่เรียบและทึบแสง (มณฑา, 2541; วีระศักดิ์, 2543)

การสะท้อนแสงของฝ้ายไม่ดี มีความมันต่ำ นอกจากฝ้ายที่ผ่านการชุบมัน เส้นใยจะพองกลม ทำให้มีความมันเพิ่มขึ้น มีความเหนียว 3.0–5.0 กรัม/เดนเยอร์ การยืดตัว ยืดได้สูงสุดถึงจุดที่ขาด 3–7 เปอร์เซ็นต์ การหดกลับ ถ้าเส้นใยยืดออกไป 2 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปล่อยแรงจะหดกลับได้ 70 เปอร์เซ็นต์ ความคืนตัวต่ำ ฝ้ายจึงยับง่าย ความทนต่อการขัดถูพอใช้จนถึงดี ความคงรูปไม่ด้นัก ฝ้ายที่ไม่ได้ผ่านการตกแต่งสำเร็จด้วยด่าง เมื่อซักฟอกจะหดตัว สามารถดูดความชื้นได้ 7–10 เปอร์เซ็นต์ ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 65 เปอร์เซ็นต์ ฝ้ายทนต่อความร้อนได้ดี อุณหภูมิที่ใช้ในการรีดอาจสูงถึง 204–218 องศาเซลเซียส ความถ่วงจำเพาะ 1.5 (มณฑา, 2541; วีระศักดิ์, 2543)

3. สมบัติทางเคมี

ฝ้ายมีความทนต่อสารฟอกขาว ประเภทโซเดียมไฮโปคลอไรท์ และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ มีความทนต่อด่างได้ดี แต่ไม่ทนต่อกรดแก่ ฝ้ายทนต่อตัวทำละลายที่เป็นสารอินทรีย์ เช่น อซิโตน เมตาไซลีน และชนิดอื่น ๆ ได้เกือบทุกชนิด ทนต่อความร้อนและแสงแดดได้ดี การรีดควรใช้อุณหภูมิ 218 องศาเซลเซียส หรือ 425 องศาฟาเรนไฮต์ (มณฑา, 2541)

4. สมบัติทางด้านการย้อมสี

เส้นใยฝ้าย สามารถย้อมสีธรรมชาติ ไคเร็ก รีแอคทีฟ วัต แนฟทอล และที่ย้อมติดเส้นใยได้ทนมากที่สุดคือสีวัต (ผ่องศรี, 2540; มณฑา, 2541)

เส้นใยทุกกลุ่มสามารถย้อมสีธรรมชาติได้ แต่เปอร์เซ็นต์การดูดติดสีต่างกัน โดยทั่วไปนิยมใช้สีธรรมชาติย้อมเส้นใยธรรมชาติจากสัตว์และพืช ได้แก่ ขนสัตว์ ไหม ฝ้ายและลินิน สีธรรมชาติจะดูดติดเส้นใยไหมได้ดีเป็นอันดับหนึ่ง รองลงมาคือ เรยอนและฝ้าย (ผ่องศรี, 2540)

ระบบการวัดสี

การวัดสีระบบ CIE L* a* b*

การวัดสี หรือ การบอกลักษณะของสีให้เป็นที่เข้าใจในระดับสากลมีหลายวิธี หลายระบบ แต่ระบบที่เป็นที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางได้แก่ CIE L* a* b* System ซึ่งเป็นระบบที่ได้รับการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงจนสามารถบอกความแตกต่างของสีได้อย่างสม่ำเสมอ (สิริรัตน์, 2538 และ Aspland, 1993 b)

การวัดความแตกต่างของสี

สิริรัตน์ (2538) และ Aspland (1993 b) ได้สรุปไว้ว่า การใช้เครื่องวัดสีในการบอกความแตกต่างของสีผ้า ตัวอย่างกับผ้ามาตรฐาน จะทำให้สามารถควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้ตัดสินใจง่ายขึ้น ลดความขัดแย้งระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ในกรณีที่ไม่มีกรตกลงกันตั้งแต่ต้น

ความแตกต่างของค่าสีที่วัดได้ ควรเป็นตัวเลขที่สามารถบอกความแตกต่างของสีได้ เหมือนกับที่ตามนุษย์มองเห็น ค่าความแตกต่างของสีที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ CIE L* a* b* Color Difference Equation ซึ่งการวัดความแตกต่างของสีผ้าตัวอย่างกับผ้ามาตรฐาน สามารถหาได้จากค่าความแตกต่างระหว่างค่าความสว่าง ความเป็นสีแดง-เขียว และความเป็น สีเหลือง-น้ำเงิน ดังนี้คือ

$$\Delta L^* = L^* \text{ ของผ้าตัวอย่าง} - L^* \text{ ของผ้ามาตรฐาน}$$

ถ้า ΔL^* มีค่าเป็น + แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างมีความสว่างมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (lighter)

ถ้า ΔL^* มีค่าเป็น - แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างมืดกว่าสีผ้ามาตรฐาน (darker)

$$\Delta a^* = a^* \text{ ของผ้าตัวอย่าง} - a^* \text{ ของผ้ามาตรฐาน}$$

ถ้า Δa^* มีค่าเป็น + แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างแดงกว่าสีผ้ามาตรฐาน (redder)

ถ้า Δa^* มีค่าเป็น - แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างเขียวกว่าสีผ้ามาตรฐาน (greener)

$$\Delta b^* = b^* \text{ ของผ้าตัวอย่าง} - b^* \text{ ของผ้ามาตรฐาน}$$

ถ้า Δb^* มีค่าเป็น + แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างเหลืองกว่าสีผ้ามาตรฐาน (yellower)

ถ้า Δb^* มีค่าเป็น - แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างน้ำเงินกว่าสีผ้ามาตรฐาน (bluer)

นอกจากจะบอกความแตกต่างด้วยค่า ΔL^* , Δa^* และ Δb^* แล้วยังกำหนดค่าความแตกต่างของสีโดยรวมระหว่างผ้าตัวอย่างกับผ้ามาตรฐาน คือค่า ΔE^* (Total color difference) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยค่า ΔE^* ที่ทางอุตสาหกรรมให้การยอมรับจะมีค่าประมาณ 1–2 หน่วย ทั้งนี้ขึ้นกับสีและทิศทางการเบี่ยงเบนของสี

การบอกความแตกต่างของสีให้สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับที่ตามองเห็นในแง่ของสีที่ปรากฏ และความสดใสดำเนินได้จากค่า ΔC^* และ ΔH^*

$$\Delta C^* = C^* \text{ ของผ้าตัวอย่าง} - C^* \text{ ของผ้ามาตรฐาน}$$

ถ้า ΔC^* มีค่าเป็น + แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างมีความสดใสมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (brighter)

ถ้า ΔC^* มีค่าเป็น - แสดงว่า สีผ้าตัวอย่างมีความตุ่นมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (duller)

$$\Delta H^* = H^\circ \text{ ของผ้าตัวอย่าง} - H^\circ \text{ ของผ้ามาตรฐาน}$$

ถ้า H° อยู่ในช่วงสีแดง และ ΔH^* มีค่าเป็น + หมายถึงสีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีเหลืองมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (yellowier) ถ้า ΔH^* มีค่าเป็น - หมายถึงสีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีน้ำเงินมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (bluer)

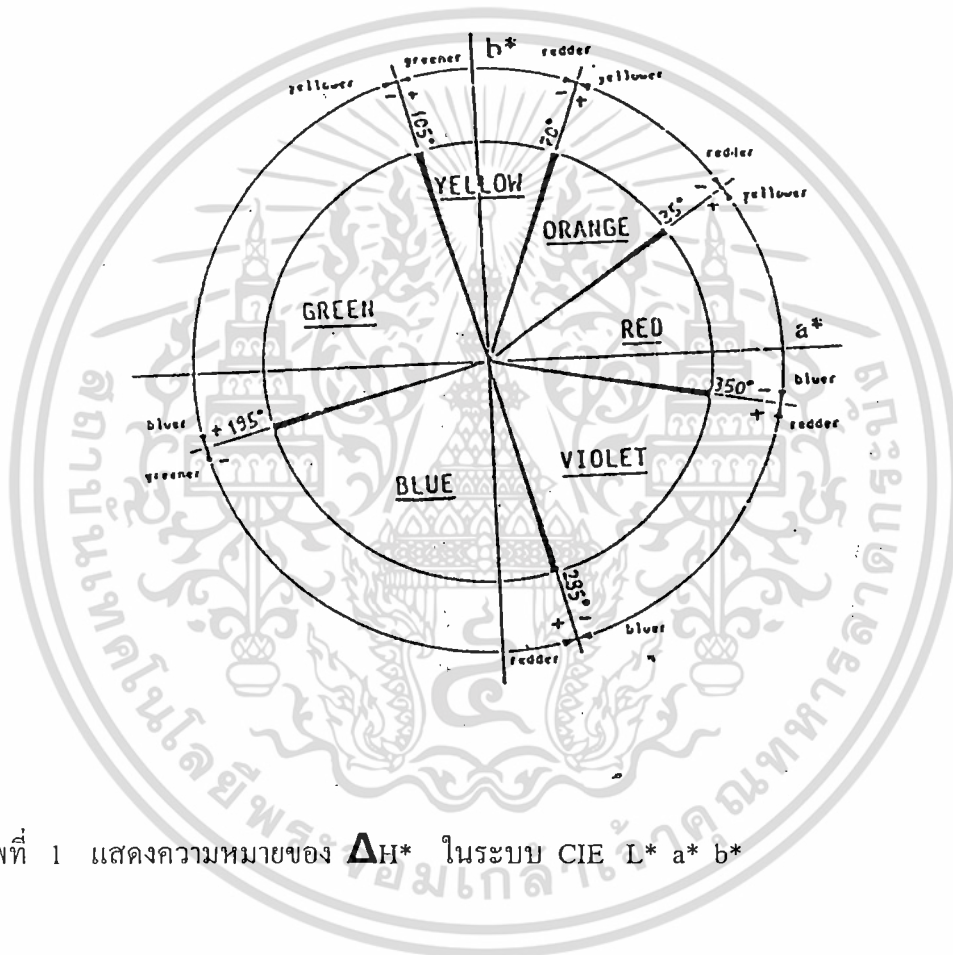
ถ้า H° อยู่ในช่วงสีส้ม และ ΔH^* มีค่าเป็น + หมายถึงสีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีเหลืองมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (yellowier) ถ้า ΔH^* มีค่าเป็น - หมายถึงสีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีแดงมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (redder)

ถ้า H° อยู่ในช่วงสีส้มเหลือง และ ΔH^* มีค่าเป็น + หมายถึงสีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีเขียวมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (greener) ถ้า ΔH^* มีค่าเป็น - หมายถึงสีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีแดงมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (redder)

ถ้า H° อยู่ในช่วงสีเขียว และ ΔH^* มีค่าเป็น + หมายถึงสีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีน้ำเงินมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (bluer) ถ้า ΔH^* มีค่าเป็น - หมายถึงสีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีเหลืองมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (yellowier)

ถ้า H° อยู่ในช่วงสีน้ำเงิน และ ΔH^* มีค่าเป็น + หมายถึงสีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีแดงมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (redder) ถ้า ΔH^* มีค่าเป็น - หมายถึงสีผ้าตัวอย่างมีความเป็นสีเขียวมากกว่าสีผ้ามาตรฐาน (greener)

ถ้า H° อยู่ในช่วงสีม่วง และ ΔH^* มีค่าเป็น + หมายถึงสีฟ้าตัวอย่างมีความเป็นสีแดงมากกว่าสีฟ้ามาตรฐาน (redder) ถ้า ΔH^* มีค่าเป็น - หมายถึงสีฟ้าตัวอย่างมีความเป็นสีน้ำเงินมากกว่าสีฟ้ามาตรฐาน (bluer) ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงความหมายของ ΔH^* ในระบบ CIE $L^* a^* b^*$

บทที่ 3

อุปกรณ์ และวิธีการ

วัสดุ

ผ้าทดลอง

ผ้าทดลองที่ใช้เป็นผ้าฝ้าย 100 เปอร์เซ็นต์ สีขาวที่ผ่านการทำความสะอาดแล้ว โครงสร้างการทอแบบลายขัด จำนวนเส้นด้ายยืน 90 เส้น/นิ้ว เส้นด้ายพุ่ง 80 เส้น/นิ้ว ตัดให้มีขนาด 12 x 18 นิ้ว สำหรับการทดลองย้อม 8 วิธี (7 สิ่งทดลองและ 1 วิธีควบคุม) จำนวน 2 ซ้ำ จะใช้ผ้าทดลองทั้งสิ้น 16 ชิ้น

เปลือกต้นโปรง

เปลือกต้นโปรงที่ใช้ในการทดลองเป็นเปลือกแห้ง นำมาหักให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ยาวประมาณ 2 นิ้ว

สารช่วยติด

สารช่วยติดที่ใช้ในการทดลอง คือ

1. น้ำปูนขาว ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์
2. น้ำสารส้ม ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์
3. น้ำสนิม ใช้เหล็กหนัก 1 กิโลกรัม ใส่ น้ำ 10 ลิตร
4. น้ำถั่วเหลืองใช้ถั่วเหลือง 100 กรัม ใส่ น้ำ 800 ซีซี

ในการย้อมผ้าทดลองจะใช้น้ำสารช่วยติด 40 ซีซี ต่อน้ำหนักผ้า 1 กรัม

สารซักผ้า

ในการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักของผ้าฝ้ายที่ย้อม ใช้สารซักฟอกมาตรฐาน (Standard Reference Detergent) ของ มอก. 121 เล่ม 3:2518 วิธีที่ 1

อุปกรณ์

อุปกรณ์การสกัดสี

อุปกรณ์ที่ใช้ในการสกัดสีจากเปลือกต้นโปรงแห้งมีดังต่อไปนี้

1. หม้อเคลือบ
2. เครื่องชั่งน้ำหนัก
3. กะละมัง
4. กระชอน
5. ผ้าขาวบาง
6. นาฬิกาจับเวลา
7. เทอร์โมมิเตอร์
8. เตาแก๊ส
9. บีกเกอร์ขนาด 1000 ml
10. ทัพพี

อุปกรณ์การย้อม

อุปกรณ์ที่จำเป็นในการย้อมผ้าทดลองมีดังต่อไปนี้

1. เครื่องทดสอบการย้อมสี
2. กระบอกย้อมขนาด 500 ml
3. บีกเกอร์ ขนาด 1000 ml
4. เครื่องชั่ง
5. แท่งแก้ว
6. นาฬิกาจับเวลา
7. กรรไกรตัดผ้า
8. ข้อนดักสารเคมี
9. ราวตากผ้า
10. เตารีด
11. ที่รองรีด
12. เครื่องปั่น
13. กระชอน
14. ผ้าขาวบาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. กะละมัง
16. หม้อเคลือบ
17. ทัพพี
18. เทอร์โมมิเตอร์

อุปกรณ์การประเมินผล

1. เครื่องวัดสี ในการประเมินค่าสีผ้าทดลอง ใช้เครื่องวัดสี Spectrophotometer model datacolor 600 TM
2. เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก ในการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักของผ้าฝ้ายที่ข้อม ใช้เครื่องทดสอบการซัก Launder – Ometer
3. เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อแสง ในการทดสอบความคงทนของสีต่อแสงของผ้าฝ้ายที่ข้อม ใช้เครื่องทดสอบ Fade O-meter ชนิด xenon – arc lamps

วิธีการ

การเตรียมผ้าฝ้าย

การเตรียมผ้าเป็นการทำความสะอาดเพื่อขจัดสิ่งสกปรกหรือสิ่งแปลกปลอม ซึ่งจะทำให้ผ้าเกิดความอ่อนนุ่ม และดูดน้ำได้ดีขึ้น มีวิธีดังนี้

1. ใช้อัตราส่วนผ้าต่อน้ำ 1 : 50
2. ใช้สบู่เทียม 1 กรัม ต่อ ลิตร
3. ใช้โซดาแอช 1 กรัม ต่อ ลิตร
4. ใช้โซดาไฟ 1 กรัม ต่อ ลิตร
5. อุณหภูมิ 80 – 85° องศาเซลเซียส
6. เวลา 60 นาที
7. เมื่อครบกำหนดนำผ้าขึ้นล้างน้ำให้สะอาดและผึ่งให้แห้ง

การเตรียมน้ำถั่วเหลือง

การเตรียมน้ำถั่วเหลืองเพื่อใช้ปรับสภาพผ้าฝ้ายให้มีคุณสมบัติเหมือนผ้าไหม มีวิธีดังนี้

ใช้ถั่วเหลืองซีก 1 ส่วนต่อน้ำ 8 ส่วน โดยแช่ถั่วเหลืองซีกด้วยน้ำอุ่น นาน 1 ชั่วโมง แล้วนำไปปั่น กรองด้วยกระชอนและผ้าขาวบาง

การปรับสภาพผ้าฝ้ายด้วยน้ำถั่วเหลือง

การปรับสภาพผ้าฝ้าย ใช้อัตราส่วนผ้าต่อน้ำถั่วเหลือง 1 : 30 โดยตวงน้ำถั่วเหลืองใส่หม้อ ยกขึ้นตั้งเตา นำผ้าฝ้ายที่ต้มทำความสะอาดแล้วไปชุบน้ำแล้วบีบให้หมาด นำใส่หม้อ ปรับอุณหภูมิที่ 60 – 65 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที พอครบเวลา ยกผ้าขึ้นบีบให้หมาด ผึ่งให้แห้ง

การเตรียมน้ำสี

การสกัดสีจากเปลือกต้นโปรง ใช้อัตราส่วนวัสดุต่อน้ำ 1 : 5 โดยนำเปลือกต้นโปรงแห้งมาหักให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ชั่งน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ใส่หม้อ เติมน้ำกรองลงไป 5 ลิตร ปิดฝา นำขึ้นตั้งเตา ต้มนาน 1 ชั่วโมง โดยควบคุมอุณหภูมิ อยู่ระหว่าง 95 ± 2 องศาเซลเซียส เมื่อครบเวลา ปิดไฟตั้งทิ้งไว้ 15 นาที แล้วจึงกรองเอาเปลือกออกด้วยกระชอนและผ้าขาวบาง จะได้น้ำสีจากเปลือกต้นโปรง เพื่อใช้ในการย้อมผ้าต่อไป

การย้อมผ้าทดลอง

การย้อมสี

การย้อมสีจะย้อมในเครื่องทดสอบการย้อมโดยใช้อัตราส่วนผ้าต่อน้ำสี 1 : 30 และมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมน้ำสีสำหรับย้อมผ้าทดลองตามปริมาณที่กำหนด
2. ตวงน้ำสีใส่ลงกระบอก (กระบอกสเตนเลสขนาด 500 ซีซี) สำหรับผ้าหนัก 15 กรัม จะใช้น้ำสี 450 ซีซี
3. นำกระบอกน้ำสีใส่เครื่องปรับอุณหภูมิ 80 ± 2 องศาเซลเซียสทิ้งไว้ 5 นาที
4. แช่วผ้าทดลองที่จะย้อมในน้ำกรอง แล้วบีบเอาน้ำออกให้หมาด
5. เมื่อครบเวลา 5 นาที เอากระบอกน้ำสีออกจากเครื่องปรับอุณหภูมิ เปิดฝาใส่ผ้าทดลองลงในกระบอกให้หมดทุกชิ้นปิดฝา
6. นำกระบอกเข้าเครื่องทดสอบการย้อม ที่อุณหภูมิ 90 ± 2 องศาเซลเซียส เดินเครื่องเป็นเวลา 60 นาที
7. เมื่อครบเวลา ปิดเครื่องลดอุณหภูมิลงนาน 15 นาที นำกระบอกออกจากเครื่องย้อม เปิดฝานำผ้าออกจากกระบอกน้ำสี และผึ่งลมเป็นเวลา 10 นาที

การย้อมสารช่วยติด ในการย้อมสารช่วยติดใช้สัดส่วนผ้า : น้ำสารช่วยติดเท่ากับ 1 : 40

การย้อมมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เตรียมสารละลายตามปริมาณ และความเข้มข้นที่กำหนด ใส่กระบอกล้าง
2. นำผ้าที่ข้อมสีใส่ลงไปในกระบอกล้าง ข้อมที่อุณหภูมิห้อง (32°C) จับเวลา 30 นาที
3. เมื่อครบกำหนดนำผ้าออกจากกระบอกล้างนำไปล้างน้ำสะอาด 3 ครั้ง โดยใช้สัดส่วนผ้า : น้ำ เท่ากับ 1 : 100 แล้วนำผ้าขึ้นตากในที่ร่มพอหมาดๆ แล้วรีดให้เรียบ

การทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก

การทดสอบความคงทนของสีผ้าฝ้ายต่อการซักทดสอบตามวิธีของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือ มอก. 121/2518 เล่ม 3 (วิธีที่ 1) โดยนำผ้าที่ผ่านการข้อมสีแล้ว ตัดให้มีขนาด 10×4 เซนติเมตร แล้วนำผ้าขาวมาเย็บประกบติดกันโดยรอบ 4 ด้าน โดยให้ผ้าที่จะทำการทดสอบอยู่ระหว่างกลางผ้าที่เย็บประกบ แล้วนำไปแช่น้ำหนัก นำขึ้นทดสอบที่เย็บแล้ว บรรจุลงในกระบอกล้าง กระบอกละ 1 ชิ้น แล้วจึงเติมน้ำผงซักฟอกมาตรฐาน AATCC เข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ ใช้น้ำผงซักฟอก : ผ้า เท่ากับ 50 : 1 ปิดฝากระบอกล้างแล้วนำเข้าเครื่องทดสอบที่มีแกนหมุนด้วยความเร็ว 40 ± 2 รอบต่อนาที ซักเป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิ 42°C องศาเซลเซียส แล้วจึงนำไปล้างให้สะอาดด้วยน้ำกรอง บีบน้ำออกจากชิ้นทดสอบแล้วไล่ด้ายที่เนาออกตามด้านที่เหลือเพียงด้านสั้นไว้ด้านเดียว ผึ่งขึ้นทดสอบให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง โดยวางผ้าแยกออกจากกัน เมื่อขึ้นทดสอบแห้งนำไปประเมินผล

การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง

การทดสอบความคงทนของสีต่อแสงด้วยหลอดไฟซีนอนอาร์ค (xenon arc lamps) ทดสอบตามวิธีการของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือ มอก. 121/2518 เล่ม 2 โดยตัดผ้าฝ้ายข้อมสีให้มีขนาด 4.5×10.0 เซนติเมตร ติดลงบนกระดาษแข็งที่มีขนาด 4.5×10.0 เซนติเมตร แล้วนำไปเข้าตู้อบอบแสง พร้อมกับผ้ามาตรฐานขนสัตว์สีน้ำเงิน (Blue wool) ซึ่งมีความคงทนของสีต่อแสงแตกต่างกัน 8 ระดับ แต่ละระดับจะมีความคงทนเพิ่มขึ้น 2 เท่า โดยประมาณ ใช้หลอดไฟซีนอนอาร์คที่มีอุณหภูมิ 5500 ถึง 6500 องศาเคลวิน และใช้กระจกกรองแสง เพื่อให้แสงที่ส่องลงบนชิ้นทดสอบมีความยาวคลื่นประมาณ 350 นาโนเมตร อบแสงนาน 5 ชั่วโมง

การประเมินค่าสีและการเปลี่ยนแปลงของสี

ในการทดลองนี้ประเมินค่าสีด้วยเครื่องวัดสี Spectrophotometer model datacolor 600 TM ในการเปรียบเทียบสีผ้าฝ้ายที่ข้อมด้วยเปลือกต้นโปรงโดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ค่า L^*, a^*, b^*, C^*, H^* (สิริรัตน์, 2537)

ค่า L^* วัดความมืดความสว่างของสี มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 โดยค่า 0 หมายถึงความเป็นสีดำ (มืด) ค่า 100 หมายถึง ความเป็นสีขาว (สว่าง)

ค่า a^* วัดความเป็นสีแดงเมื่อมีค่าเป็นบวก วัดความเป็นสีเขียวเมื่อมีค่าเป็นลบ และความเป็นสีเทา เมื่อมีค่าเป็นศูนย์

ค่า b^* วัดความเป็นสีเหลืองเมื่อมีค่าเป็นบวก วัดความเป็นสีน้ำเงินเมื่อมีค่าเป็นลบ และความเป็นสีเทาเมื่อมีค่าเป็นศูนย์

ค่า C^* (metric chroma) เป็นค่าที่บอกถึงความสดใสของสี สีที่มีความสดใสมากกว่าจะมีค่า C^* สูง

ค่า H^* (metric hue angle) เป็นค่าที่ระบุตำแหน่งของสีของวัตถุ

วัดค่าสีผ้าทดลองทั้งก่อนและหลังการซักและการอาบแสง

การทดลอง

การทดลองแบ่งผ้าฝ้ายที่ใช้ย้อมสีจากเปลือกต้นโปรงออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ผ้าฝ้ายไม่แช่น้ำอ้วเหลือง

ผ้าชิ้นที่ 1 ผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกต้นโปรง

ผ้าชิ้นที่ 2 ผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกต้นโปรง ย้อมทับด้วยน้ำปูนขาว

ผ้าชิ้นที่ 3 ผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกต้นโปรง ย้อมทับด้วยน้ำสารส้ม

ผ้าชิ้นที่ 4 ผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกต้นโปรง ย้อมทับด้วยน้ำสนิม

กลุ่มที่ 2 ผ้าฝ้ายแช่น้ำอ้วเหลือง

ผ้าชิ้นที่ 1 ผ้าฝ้ายแช่น้ำอ้วเหลืองย้อมสีเปลือกต้นโปรง

ผ้าชิ้นที่ 2 ผ้าฝ้ายแช่น้ำอ้วเหลืองย้อมสีเปลือกต้นโปรง ย้อมทับด้วยน้ำปูนขาว

ผ้าชิ้นที่ 3 ผ้าฝ้ายแช่น้ำอ้วเหลืองย้อมสีเปลือกต้นโปรง ย้อมทับด้วยน้ำสารส้ม

ผ้าชิ้นที่ 4 ผ้าฝ้ายแช่น้ำอ้วเหลืองย้อมสีเปลือกต้นโปรง ย้อมทับด้วยน้ำสนิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการทดลองทั้งหมด 2 ซ้ำ 16 สิ่งทดลอง แล้วนำผ้าไปวัดค่าสีและทดสอบความคงทนของสีต่อการซักและต่อแสง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาประสิทธิภาพของสารช่วยติดต่อนี้ของผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงกระทำโดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของค่าความแตกต่างของสี ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔC^* , ΔH^* และ ΔE^*

สถานที่ทำการทดลอง

1. โรงปฏิบัติงานถักทอ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ อาคารเคมีและคุณภาพสิ่งทอ ซอยตรีมิตร ถนนพระรามที่ 4 แขวงพระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพฯ

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี (1 ตค. 2548 – 30 กย. 2549)

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์

จากการศึกษาวิธีการย้อมสีผ้าฝ้ายที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน ได้ผลการวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบสีของผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองกับผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน

ตอนที่ 2 ผลของการเปรียบเทียบสีของผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองกับผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันต่อความคงทนของสีต่อการซัก

ตอนที่ 3 ผลของการเปรียบเทียบสีของผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองกับผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลือง ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันต่อความคงทนของสีต่อแสง

ตอนที่ 1 ผลของการเปรียบเทียบสีของผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองกับผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน

จากการย้อมผ้าฝ้ายที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองกับผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติด 3 ชนิด คือ น้ำปูนขาว น้ำสารส้ม และน้ำสนิม ปรากฏสีที่ย้อมได้แสดงดังตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 แสดงผลการย้อมผ้าฝ้ายที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน

ชนิดของ ผ้าฝ้ายที่ ย้อม	ชั้น ที่	กายย้อมผ้าทดลอง	ชนิดของ สารช่วยติด	สีที่ได้	ตัวอย่างสีผ้า ที่ย้อมได้
ผ้าไม่แช่น้ำ ถั่วเหลือง	1	ผ้าย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง	ไม่ใช่	น้ำตาลอม เหลือง	
	2	ผ้าย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง	น้ำปูนขาว	น้ำตาลอม เหลือง	
	3	ผ้าย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง	น้ำสารส้ม	น้ำตาลอม เหลือง	
	4	ผ้าย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง	น้ำสนิม	น้ำตาล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 1 แสดงผลการย้อมผ้าฝ้ายที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้สารช่วยติด 3 ชนิด ปรากฏว่า ผ้าที่ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยไม่ใช้สารช่วยติด ผ้าที่ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้น้ำปูนขาวเป็นสารช่วยติด และผ้าที่ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด สีที่ย้อมได้คือ สีน้ำตาลอมเหลืองสีค่อนข้างสว่าง ส่วนผ้าที่ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้น้ำสนิมเป็นสารช่วยติด สีที่ย้อมได้คือสีน้ำตาล จากสีที่ปรากฏแสดงว่าการย้อมผ้าฝ้ายที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันจะได้สีผ้าโทนน้ำตาลอมเหลือง สีจะอ่อนแก่ ต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของสารช่วยติดที่ใช้



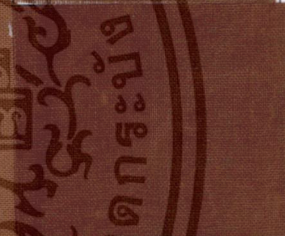
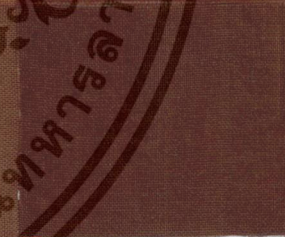
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดกัน จะได้สีฟ้าโทนสีน้ำตาลอมส้มออกดำ สีฟ้าจะออกคล้ำกว่า ฟ้าที่ไม่แช่น้ำถ้วยเหลืองก่อน
 ซ้อม ซึ่งตรงกับคำกล่าวของประนอมและคิฎโอะไว้ว่า การซ้อมฝ้ายให้ติดสีดี ต้องเพิ่มตัวจับสีให้
 เส้นใยฝ้ายโดยนำเส้นใยฝ้ายไปแช่น้ำถ้วยเหลืองก่อนซ้อมประมาณ 15 นาที แล้วบิดผึ่งให้แห้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบสีผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองกับแช่น้ำถั่วเหลืองก่อนย้อม ด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน

ชั้นที่	ชนิดของสารช่วยติด	ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง	ผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลือง
1	ไม่ใช้		
2	น้ำปูนขาว		
3	น้ำสารส้ม		
4	น้ำสนิม		

จากตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบสีของผ้าทดลองที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองกับแช่น้ำถั่วเหลืองก่อนย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง ปรากฏว่าสีของผ้าที่ย้อมได้เป็นสีน้ำตาล แต่ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองจะออกสีน้ำตาลอมเหลือง สีค่อนข้างสว่าง ส่วนผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองก่อนย้อมจะออกน้ำตาลอมส้ม สีค่อนข้างคล้ำมากกว่าผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง ส่วนสีจะอ่อนแก่ต่างกันขึ้นอยู่กับสารช่วยติดที่ใช้จากผลการย้อมผ้าที่ไม่ใช้สารช่วยติด และที่ใช้น้ำปูนขาว และน้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด สีจะใกล้เคียงกัน แต่ผ้าที่ใช้น้ำสนิมเป็นสารช่วยติด สีจะออกเป็นน้ำตาลคล้ำมากกว่าผ้าที่ใช้สารช่วยติดตัวอื่น ๆ นอกจากนี้ จากการทดลองปรากฏว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองก่อนย้อม ผ้าจะมีรอยยับมากกว่าผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง ทำให้สีของผ้าไม่ค่อยสม่ำเสมอ ดังนั้นในการย้อมสีต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาวิธีการซ่อมโดยไม่ให้ผ้าลงไปรวมกันที่ก้นภาชนะขณะซ่อม และต้องหมั่นคนผ้าบ่อย ๆ เพื่อให้สีติดผ้าอย่างสม่ำเสมอมากขึ้น และลดร่องรอยยับของผ้าได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบสีของผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองกับผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองที่ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน ต่อความคงทนของสีต่อการซัก

จากการย้อมผ้าฝ้ายที่แช่และไม่แช่น้ำถั่วเหลืองด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติด 3 ชนิด คือ น้ำปูนขาว น้ำสารส้ม และน้ำสนิม หลังจากนั้นนำผ้าฝ้ายย้อมไปทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก แล้วนำไปวัดค่าการเปลี่ยนแปลงของสี (ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔC^* , ΔH^* และ ΔE^*) ของผ้าทดลอง แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของสี (ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔC^* , ΔH^* และ ΔE^*) ของผ้าทดลองที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน หลังจากการซัก

ผ้าทดลอง	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔC^*	ΔH^*	ΔE^*
1. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง	-2.26	1.33	-5.48	-3.6	-4.34	6.13
2. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำปูนขาว	-2.82	-0.58	-3.16	-2.86	-1.47	4.28
3. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสารส้ม	-7.25	1.47	-4.37	-2.46	-3.89	8.6
4. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสนิม	-4.85	2.04	-2.0	-0.27	-2.85	5.64

จากตารางที่ 4 แสดงค่าการเปลี่ยนแปลงของสีผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงหลังจากการซัก เมื่อพิจารณาจากค่า ΔL^* ของสีผ้าทดลองทุกชิ้น พบว่าสีของผ้าจะหม่นหรือคล้ำลงเล็กน้อย ค่า Δa^* ของสีผ้าทดลองที่ไม่ใช้สารช่วยติดและผ้าทดลองที่แช่น้ำสารส้มและน้ำสนิม มีค่า Δa^* สูงขึ้น แสดงว่าผ้ามีความเป็นสีแดงมากขึ้น ส่วนผ้าทดลองที่แช่น้ำปูนขาว จะมีความเป็นสีแดงน้อยลง แต่เมื่อพิจารณาค่า Δb^* ของสีผ้าทดลองทุกชิ้น พบว่าสีของผ้าที่ความเป็นสีเหลืองลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า ΔC^* ของผ้าทดลองทุกชิ้นมีค่าเป็นลบ แสดงว่าผ้าที่ไม่แช่น้ำด้วยสีย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน มีความหม่นมากขึ้นหลังจากซัก ส่วนค่า ΔH^* ของผ้าทดลองทุกชิ้นมีค่าเป็นลบ แสดงว่าสีของผ้าทดลองมีสีออกแดงมากขึ้น (redder)

ดังนั้นเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างโดยรวม ΔE^* ของผ้าทดลองทุกชิ้นก่อนการซักกับหลังการซัก สีของผ้าทดลองจะเปลี่ยนแปลงจากเดิมค่อนข้างสูง สีของผ้าทดลองทุกชิ้น เข้มขึ้น โดยเฉพาะผ้าทดลองที่แช่น้ำสารส้ม สีจะเข้มขึ้นมากที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของสี (ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔC^* , ΔH^* และ ΔE^*) ของผ้า
ทอคลองที่แช่น้ำถั่วเหลือง ข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่าง
ชนิดกัน หลังจากการซัก

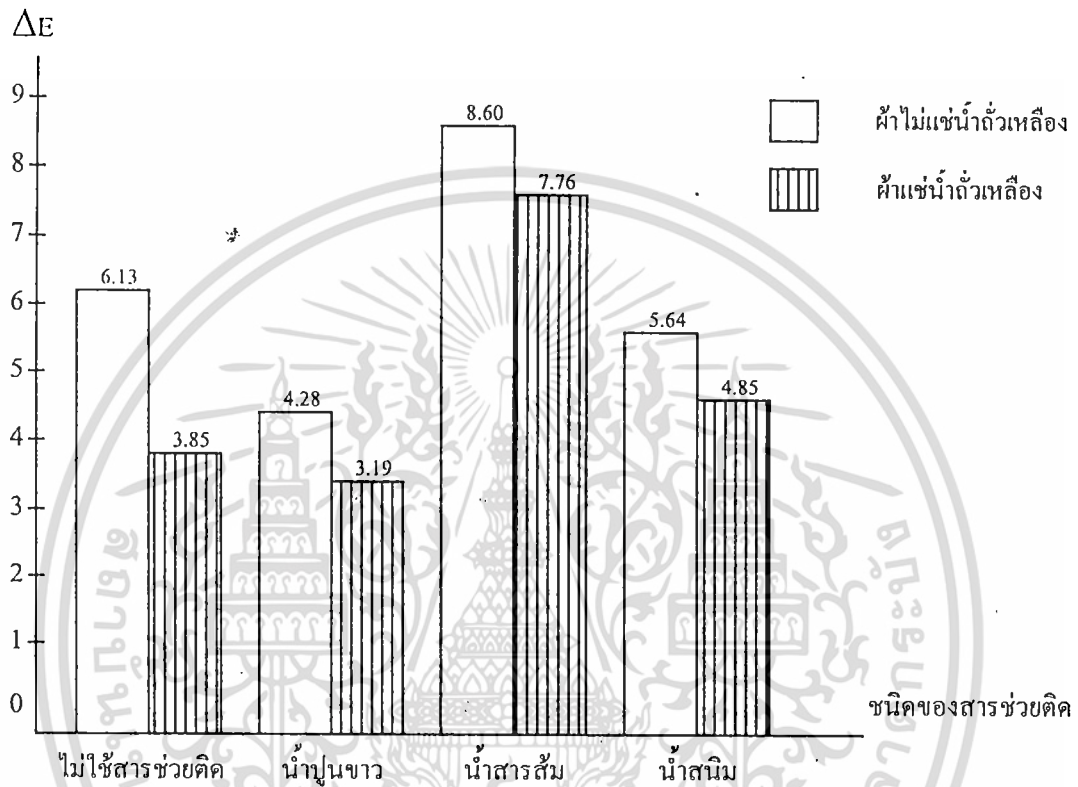
ผ้าทอคลอง	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔC^*	ΔH^*	ΔE^*
1. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง	-2.92	-0.05	-2.42	-1.73	-1.68	3.85
2. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำปูนขาว	-2.13	-0.7	-2.81	-2.45	-1.55	3.19
3. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสารส้ม	-7.79	-0.2	-5.43	-4.11	-3.55	7.76
4. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสนิม	-3.68	0.48	-3.13	-1.74	-2.64	4.85

จากตารางที่ 5 แสดงค่าการเปลี่ยนแปลงของสีผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง หลังจากการซัก เมื่อพิจารณาค่า ΔL^* ของสีผ้าทอคลองทุกชิ้นพบว่าสีของผ้าจะหม่นหรือคล้ำลงเล็กน้อย ค่า Δa^* ของสีผ้าทอคลองยกเว้นผ้าทอคลองที่แช่น้ำสนิม จะมีค่าต่ำลง แสดงว่าผ้ามีความเป็นสีแดงลดลง ส่วนผ้าทอคลองที่แช่น้ำสนิมมีค่าสูงขึ้น แสดงว่าผ้ามีความเป็นสีแดงมากขึ้น เมื่อพิจารณาค่า Δb^* ของสีผ้าทอคลองทุกชิ้นพบว่ามีความเป็นสีเหลืองลดลง

ค่า ΔC^* ของผ้าทอคลองทุกชิ้นมีค่าเป็นลบ แสดงว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองข้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน มีความหม่นมากขึ้น หลังจากการซัก ส่วนค่า ΔH^* ของผ้าทอคลองทุกชิ้นมีค่าเป็นลบ แสดงว่าสีของผ้าทอคลองมีสีออกแดงมากขึ้น (redder)

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างโดยรวม ΔE^* ของผ้าทอคลองทุกชิ้นก่อนการซักกับหลังการซัก สีของผ้าทอคลองจะเปลี่ยนแปลงจากเดิมค่อนข้างสูง เช่นเดียวกับผ้าทอคลองที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง

จากค่าเฉลี่ย ΔE^* ของสีผ้าทดลองหลังจากการซัก ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองมีการเปลี่ยนแปลงของสีมากกว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลือง ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔE^* ของผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน หลังจากการซัก

ตารางที่ 6 ชั้นคุณภาพและระดับความคงทนของสีผ้าที่แช่และไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน หลังจากการซัก

ผ้าทดลอง	ชั้นคุณภาพ	ระดับความคงทนของสี
1. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง	2-3	พอใช้
2. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำปูนขาว	3-4	ปานกลางถึงดี
3. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสารส้ม	2	คุณภาพต่ำ
4. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสโนิม	2	คุณภาพต่ำ
5. ผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง	3-4	ปานกลางถึงดี
6. ผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำปูนขาว	3-4	ปานกลางถึงดี
7. ผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสารส้ม	2	คุณภาพต่ำ
8. ผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสโนิม	3-4	ปานกลางถึงดี

จากตารางที่ 6 จะเห็นว่า ความคงทนของสีย้อมต่อการซัก โดยดูความแตกต่างความเข้มของสีระหว่างผ้ากับเกรย์สเกล ชั้นคุณภาพของสีผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองอยู่ในระดับ 3-4 ตรงกับระดับความคงทนของสีอยู่ในระดับปานกลางถึงดี ยกเว้นผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด ชั้นคุณภาพอยู่ในระดับ 2 ตรงกับระดับความคงทนของสีอยู่ในระดับคุณภาพต่ำ

ส่วนผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้น้ำปูนขาว เป็นสารช่วยติด ชั้นคุณภาพของสีผ้าอยู่ในระดับ 3-4 ตรงกับระดับความคงทนของสีอยู่ในระดับปานกลางถึงดี ส่วนผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง โดยไม่ใช้สารช่วยติด และใช้น้ำสารส้มและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

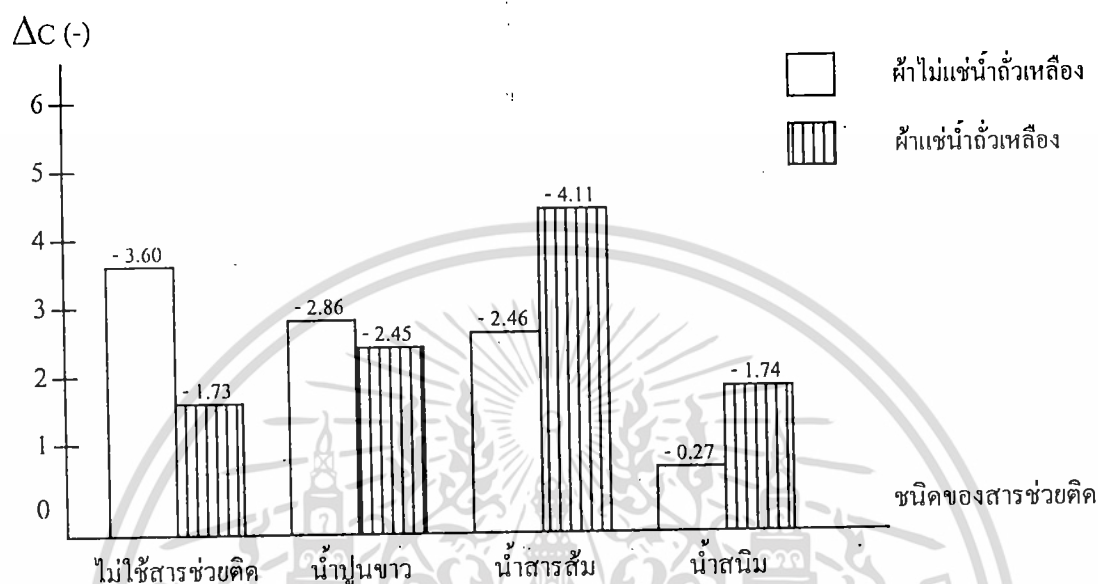
น้ำสนิมเป็นสารช่วยติด ชั้นคุณภาพของสีผ้าอยู่ในระดับ 2-3 ตรงกับระดับความคงทนของสีอยู่ในระดับต่ำถึงพอใช้

ดังนั้น พอจะสรุปได้ว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองขัดด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน จะมีความคงทนของสีต่อการซักสูงกว่า ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองก่อนซัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเรื่องความสดใสของสีผ้าจะพิจารณาจากค่าเฉลี่ย ΔC^* ของผ้าทดลองดังแสดงในภาพที่ 3

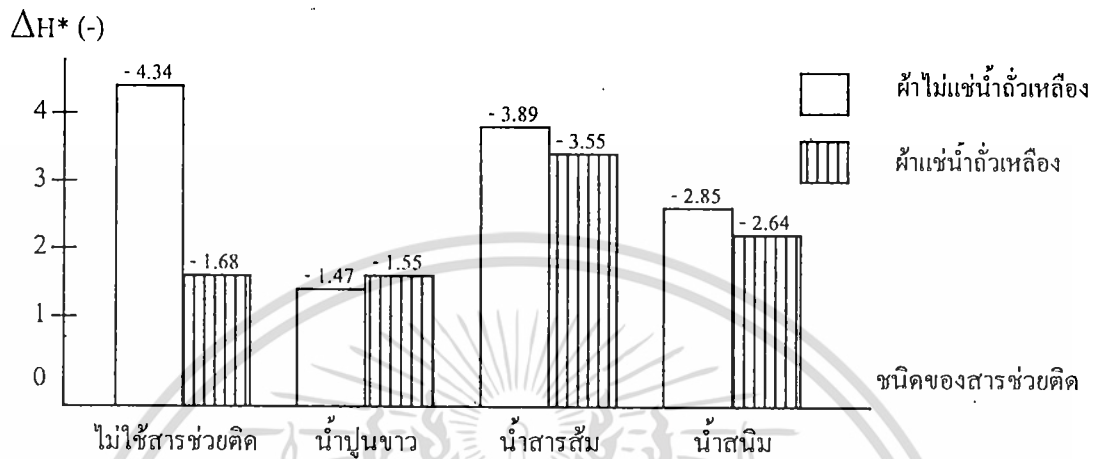


ภาพที่ 3 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔC^* ของผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน หลังจากการซัก

จากภาพที่ 3 จะเห็นว่าค่า ΔC^* ของผ้าที่ไม่ใช้สารช่วยติด กับผ้าที่ใช้ปูนขาวเป็นสารช่วยติดของผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองสูงกว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลือง แสดงว่าหลังจากซักผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองมีความสดใสกว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลือง

นอกจากนี้ค่า ΔC^* ของผ้าที่ใช้สารส้มกับผ้าที่ใช้สนิมเป็นสารช่วยติดของผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองสูงกว่าผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง แสดงว่าหลังจากซักผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองโดยใช้น้ำสารส้มและน้ำสนิมเป็นสารช่วยติด มีความสดใสกว่าผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองโดยใช้น้ำสารส้มและน้ำสนิมเป็นสารช่วยติด

ในเรื่องของ Huc จะพิจารณาจากค่า ΔH^* ของผ้าทดลองดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔH^* ของผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองเชื่อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันหลังจากการซัก

จากภาพที่ 4 จะเห็นว่าค่า ΔH^* ของผ้าทดลองทุกชิ้นมีค่าเป็นลบ และ H° อยู่ในช่วงสีส้ม ดังนั้นเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔH^* ของผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองสูงกว่าค่า ΔH^* ของผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองหลังจากการซัก ยกเว้นผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองที่ใช้ปูนขาวเป็นสารช่วยติดค่า ΔH^* จะต่ำกว่าค่า ΔH^* ของผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองเพียงเล็กน้อย แสดงว่าผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองมีการเปลี่ยนแปลงความเป็นสีแดงมากกว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองหลังจากซัก

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบสีของผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองกับผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน ต่อความคงทนของสีต่อแสง

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงของสี (ΔL^* , Δa^* , Δb^* , ΔC^* , ΔH^* และ ΔE^*) ของผ้าทดลองที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน หลังจากอาบแสง

ผ้าทดลอง	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔC^*	ΔH^*	ΔE^*
1. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง	-5.07	1.48	-0.22	0.62	-1.36	5.29
2. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำปูนขาว	-0.11	-2.1	0.38	-0.82	1.97	2.16
3. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสารส้ม	-0.42	4.11	5.51	6.87	-0.28	8.7
4. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสนิม	-0.71	-0.06	1.78	1.46	1.01	1.93

จากตารางที่ 7 แสดงค่าการเปลี่ยนแปลงของสีผ้าทดลองหลังการอาบแสง พบว่า ค่า ΔL^* ของผ้าทดลองทุกชิ้นมีค่าเป็นลบ แสดงว่าผ้าทดลองที่ผ่านการอาบแสงแล้ว สีของผ้าคล้ำลง ค่า Δa^* ของผ้าทดลองที่ไม่ใช้สารช่วยติดกับผ้าทดลองที่ใช้ น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด มีค่าเป็นบวก แสดงว่าผ้าทดลองทั้ง 2 ผืน ที่ผ่านการอาบแสงมีความเป็นสีแดงมากกว่าผ้าทดลองที่ไม่ผ่านการอาบแสง ส่วนผ้าทดลองที่ใช้ น้ำปูนขาว และ น้ำสนิมเป็นสารช่วยติดค่า Δa^* มีค่าเป็นลบ แสดงว่าผ้าทดลองทั้ง 2 ผืนที่ผ่านการอาบแสงมีความเป็นสีแดงลดลงกว่าผ้าทดลองที่ไม่ผ่านการอาบแสง ค่า Δb^* ของผ้าทดลองที่ใช้สารช่วยติด (น้ำปูนขาว, น้ำสารส้ม, น้ำสนิม) มีค่าเป็นบวก แสดงว่าผ้าทดลองทุกชิ้นที่ผ่านการอาบแสงมีความเป็นสีเหลืองมากกว่าผ้าทดลองที่ไม่ผ่านการอาบแสง ส่วนผ้าทดลองที่ไม่ใช้สารช่วยติดค่า Δb^* มีค่าเป็นลบ แสดงว่าผ้าทดลองที่ผ่านการอาบแสงมีความเป็นสีเหลืองลดลงกว่าผ้าทดลองที่ไม่ผ่านการอาบแสง

ส่วนค่า ΔC^* ของผ้าทดลองที่ไม่ใช้สารช่วยติด และผ้าทดลองที่ใช้น้ำสารส้ม, น้ำสนิม เป็นสารช่วยติด มีค่าเป็นบวกแสดงว่าหลังจากการอาบแสง สีของผ้ามีความสดใสมากกว่าผ้าทดลองที่ไม่ผ่านการอาบแสง ส่วนผ้าที่ใช้น้ำปูนขาวเป็นสารช่วยติดมีค่าเป็นลบ แสดงว่าหลังจากการอาบแสงสีของผ้ามีความดุ่นมากกว่าผ้าที่ไม่ผ่านการอาบแสง ค่า ΔH^* ของผ้าทดลองที่ไม่ใช้สารช่วยติด และผ้าทดลองที่ใช้น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด มีค่าเป็นลบ แสดงว่าหลังจากการอาบแสง สีของผ้าทดลองมีความเป็นสีแดงมากขึ้น หลังจากการอาบแสง ส่วนผ้าทดลองที่ใช้น้ำปูนขาว และน้ำสนิมเป็นสารช่วยติด มีค่า ΔH^* เป็นบวก จึงให้เห็นว่าผ้าทดลองมีความเป็นสีแดงลดลง หลังจากการอาบแสงแล้ว

ส่วนค่า ΔE^* ซึ่งแสดงค่าความแตกต่างของสีโดยรวมพบว่า สีของผ้าทดลองที่ใช้น้ำปูนขาว และน้ำสนิมเป็นสารช่วยติด มีค่าความแตกต่างของสีอยู่ในเกณฑ์ที่ทางอุตสาหกรรมให้การยอมรับ (จะมีค่าประมาณ 1-2 หน่วย) ส่วนผ้าทดลองที่ไม่ใช้น้ำสารช่วยติดและใช้น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด มีค่าความแตกต่างของสีค่อนข้างสูง (สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย่อมด้วยสีจากเปลือกต้นโพรง โดยใช้น้ำปูนขาว และน้ำสนิม เป็นสารช่วยติด สามารถป้องกันการเปลี่ยนแปลงของสีเนื่องจากแสงได้ แต่ผ้าทดลองที่ไม่ใช้สารช่วยติด และใช้น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติดไม่สามารถป้องกันการเปลี่ยนแปลงของสีเนื่องจากแสงได้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้พบว่าสีของผ้าทดลองที่ผ่านการอาบแสงแล้วมิได้ซีดจาง แต่กลับมีสีเข้มขึ้น ซึ่งต่างกับผ้าที่ย้อมด้วยสีสังเคราะห์ทั่วไป

ทดลองที่ใช้ น้ำสารส้ม และ น้ำสนิม เป็นสารช่วยติด มีค่าเป็นบวก แสดงว่าหลังจากการอาบแสง สีของผ้าทดลองมีความสดใสมากกว่าผ้าทดลองที่ไม่ผ่านการอาบแสง และค่า ΔH^* ของผ้าทดลองที่ไม่ใช้สารช่วยติดและใช้ น้ำสารส้ม เป็นสารช่วยติด มีค่าเป็นลบ แสดงว่าหลังการอาบแสง สีของผ้าทดลองมีความเป็นสีแดงมากกว่าผ้าทดลองที่ไม่ผ่านการอาบแสง ส่วนผ้าทดลองที่ใช้ น้ำปูนขาว และ น้ำสนิม เป็นสารช่วยติด มีค่าเป็นบวก แสดงว่าหลังการอาบแสง สีของผ้าทดลองมีความเป็นสีแดงน้อยกว่าผ้าทดลองที่ไม่ผ่านการอาบแสง

ส่วนค่า ΔE^* แสดงค่าความแตกต่างของสีโดยรวม พบว่า สีของผ้าทดลองที่ใช้ น้ำปูนขาว และ น้ำสนิม เป็นสารช่วยติด มีค่าความแตกต่างของสีโดยรวม อยู่ในเกณฑ์ที่ทางอุตสาหกรรมให้การยอมรับ ส่วนผ้าทดลองที่ไม่ใช้สารช่วยติด และใช้ น้ำสารส้ม เป็นสารช่วยติด มีค่าความแตกต่างของสีค่อนข้างสูง (สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 1 – 2 หน่วย) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลือง ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้ น้ำปูนขาว และ น้ำสนิม เป็นสารช่วยติด สามารถป้องกันการเปลี่ยนแปลงของสีเนื่องจากแสงได้ แต่ผ้าทดลองที่ไม่ใช้สารช่วยติด และใช้ น้ำสารส้ม เป็นสารช่วยติด ไม่สามารถป้องกันการเปลี่ยนแปลงของสีเนื่องจากแสงได้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้พบว่าสีของผ้าทดลองที่ผ่านการอาบแสงแล้ว มีสีเข้มขึ้น เช่นเดียวกับผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง หลังจากการอาบแสง

ตารางที่ 9 ชั้นคุณภาพและระดับความคงทนของสีผ้าที่แช่และไม่แช่น้ำถั่วเหลือง ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน หลังการอบแสง

ผ้าทดลอง	ชั้นคุณภาพ	ระดับความคงทนของสี
1. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง	2	ต่ำ
2. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำปูนขาว	3-4	ปานกลางถึงดีปานกลาง
3. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสารส้ม	2	ต่ำ
4. ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสนิม	3-4	ปานกลางถึงดีปานกลาง
5. ผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง	2	ต่ำ
6. ผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำปูนขาว	4	ดีปานกลาง
7. ผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสารส้ม	2-3	ต่ำถึงปานกลาง
8. ผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองย้อมสีจากเปลือกต้นโปรง + น้ำสนิม	4	ดีปานกลาง

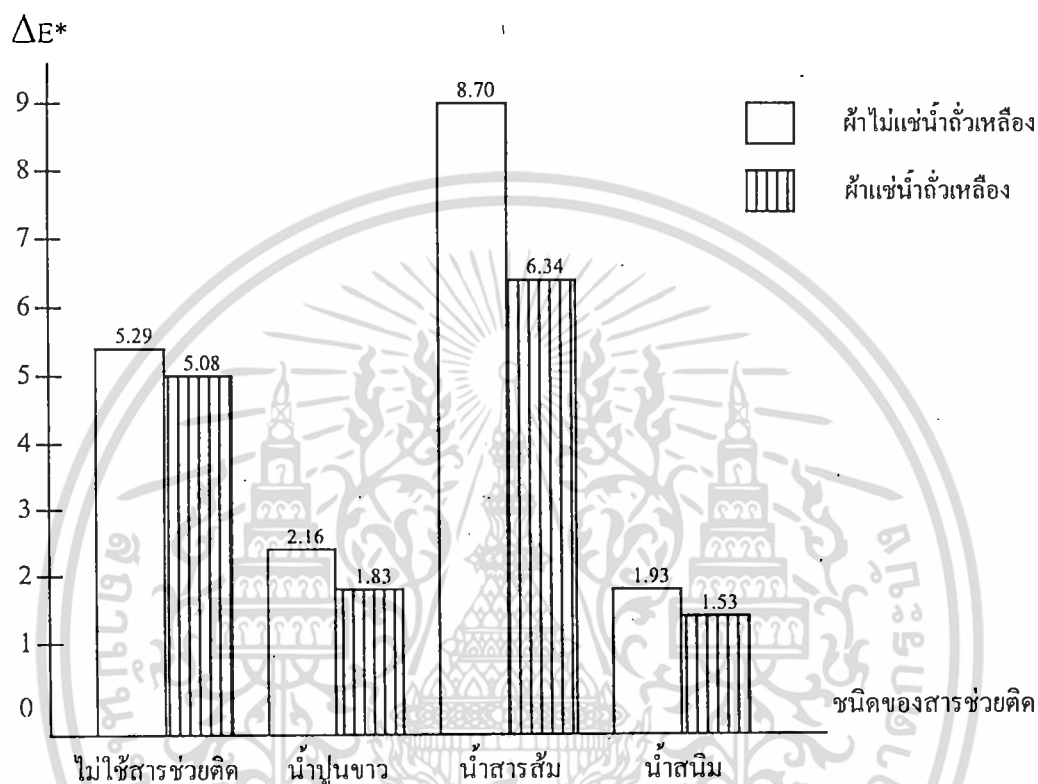
จากตารางที่ 9 พบว่าผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้น้ำปูนขาวและน้ำสนิมเป็นสารช่วยติด ชั้นคุณภาพของสีผ้าอยู่ในระดับ 3-4 ตรงกับระดับความคงทนของสีอยู่ในระดับปานกลางถึงดีปานกลาง แสดงว่าผ้าที่ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยใช้น้ำปูนขาวและน้ำสนิมเป็นสารช่วยติด มีความคงทนของสีต่อแสง ในระดับปานกลางถึงดีปานกลาง

ส่วนผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยไม่ใช้สารช่วยติด และใช้น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด ชั้นคุณภาพของสีผ้าอยู่ในระดับ 2-3 ตรงกับความคงทนของสีอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง แสดงว่าผ้าที่ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยไม่ใช้สารช่วยติดและใช้น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด มีความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง



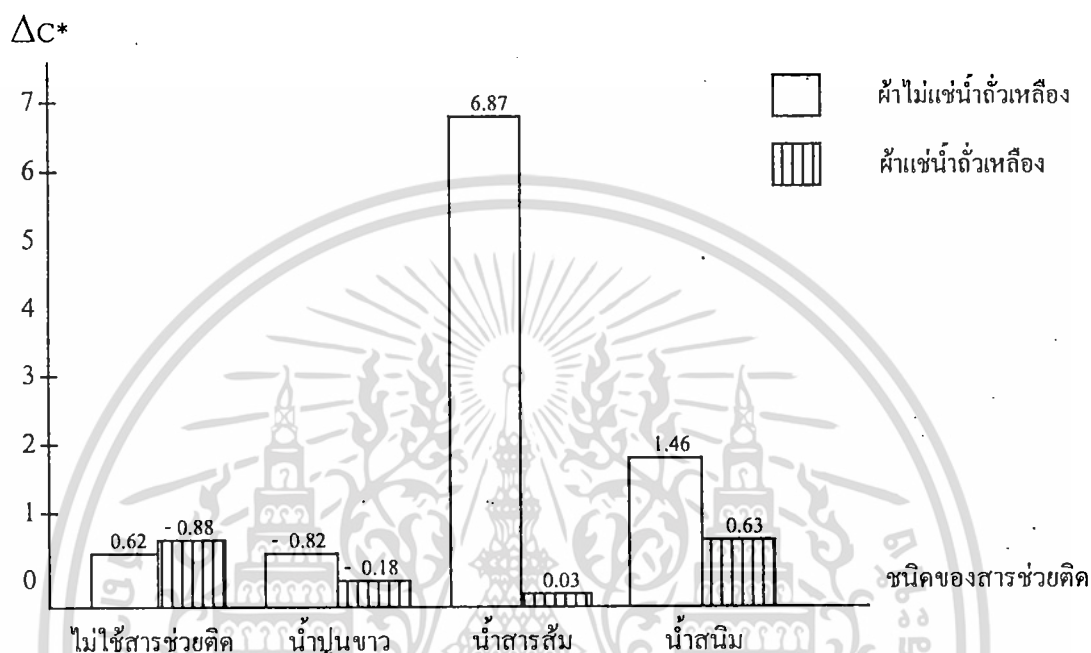
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากค่าเฉลี่ย ΔE^* ของสีผ้าทดลองหลังจากการอาบแสง ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองมีการเปลี่ยนแปลงของสีมากกว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลือง ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔE^* ของผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกัน หลังการอาบแสง

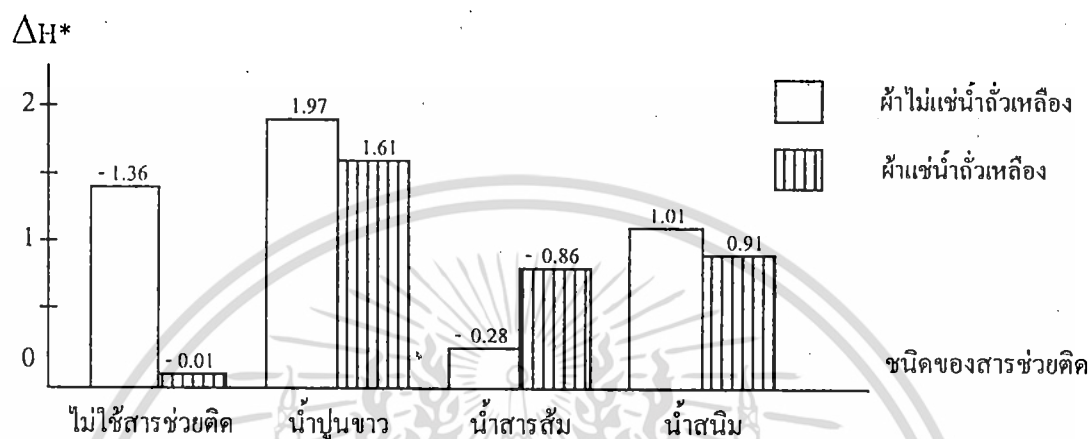
จากค่าเฉลี่ย ΔC^* ของสีผ้าทดลองหลังจากการอาบแสง ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองมีการเปลี่ยนแปลงของสีในเรื่องความสดใสมากกว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลือง ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔC^* ของผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันหลังการอาบแสง

จากภาพที่ 6 จะเห็นว่าหลังการอาบแสง ผ้าทดลองที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองโดยไม่ใช้สารช่วยติดจะมีความสดใสมากกว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองโดยไม่ใช้สารช่วยติด ผ้าที่ใช้ปูนขาวเป็นสารช่วยติด สีของผ้าจะมีความดุ่นทั้งผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลือง ส่วนผ้าที่ใช้สารส้มและน้ำสนิมเป็นสารช่วยติด พบว่าผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองจะมีความสดใสมากกว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลืองก่อนย้อมสี

จากค่าเฉลี่ย ΔH^* ของสีผ้าทดลองหลังจากการอบแสง ผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลืองมี
การเปลี่ยนแปลงของสีมากกว่าผ้าที่แช่น้ำถั่วเหลือง ดังแสดงในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ΔH^* ของผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลือง
ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารช่วยติดต่างชนิดกันหลังการอบแสง

จากภาพที่ 7 จะเห็นว่าค่า ΔH^* ของผ้าทดลองมีทั้งค่าบวกและค่าลบ และ H^* อยู่ในช่วง
สีส้ม ผ้าทดลองที่ไม่ใช้น้ำสารช่วยติดและผ้าทดลองที่ใช้น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด มีค่า ΔH^*
เป็นลบ แสดงว่าหลังจากการอบแสงผ้าทดลองมีความเป็นสีแดงมากกว่าผ้าทดลองที่ยังไม่ได้
อบแสงทั้งผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองก่อนย้อมสี

ส่วนผ้าทดลองที่ใช้น้ำปูนขาวและน้ำสนิมเป็นสารช่วยติด มีค่า ΔH^* เป็นบวก แสดงว่า
หลังจากการอบแสงผ้าทดลองมีความเป็นสีเหลืองมากกว่าผ้าทดลองที่ยังไม่ได้อบแสง ทั้งผ้าที่ไม่
แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองก่อนการย้อมสี

เกณฑ์ที่ทางอุตสาหกรรมให้การยอมรับ ส่วนผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยไม่ใช้สารช่วยติดและใช้น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด ก่อนการอาบแสงกับหลังการอาบแสง สีของผ้าทอจะเปลี่ยนแปลงจากเดิมค่อนข้างสูง คือ สีของผ้าทอจะมีความเป็นสีแดงและสดใสมากขึ้นจากเดิม ส่วนระดับความคงทนของสีต่อแสง พบว่า ผ้าฝ้ายที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้น้ำปูนขาวและน้ำสนิม เป็นสารช่วยติด มีระดับความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับปานกลางถึงดี ส่วนผ้าฝ้ายที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรงโดยไม่ใช้สารช่วยติดและใช้น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด มีระดับความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับต่ำ สรุปผ้าที่ไม่แช่และแช่น้ำถั่วเหลืองที่ใช้น้ำปูนขาว และน้ำสนิมเป็นสารช่วยติดจะมีความคงทนของสีต่อแสงดีกว่าผ้าที่ไม่ใช้สารช่วยติด และใช้น้ำสารส้มเป็นสารช่วยติด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำไปปรับใช้

1. การย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง ควรนำผ้าฝ้ายไปแช่น้ำถั่วเหลืองก่อนย้อมสี ผ้าที่ย้อมได้จะมีสี (hue) และความสดใส (Chroma) ของสีมากขึ้น
2. การย้อมผ้าฝ้ายด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง ควรใช้น้ำปูนขาวและน้ำสนิมเป็นสารช่วยติด เพราะผ้าที่ย้อมได้จะมีสีต่างกัน และมีความคงทนของสีต่อแสงและการซักมากกว่าใช้สารช่วยติดชนิดอื่น
3. ในการย้อมผ้าฝ้ายที่แช่น้ำถั่วเหลือง จะมีปัญหาเรื่องการติดสีไม่สม่ำเสมอ และเกิดรอยยับมากกว่าผ้าที่ไม่แช่น้ำถั่วเหลือง ดังนั้นในการย้อม ควรศึกษาเครื่องย้อมที่ใช้และต้องหมั่นคนผ้าบ่อยๆ เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาทดลองใช้ผ้าฝ้ายแช่น้ำถั่วเหลืองย้อมด้วยสีจากธรรมชาติที่ได้จาก ใบ ดอก ผล และเมล็ด เพื่อเปรียบเทียบการติดสี
2. ควรศึกษาทดลองวิธีการพิมพ์ผ้าด้วยสีจากธรรมชาติ
3. ควรศึกษาวิธีการดูแลรักษาผ้าฝ้ายที่ย้อมด้วยสีจากเปลือกต้นโปรง โดยใช้สารซักฟอกทั่วๆ ไป ด้วยเครื่องซักผ้า เพื่อศึกษาความคงทนของสีต่อการซัก
4. ควรศึกษาทดลองใช้โปรตีนชนิดอื่นๆ มาเคลือบผ้าเพื่อเพิ่มทางเลือกให้ผู้ผลิต
5. ควรศึกษาทดลองวิธีการเคลือบผ้าด้วยโปรตีนจากถั่วให้ติดคงทนอยู่ในเส้นใยและ

เหมาะสมกับผ้าแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ขวัญฤทัย คำขาว และเตือนใจ สามห้วย. ม.ป.ป. งานวิจัยสืบทอดธรรมชาติ. วิทยาเขตเทคนิค
กรุงเทพฯ, กรุงเทพฯ.

กัญญา โมริโมโต้. 2528. สืบทอดธรรมชาติ. สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม, กรุงเทพฯ.

_____. 2537. การสืบทอดธรรมชาติ. เอกสารประกอบการสอน. สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

เทียนศักดิ์ เมฆพรรณโอภาส. 2534. สืบทอดธรรมชาติกับการสืบทอด. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาสารคาม 10(1): 1-9.

ประนอม ทาแปง. ม.ป.ป. การสืบทอดสิ่งของที่สืบทอดจากธรรมชาติ. เอกสารประกอบการ
ฝึกอบรม. กลุ่มเครือข่ายสิ่งทอมือ, เพชร.

ผ่องศรี รอดโพธิ์ทอง. 2540. การสืบทอดผ้าไหมด้วยสืบทอดจากเปลือกมังคุดสด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

พยอม ตันติวัฒน์. 2524. สืบทอดธรรมชาติ. วิทยาศาสตร์ 35 (11): 795-802.

โมโตอิ มินะกาว่า, เออิชิชิ คาวาอิ และเข็มชัย เหมะจันทร์. 2530. วิทยาการไหม เล่ม 1
คณะกรรมการส่งเสริมสินค้าไหมไทย. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

มณฑา จันทรเกตุเลียด. 2541. วิทยาศาสตร์สิ่งทอเบื้องต้น. หอรัตนชัยการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

วันชัย อิงบุญกลาง. 2536. ป่าชายเลน. ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพฯ.

วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา. 2543. วิทยาศาสตร์เส้นใย. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

สนิท อักษรแก้ว และสมชาย พานิชสุขโข. ม.ป.ป. พันธุ์ไม้ในป่าชายเลนเมืองไทย. คอมพิวเตอร์
แอดเวนต์, กรุงเทพฯ.

สิริรัตน์ จารุจินดา. 2537. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีการวัดสี. สิ่งทอ 3(1): 6-11.

_____. 2538. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีการวัดสี, น. 1-30. ในเอกสาร
ประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการใช้เครื่องวัดสีในการควบคุมคุณภาพและ
ทำนายสูตรสี, 12-21 มิถุนายน 2538. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

อนันต์เสวก หัวซึ่งเจริญ. 2543. คู่มือสืบทอดธรรมชาติฉบับชาวบ้าน สีเขียว สีน้ำตาล และสีดำ.
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

Aspland, J.R. 1993 a. The application of ionic dyes to ionic fibers: Nylon, silk and wool and their sorption of anions. *Textile chem. And Col.* 25(3) : 55 – 59.

_____. 1993. b. Color, color measurement and control. *Textile Chem. And Col.* 25(11) : 34 – 42.

Green, D. 1972. *Fabric Printing and Dyeing*. Fletcher & Son Ltd., Norwich.

Lesch, A. 1970. *Vegetable Dyeing*. Watson – Guptill Publication, New York.

Parrott, B. 1978. *Natural Plant Dyeing : A Hand Book*. Brooklyn, New York.

