หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

การทดลอง

2.1 ขั้นตอนการทดลอง

ในการศึกษาทดลอง หาความเป็นได้ที่ใช้สีไดเรกท์ย้อมผ้าโพลิ-เอสเตอร์ มีดังนี้

1. การเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพของผ้าโพลิเอสเตอร์เพื่อย้อมด้วยสีไดเรกท์โดย

   1.1 การเตรียมผ้าโดยวิธีใช้เปอร์คลอโรเอทิลีน (perchloroethylene)

   1.2 การเตรียมผ้าโดยวิธีไฮโดรลิซิสด้วยโซดาไฟ

   1.3 การเตรียมผ้าโดยวิธีใช้เรซิน ก.

2. การย้อมด้วยสีไดเรกท์ เพื่อเลือกวิธีการเตรียมที่เหมาะสม

3. การเลือกปริมาณความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเคมีที่ใช้ในการเตรียม

4. การย้อมเพื่อหาจุดสมดุลของสีไดเรกท์กับผ้าที่ผ่านการเตรียม

5. การทดลองย้อมผ้าที่เลือกการเตรียมที่เหมาะสมกับสีไดเรกท์หมู่ต่าง ๆ

6. การทดสอบสมบัติของผ้าที่ย้อม ดังนี้

   6.1 เปอร์เซ็นต์การดูดซึม

   6.2 ความทนทานต่อแรงดึง

   6.3 ความคงทนต่อแสง

   6.4 ความคงทนต่อการซัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

2.2.1 วัสดุที่ใช้ทดลอง

ผ้าโพลิเอสเตอร์ชนิดการทอลายขัด No. 5006 (150-30-BR) น้ำหนัก 180 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งผ่านกระบวนการเตรียมสิ่งทอขั้นต้นแล้ว จากบริษัท อุตสาหกรรมสยามซินเธติกเท็กซ์ไทล์ จำกัด

2.2.2 สารเคมีและสีย้อม

สารเคมีที่ใช้

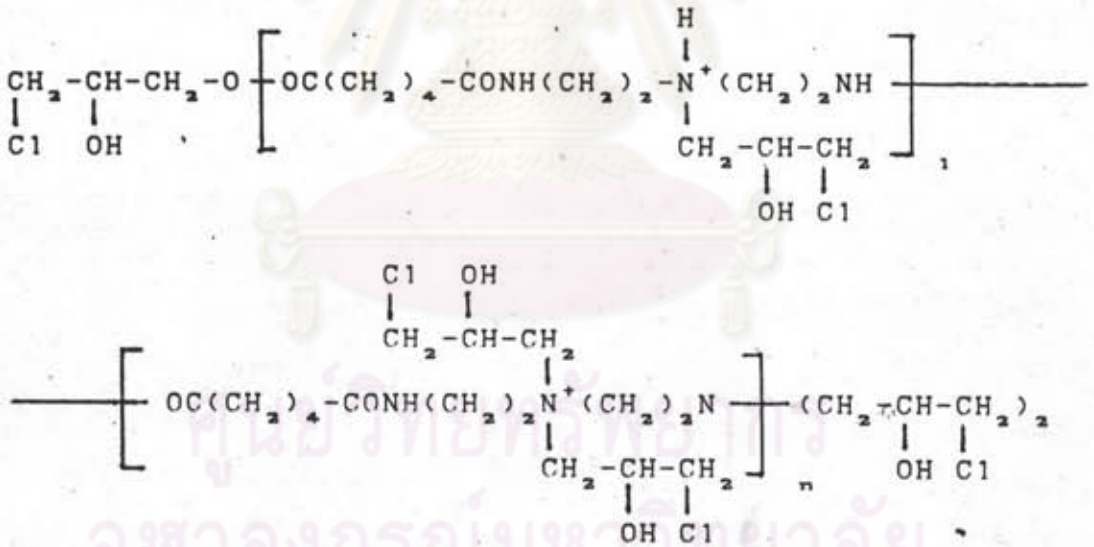
1. เปอร์คลอโรเอทิลีน, เกรดที่ใช้กับอุตสาหกรรม
2. โซดาไฟ 100% (โซเดียมไฮดรอกไซด์), เกรดที่ใช้กับอุตสาหกรรม
3. สารเรซินชนิด non-formaldehyde epoxy modified polyamide cationic type resin จากบริษัท สยามเรซินและเคมีภัณฑ์ จำกัด ซึ่งในการทดลองนี้ เรียกว่า "เรซิน ก."

เรซิน ก. ที่ใช้ในการเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพของผ้าโพลิเอสเตอร์ สำหรับย้อมด้วยสีไดเรกท์นั้น เป็นสารสังเคราะห์ซึ่งเป็นสารประกอบเชิงซ้อนชนิดโพลิเอไมด์อยู่ในรูปของพรีคอนเดนเสตเรซิน (precondensate resin) มีสมบัติทั่วไปดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 สมบัติทั่วไปของเรซิน ก.

รายการ	รายละเอียด
ลักษณะทั่วไป	มีสีเหลือง, โปร่งใส
ชนิด	แคทไอออน
ความเข้มข้น	12.5%
ความถ่วงจำเพาะ	ประมาณ 1.039 ที่ 25 องศาเซลเซียส
ความหนืด	20-30 Cp.(เซนติพอยท์) ที่ 25 องศาเซลเซียส
พีเอช	ประมาณ 4.5
สภาพการละลาย	ละลายได้ดีในน้ำ

และมีสูตรโครงสร้างทางเคมีดังนี้



ที่มา : บริษัท MITSUITOATSU CHEMICAL, INC.

4. น้ำสบู่ชนิดนอนไอออน (nonionic detergent) จากบริษัท วราแว๊กซ์แอนด์ออยล์ จำกัด

5. โซดาแอช (โซเดียมคาร์บอเนต)

6. เกลือแกง (โซเดียมคลอไรด์)

7. แอซิโตน

8. กรดน้ำส้ม 10% (แอซิติก)

สีย้อมที่ใช้

1. สีไดเรกท์ หมู่เอ ใช้สี C.I. Direct Yellow 12 (Tavidirect chrysophenic G) จากบริษัทจิเรวัฒน์ดายสตัฟ จำกัด

2. สีไดเรกท์ หมู่บี ใช้สี C.I. Direct Blue 6 (Tavidirect Blue 2B) จากบริษัทจิเรวัฒน์ดายสตัฟ จำกัด

3. สีไดเรกท์ หมู่ซี ใช้สี C.I. Direct Red 28 (Tavidirect Congo Red) จากบริษัทจิเรวัฒน์ดายสตัฟ จำกัด

2.2.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. เครื่องย้อมและซักแบบโรตารี่ชนิดควบคุมอุณหภูมิ (Penta Rapid - 12)

2. เครื่องอัดสีและอบแห้ง ("MATHIS" Pad-Steam Range Type PSA HT 500 mm)

3. เครื่องดึงหน้าผ้า (Pin Tenter Type Thermosoling Machine Model PT-1., Tsujii Dyeing Machine Manufacturing Co., Ltd)

4. ตู้ตรวจสอบความแตกต่างของสี และสเกลสีเทา สำหรับวัดค่าเปลี่ยนแปลงของสี

5. เครื่องวัดค่าความแตกต่างของสี (The Reflectance Spectrophotometer : The ICS MM-9000 Computer Match Prediction System)

6. สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (Shimadzu UV-120-01)

7. เครื่องหาความคงทนต่อแสง (Standard UV Long-life Fade Meter; Suga Test Instruments Co., Ltd.)

8. เครื่องชั่งไฟฟ้า อ่านค่าได้ละเอียด 4 ตำแหน่ง ("Sauter" Model 424)

9. เครื่องวัดความทนทานต่อแรงดึง ("LLOYD" Instruments, Single Lead Screw Model T5K)

10. อุปกรณ์เครื่องแก้ว สำหรับห้องปฏิบัติการ

11. นาฬิกาจับเวลา

12. กล้องจุลทรรศน์ "NIKON" Model YTP-11

2.3 วิธีทดลอง

2.3.1 การเตรียมผ้าโพลิเอสเตอร์เพื่อย้อมด้วยสีไดเรกท์

1. วิธีเตรียมผ้าโดยวิธีใช้เปอร์คลอโรเอทิลีน

นำผ้าดิบฟอกขาวที่ผ่านกระบวนการเตรียมสิ่งทอขั้นต้นแล้ว [10] มีน้ำหนักชิ้นละประมาณ 10 กรัม มาแช่ในเปอร์คลอโรเอทิลีน นาน 30 นาที จึงนำขึ้นมารีดเปอร์คลอโรเอทิลีนออกด้วยเครื่องอัดผ้า (padder) มีความดันอัด 2 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร และนำมาทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 120 $\pm$ 5 °ซ นาน 5 นาที ให้มีความตึงอย่างสม่ำเสมอด้วยเครื่องดึงผ้า ทิ้งไว้ให้ผ้าเย็นตัว นำไปแช่ในแอซิโตน ล้างให้สะอาดด้วยน้ำหลายๆ ครั้งและทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 100 $\pm$ 2 °ซ นาน 3 นาที

2. วิธีเตรียมผ้าโดยไฮโดรลิซิสด้วยโซดาไฟ

เนื่องจากโซดาไฟจะละลายผิวนอกของเส้นใยโพลิเอสเตอร์ ทำให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใย น้ำหนักของผ้าและความทนทานต่อแรงดึงลดลง จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาถึงตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับ อุณหภูมิ เวลา และความเข้มข้นของสารละลายโซดาไฟ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

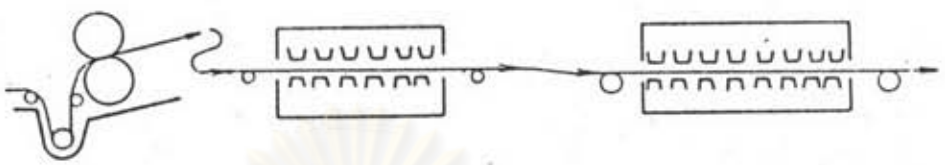
เตรียมสารละลายโซดาไฟในน้ำให้มีความเข้มข้น 5, 15, 30 และ 45 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ แล้วจึงนำผ้าที่ผ่านกระบวนการเตรียมสิ่งทอขั้นต้นมาแล้ว [10] ขนาดชิ้นละ 5 กรัม (โดยประมาณ ซึ่งแต่ละชิ้นจะต้องชั่งน้ำหนักทุกชิ้นให้ได้น้ำหนักที่แน่นอน) มาแช่ในสารละลายโซดาไฟที่มีความเข้มข้นต่างๆ ตามที่เตรียมไว้ข้างต้น ทำการทดลองที่อุณหภูมิ 80 และ 100 °ซ กำหนดความแตกต่างของเวลาที่ใช้เปรียบเทียบกันระหว่าง 30 และ 60 นาที ของแต่ละชุดในอุณหภูมิที่แตกต่างกันตามลำดับ ทั้งนี้เพื่อหาข้อมูลเปรียบเทียบจะได้ใช้ความเข้มข้นที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้กำหนดภาวะการย้อมที่เหมาะสมต่อไป

จากนั้นนำผ้าออกล้างสะอาดด้วยน้ำหลายๆ ครั้งและทำให้ผ้าเป็นกลางด้วยกรดน้ำส้ม(10%) 2 กรัมต่อลิตร แล้วล้างให้สะอาดอีกด้วยน้ำและทำให้แห้ง

3. วิธีเตรียมผ้าก่อนย้อมโดยใช้เรซิน ก.

นำผ้าที่ผ่านกระบวนการเตรียมสิ่งทอขั้นต้นมาแล้ว [10] อัดด้วยเรซิน ก. ที่มีความเข้มข้นในน้ำร้อยละ 5 ด้วยกรรมวิธี pad-dry-cure ที่มีความดึงอย่างสม่ำเสมอด้วยความดันอัดของลูกกลิ้ง 2 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร เปอร์เซ็นต์การดูดขึ้น (pick up) บนผ้าประมาณ 70% (ผ้าแห้ง 100 กรัม อัดด้วยเรซิน ก. แล้วทำให้ผ้าที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นร้อยละ 70 ของน้ำหนักเดิม

แสดงว่า มีเปอร์เซ็นต์การดูดขึ้นบนผ้า 70%) แล้วนำไปอบแห้งและแปรสภาพเป็นโพลิเมอร์ แสดงในรูปที่ 2.1



อัดเรซิน ก. บนผ้าด้วยความดัน 2 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร ⇨ อบแห้งที่อุณหภูมิ 100 ± 5 °ซ นาน 2 นาที ⇨ แปรสภาพเรซิน ก. เป็นโพลิเมอร์ ที่อุณหภูมิ 160 ± 5 °ซ นาน 3 นาที

รูปที่ 2.1 กรรมวิธี pad-dry-cure ของเรซิน ก. บนผ้าโพลิเอสเตอร์

2.3.2 วิธีการย้อมผ้า

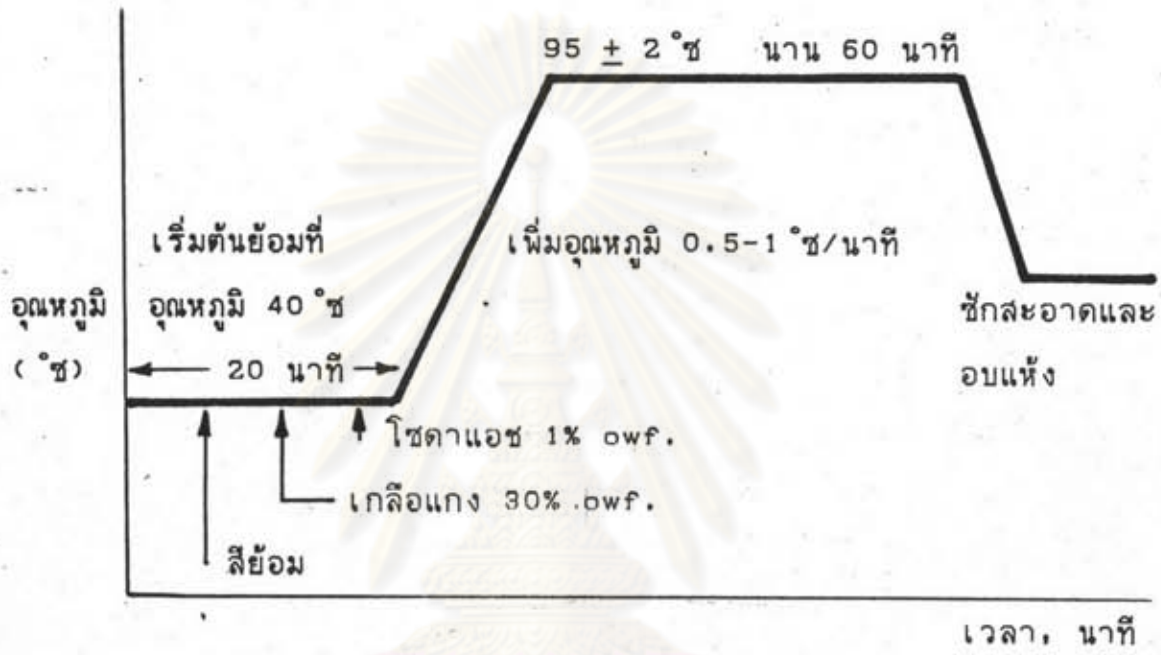
นำผ้าที่เตรียมโดยวิธีใช้เปอร์คลอโรเอทิลีน ไฮโดรลิซิสด้วยโซดาไฟ และเรซิน ก. มาย้อมเพื่อศึกษา

1. การเลือกวิธีการเตรียมผ้าที่เหมาะสม
2. การหาปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีที่เหมาะสม
3. จุดสมดุลของการย้อม
4. การย้อมสีไดเรกท์หมู่ต่าง ๆ

1. การเลือกวิธีการเตรียมผ้าที่เหมาะสม

จากวิธีการทดลองในข้อ 2.3.1 ในการเตรียมผ้าข้างต้นด้วยวิธีต่างๆ นำผ้ามาย้อมด้วยสีไดเรกท์โดยใช้สีหมู่ซี (C.I. Direct Red 28)

ความเข้มข้นร้อยละ 1 ของน้ำหนักผ้า (on weight of fiber/fabric = owf.) เกลือแกง ร้อยละ 30 ของน้ำหนักผ้า โซดาแอช ร้อยละ 1 ของน้ำหนักผ้า ที่มีอัตราส่วนของน้ำย้อม = 1 : 30 อุณหภูมิ 95 ± 2 °ซ นาน 60 นาที โดยมีกรรมวิธีตามรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 กรรมวิธีการย้อมด้วยสีไดเรกท์หมู่ซี

2. การหาปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีที่เหมาะสม

เตรียมสารละลายของเรซิน ก. (ในน้ำ) ที่มีความเข้มข้น (น้ำหนักต่อปริมาตร) ร้อยละ 0.25, 0.5, 1.0, 3.0, 5.0, 7.0 และ 9.0 ตามลำดับ

นำผ้าที่ผ่านกระบวนการเตรียมสิ่งทอขั้นต้นมาแล้ว [10] มาเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพด้วยเรซิน ก. ตามกรรมวิธี pad-dry-cure ดังรูปที่ 2.1 และย้อมสีไดเรกท์หมู่บี (1% owf.) ตามรูปที่ 2.4

3. การศึกษาจุดสมดุลของการย้อม

การทดลองนี้นำผ้าที่ผ่านกระบวนการเตรียมสิ่งทอขั้นต้นมาแล้ว [10] และเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพโดยใช้เรซิน ก. ตามกรรมวิธีการ pad-dry-cure ดังรูปที่ 2.1 โดยกำหนดให้ปริมาณความเข้มข้นของเรซิน ก. คงที่ที่ร้อยละ 5

นำผ้าตัวอย่างที่เตรียมไว้มาย้อมตามกระบวนการย้อมโดยใช้สีหมู่ซี 1% owf. ตามภาวะการย้อม ตามรูปที่ 2.2 แต่ให้การเปลี่ยนแปลงของเวลาในการย้อมแตกต่างกันตั้งแต่ 30, 60, 120, 180, 300 และ 420 นาที ตามลำดับ

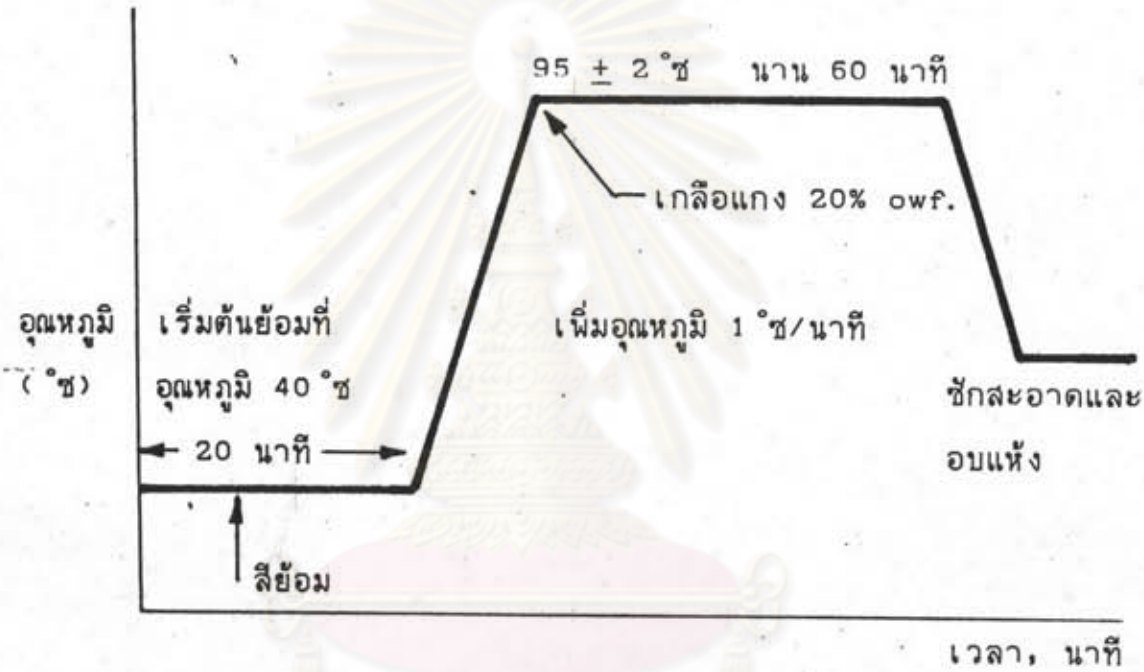
4. การศึกษาการย้อมสีไดเรกท์หมู่ต่างๆ

วิธีการย้อมสีไดเรกท์ หมู่เอ

จากผ้าโพลิเอสเตอร์ที่ผ่านกระบวนการเตรียมสิ่งทอขั้นต้น [10] แล้วนำมาเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพด้วยเรซิน ก. ที่มีปริมาณความเข้มข้นของเรซิน ก. ร้อยละ 5 โดยกรรมวิธีการ pad-dry-cure ตามขั้นตอนในรูปที่ 2.1

นำผ้าตัวอย่างที่เตรียมไว้มาย้อมตามกระบวนการย้อมสีไดเรกท์หมู่เอ ซึ่งมีความเข้มของสีย้อมแตกต่างกันของการย้อมตั้งแต่ร้อยละ 0.2, 0.5, 1.0, 3.0 และ 5.0 ของน้ำหนักผ้าตามลำดับ

การเตรียมน้ำสีในหมู่เอ [8] ตามปกติตัวสีมีความสม่ำเสมอในตัวมีการเคลื่อนตัวดี และตัวสีจะปรับความสม่ำเสมอของสีได้เอง (self levelling) แต่ในทางปฏิบัตินั้น ต้องการให้กระจายตัวของสีสม่ำเสมอ จึงเติมเกลือแกงร้อยละ 20 ของน้ำหนักผ้า [ซึ่งทำหน้าที่เป็นอีเล็กโทรไลต์ และปรับสัมพรรคภาพ (affinity) ระหว่างสีย้อมกับเส้นใยให้ดีขึ้น] ที่มีอัตราส่วนของน้ำย้อม = 1:30 อุณหภูมิ 95 ± 2 °ซ นาน 60 นาที โดยมีกรรมวิธีตามรูปที่ 2.3



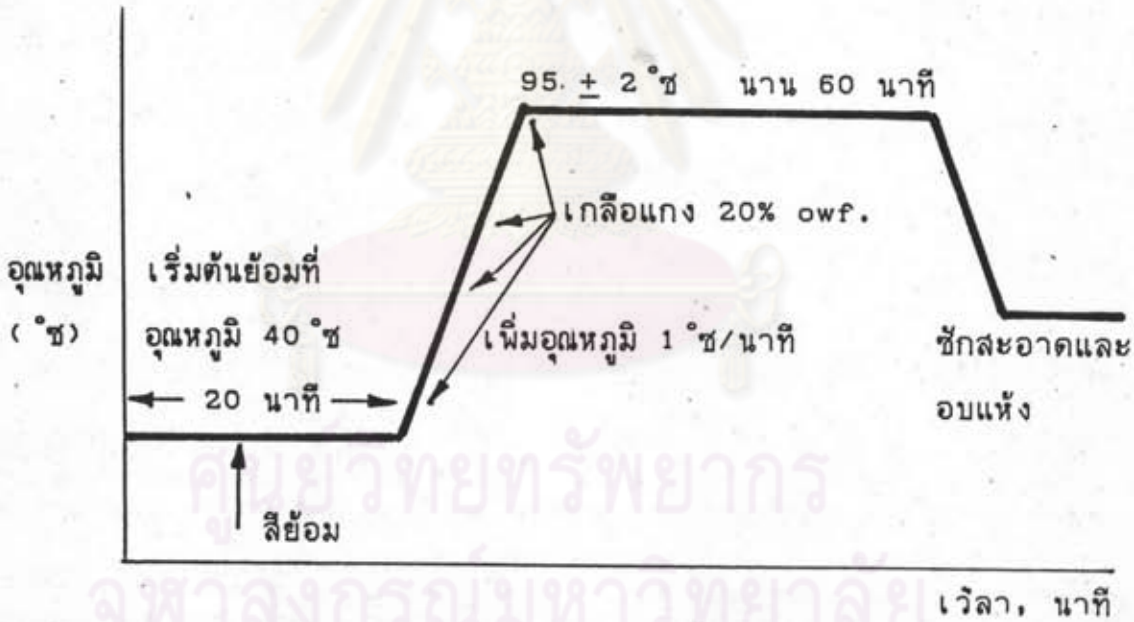
รูปที่ 2.3 กรรมวิธีการย้อมด้วยสีไดเรกท์หมู่เอ

วิธีการย้อมสีไดเรกท์ หมู่บี

จากผ้าโพลิเอสเตอร์ที่ผ่านกระบวนการเตรียมสิ่งทอขั้นต้น [10] นำมาเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพโดยเรซิน ก. ที่มีปริมาณความเข้มข้นของเรซิน ก. ร้อยละ 5 โดยกรรมวิธี pad-dry-cure ตามขั้นตอนในรูปที่ 2.1

นำผ้าตัวอย่างที่เตรียมไว้มาย้อมตามกระบวนการย้อมสีไดเรกท์ของหมู่บี ซึ่งมีความเข้มข้นของสีย้อมแตกต่างกันของการย้อมตั้งแต่ร้อยละ 0.2, 0.5, 1.0, 3.0 และ 5.0 ของน้ำหนักผ้าตามลำดับ

การเตรียมน้ำสีในหมู่บี [8] ตามปกติตัวสีในหมู่นี้มีความสม่ำเสมอในตัวเองต่ำกว่าสีในหมู่เอ จะต้องใช้สารช่วยพวกอีเล็กโทรไลต์ ประเภทเกลือเป็นตัวควบคุมให้สีสม่ำเสมอ (salt controllable) แต่ในทางปฏิบัตินั้นใช้เกลือแกง ร้อยละ 20 ของน้ำหนักผ้า เติมลงไปในช่วงของการปรับอุณหภูมิน้ำย้อมโดยการเติมสารละลายเกลือแกง เติมเป็นส่วน ๆ จนกว่าน้ำย้อมจะเดือด ที่มีอัตราส่วนของน้ำย้อม = 1 : 30 อุณหภูมิ 95 $\pm$ 2 °ซ นาน 60 นาที โดยมีกรรมวิธีตามรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 กรรมวิธีการย้อมด้วยสีไดเรกท์หมู่บี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการย้อมสีไดเรกท์ หมู่ซี

จากผ้าโพลิเอสเตอร์ที่ผ่านกระบวนการเตรียมสิ่งทอขั้นต้น [10] นำมาเปลี่ยนโครงสร้างทางกายภาพด้วยเรซิน ก. ที่มีปริมาณความเข้มข้นเรซิน ก. ร้อยละ 5 โดยกรรมวิธี pad-dry-cure ตามขั้นตอนในรูปที่ 2.1

นำผ้าตัวอย่างที่เตรียมไว้มาย้อมตามกระบวนการย้อมสีไดเรกท์ของหมู่ซี ซึ่งมีความเข้มข้นของสีย้อมแตกต่างกันของการย้อมตั้งแต่ร้อยละ 0.2, 0.5, 1.0, 3.0 และ 5.0 ของน้ำหนักผ้าตามลำดับ

การเตรียมน้ำสีในหมู่ซี [8] ตามปกติสีในหมู่นี้นอกจากมีความสม่ำเสมอในตัวเองต่ำแล้ว ยังเป็นตัวสีซึ่งมีความไวต่อเกลือด้วย ดังนั้นการปรับความสม่ำเสมอของการย้อมต้องอาศัยการควบคุมเกลือและอุณหภูมิ แต่การเตรียมน้ำย้อมนั้น กระทำได้เช่นเดียวกับสีหมู่เอและบี แต่จะแตกต่างกันในกรรมวิธีการย้อม และการใช้สารช่วยย้อม กล่าวคือ ตั้งต้นย้อมที่อุณหภูมิต่ำ (40 °ซ) ให้อุณหภูมิสูงขึ้นช้า ๆ ในระดับ 0.5 ถึง 1 °ซ ต่อนาที ในช่วงระยะเวลาที่อุณหภูมิค่อย ๆ สูงขึ้นนั้น จะมีอยู่ระยะหนึ่งที่สีจะดูดซึมเข้าไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นในทางปฏิบัติจะต้องแบ่งการเติมสารช่วยย้อมในระยะเวลาห่างกันประมาณ 10 นาที ซึ่งสารช่วยย้อมประกอบด้วย เกลือแกง ร้อยละ 30 ของน้ำหนักผ้า และโซดาแอช ร้อยละ 1 ของน้ำหนักผ้าที่มีอัตราส่วนของน้ำย้อม = 1 : 30 อุณหภูมิ 95 $\pm$ 2 °ซ นาน 60 นาที โดยมีกรรมวิธีตามรูปที่ 2.2

2.4 วิธีการวัดและการทดสอบสมบัติของผ้า

2.4.1 การวัดค่า K/S และ L

นำผ้าตัวอย่างขนาด 10 x 10 เซนติเมตร พับซ้อนกัน 4 ชั้น (ไม่ให้แสงผ่านได้) และยึดติดกับแขนจับของช่องใส่ตัวอย่างในเครื่องวัดความแตกต่างของสี (The ICS MM-9000 Computer Match Prediction System) โดยใช้ผ้าโพลิเอสเตอร์ที่ผ่านการเตรียมสิ่งทอขั้นต้นแล้วย้อมด้วยสีไดเรกท์เป็นตัวกลางเปรียบเทียบ (blank) กับผ้าที่ทำการทดลองโดยวิธีการต่าง ๆ ตามขั้นตอนการทดลองข้างต้นและย้อมด้วยสีไดเรกท์ ค่าที่อ่านได้ เป็นค่าของ K/S และ L

ค่า K/S ที่แสดงความสัมพันธ์จากเครื่องวัดความแตกต่างของสี ทำให้ทราบระดับความเข้มของสีที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณของสีย้อมบนผ้า จากจุดสูงสุดของ reflectance curve ว่าผลการตอดสีย้อมบนผืนผ้านั้นดีหรือไม่ [11] ค่าที่อ่านได้มีค่าความเฉลี่ยสูง แสดงว่าสีย้อมติดบนผืนผ้าดี

ค่า L (lightness) เป็นค่าที่แสดงความสว่างของแสงบนผืนผ้า ค่า L น้อย แสดงว่า ปริมาณแสงที่สะท้อนจากผิวผ้านั้นน้อย สีที่ติดบนผืนผ้ามีความเข้มสูงกว่า

2.4.2 วิธีการหาเปอร์เซ็นต์การดูดซึม [13]

นำน้ำสีย้อมที่เหลือจากการย้อมตามวิธีการทดลองในข้อ 2.3.2 จำนวน 10 มล.(มิลลิลิตร) เติมน้ำให้ครบ 100 มล. นำไปวัดโดยใช้วิชิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (visible spectrophotometer) ใช้น้ำเป็นตัวกลางในการวัดเปรียบเทียบ (blank) ด้วยควอร์ตเซลล์ (quartz cell) ขนาด

10 มม. หาค่าคงที่ (gradient of calibration curve) ในความถี่ของคลื่นแสง ที่ 530 nm (นาโนเมตร) หาความสัมพันธ์การดูดกลืนแสง โดยอ่านค่าได้จากสเกลของสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ และคำนวนหาเปอร์เซ็นต์การดูดซึม

$$\% \text{ การดูดซึม} = \frac{\text{ค่าคงที่ x ค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดในหน่วย A.}}{\text{ปริมาณสีย้อม \% owf. x จำนวนตัวอย่าง (มล.)}}$$

$$\text{ค่าคงที่} = \frac{\text{ปริมาณสีย้อม \% owf.}}{\text{ค่าที่อ่านได้จากเครื่องวัดในหน่วย A.}}$$

หน่วย A. = การดูดกลืนแสง (absorbance)

2.4.3 วิธีการหาความทนทานต่อแรงดึง [14]

นำผ้าโพลิเอสเตอร์ที่เตรียมโดยวิธีการในข้อ 2.3.1 และย้อมด้วยสีไดเรกท์ ตามวิธีการทดลองในข้อ 2.3.2 มาตรวจสอบหาค่าความทนทานต่อแรงดึงตามมาตรฐานของ ASTM Method D 2101-79 โดยกำหนดเงื่อนไขในการวัดของเครื่องไว้ดังนี้

- ความเร็วในการดึงตัวอย่าง 200 มิลลิเมตร/นาที
- ความเร็วของกระดาษบันทึก 300 มิลลิเมตร/นาที
- แรงดึงสูงสุด 2,500 กรัม
- ความยาวของตัวอย่าง 10 เซนติเมตร

ในการวัดหาค่าความทนทานต่อแรงดึงนั้น ใช้เส้นด้ายฟิลาเมนต์จากผ้าดิบ ผ้าดิบฟอก ผ้าดิบฟอกเตรียมผ้าโดยวิธีใช้เปอร์คลอโรเอทิลีน และย้อมสีไดเรกท์หมู่ซี 1% owf. ผ้าดิบฟอกเตรียมผ้าโดยวิธีไฮโดรลิซิสด้วยโซดาไฟและย้อมสีไดเรกท์หมู่ซี 1% owf. ผ้าดิบฟอกเตรียมผ้าโดยใช้เรซิน ก. ปริมาณ

ร้อยละ 5 และย้อมสีไดเรกท์หมู่เอ, บี และซี 1% owf. ตามลำดับ เปรียบเทียบกับเส้นด้ายฟิลาเมนต์จากผ้าดิบฟอกและย้อมสีในอ่างน้ำย้อมที่มีภาวะในการย้อมเดียวกัน

2.4.4 <u>วิธีการหาความคงทนต่อแสง</u> [15]

นำผ้าโพลิเอสเตอร์ที่เตรียมโดยใช้เรซิน ก. และย้อมด้วยสีไดเรกท์ ตามวิธีการทดลองในข้อ 2.3.2 มาตรวจสอบหาค่าความคงทนต่อแสงตามมาตรฐาน AATCC Method 16A-1982 ด้วย standard UV long life fade meter โดยใช้ตัวอย่างของผ้าให้มีขนาด 7 x 12 เซนติเมตร ยึดติดกับแขนจับภายในเครื่องตรวจสอบที่มี carbon-arc lamp เป็นอุปกรณ์ให้พลังงานแสง ปรับอุปกรณ์ควบคุมสภาพแวดล้อมภายในเครื่องทดสอบให้มีความชื้นสัมพัทธ์ 30 $\pm$ 5 % และอุณหภูมิที่ black panel 63 $\pm$ 3 °ซ แล้วทำการทดลองในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 10, 20, 40, 80, 160, 320 และ 640 ชั่วโมงตามลำดับ ผลที่ได้เทียบค่าระหว่างตัวอย่างและสีที่เปลี่ยนไปจากสเกลสีเทาสำหรับวัดค่าเปลี่ยนแปลงของสีที่มีต่อแสงตามระดับความแตกต่างของสีตามมาตรฐานของ AATCC

2.4.5 <u>วิธีการหาความคงทนต่อการซัก</u>

นำผ้าโพลิเอสเตอร์ที่เตรียมโดยใช้เรซิน และย้อมด้วยสีไดเรกท์ตามวิธีการทดลองในข้อ 2.3.2 มาตรวจสอบหาความคงทนต่อการซักตามมาตรฐาน ISO 105-1 ถึง ISO 105-5 ซึ่งมีภาวะการซักด้วยน้ำสบู่ชนิดนอน-ไอออนในเครื่องซักแบบโรตารี่ ตามตารางที่ 2.2

I17508605

ตารางที่ 2.2 ภาวะการทดลองหาความคงทนต่อการซัก [13]

มาตรฐาน ISO	สภาวะการซัก	เวลา (นาที)	อุณหภูมิ (°ซ)	อัตราส่วนน้ำซัก	หมายเหตุ
105-1	น้ำสบู่ 5 กรัม/ลิตร	30	40	50:1	
105-2	น้ำสบู่ 5 กรัม/ลิตร	45	50	50:1	
105-3	น้ำสบู่ 5 กรัม/ลิตร โซดาแอช 2 กรัม/ลิตร	30	60	50:1	
105-4	น้ำสบู่ 5 กรัม/ลิตร โซดาแอช 2 กรัม/ลิตร	30	95	50:1	ใส่ stainless steel balls 10 เม็ด
105-5	น้ำสบู่ 5 กรัม/ลิตร โซดาแอช 2 กรัม/ลิตร	240	95	50:1	ใส่ stainless steel balls 10 เม็ด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย