การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน เพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบบรีซีสต์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ คล้ายจ้อย

ดร. รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน เพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบรีซีสต์
ผู้วิจัย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ คล้ายจ้อย สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ดร. รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์ สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
พ.ศ. : 2556

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพิมพ์กั้นสีโดยการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน โดยใช้สีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์ และสีจากธรรมชาติเป็นสีพิมพ์ทับ เทคนิคการพิมพ์กั้นสีที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบไปด้วย 3 วิธีที่ใช้ในการพิมพ์ทับลงบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา ผ้าฝ้ายเนื้อบาง และผ้าไหม ซึ่งได้แก่ เทคนิคการพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบทำให้เกิดสีขาวบนลวดลาย (White Resist) และแบบทำให้เกิดสีบนลวดลาย (Colour Resist) การพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) และการพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาด (Stencil) สัดส่วนของสารกั้นสีที่เหมาะสมประกอบด้วย แป้งจากหัวบอน **20** กรัม, น้ำ **32-36** มิลลิลิตร, โซเดียม คลอไรด์ **30-34** มิลลิลิตร, แคลเซียมไฮดรอกไซด์ **10-13** มิลลิลิตร และน้ำมันพืช **1-4** กรัม โดยมีค่าความหนืดของแป้งพิมพ์กั้นสีที่ได้จากหัวบอนมีค่าอยู่ระหว่าง **559.9-671.9** เซ็นติพอยซ์ ซึ่งเป็นสภาวะที่เหมาะสมซึ่งสามารถช่วยกั้นสีและสามารถล้างแป้งจากหัวบอนออกได้ง่าย ลวดลายบริเวณที่กั้นสีบนผ้าทอที่เป็นผ้าไหมและผ้าฝ้ายจะให้ลวดลายที่คมชัดและมีความขาว ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้าง ความคงทนของสีต่อน้ำ และความคงทนของสีต่อเหงื่อ เมื่อใช้ สีรีแอคทีฟ และสีจากธรรมชาติพิมพ์ทับบนผ้าทั้ง 3 ชนิด พบว่ามีค่าความคงทนของสีอยู่ในระดับต่ำ ถึงพอใช้ แต่ในกรณีที่ใช้สีพิกเมนท์พิมพ์ทับบนผ้าทั้ง 3 ชนิดพบว่า ค่าความคงทนของสีอยู่ในระดับปานกลางถึงดีมาก ค่าความคงทนของสีต่อการขัดถูของผ้าทั้ง 3 ชนิด มีค่าความคงทนอยู่ในระดับดี ถึงค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนของสีต่อแสงของผ้าทั้ง 3 ชนิด มีค่าความคงทนอยู่ในระดับปานกลาง ถึง ดี (ระดับ 4 ถึงระดับมากกว่า 6)

TRTLE : Development Of Color Resistant Material From Flour Of Gaint Taro (Colocasia gigantean Hook.f.) For Resist Printing And Dyeing

RESEARCHER : Asst.Prof. Charoon Klaijoy.Textile Product Design, Fashion Design, Dr. Rattanaphol Mongkholrattanasit. Department of Textile Chemisty Technology,Fashion Design.

YEAR : 2012

Abstract

The purpose of this research was to study the white resist printing with colour resistant material from flour of wild taro (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) and using reactive, pigment and natural dyes as dyestuffs. Five formulas of printing pastes were applied to light cotton, thick cotton and silk fabrics by the use three techniques nauely Silk screen (White resist and colour resist methods),stencil and batik. The optimal ratio of colour resistant materials from flour of wild taro were compose of **20** grams flour of wild taro, **32-36** ml. water, **30-34** ml. sodium chloride, **10-13** ml. calcium hydroxide, and **1-4**% vegetable oil. The viscosities of printing paste from five recipes were shown in the rage between **559.9-671.9** Centipoise. All five recipes can resist dyestuffs and also easy to remove the flour of wild taro. The pattern at resist printing area of fabrics shows sharpness and whiteness. The colour fastness to washing, water and perspiration on cotton and silk fabric results were ranging between poor to fair level when using reactive and natural dyes as dyestuff. However, the fastness property of pigment dye shows medium to good level. The colour fastness to rubbing is shown to be in range of 4 to 4-5 for all recipes. The ratings of colour fastness to light in terms of colour change are fair to good (4 to >6).

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้ การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมแบบรีซีสต์ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณรายได้ ประจำปี งบประมาณ พ.ศ. 2556 การวิจัยครั้งนี้ได้มุ่งนำหลักวิชาการการกั้นสีแบบรีซีสต์โดยใช้แป้งที่ได้จากหัวบอนในการกั้นสี ส่วนผสมและสารเติมแต่ง เพื่อจัดทำสูตรมาตรฐานที่ใช้ ตลอดจนหาวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในประเทศเพื่อส่งเสริมให้เกิดมูลค่าเพิ่มและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ดั้งนั้นคณะผู้จัดทำวิจัยจึงต้องแสวงหาความรู้จากการศึกษาและทดลอง ปฏิบัติด้วยตนเอง โดยการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำแป้งที่ได้จากหัวบอนมาเป็นสารกั้นสี ด้วยวิธีการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตนซิลและการเขียนลวดลายด้วยมือ การผสมสีพิมพ์เพื่อเป็นการสร้างสรรค์ลวดลายบนผืนผ้าให้มีความหลากหลาย ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้กับงานพิมพ์สิ่งทอ งานศิลปะและผลิตภัณฑ์สิ่งทอได้

ขอขอบคุณคณะอาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอที่ได้ให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำเกี่ยวกับสีพิมพ์ สีย้อม แนวทางการทดลอง การทดสอบความคงทนของสีบนวัสดุสิ่งทอของมาตราฐานต่างๆได้อย่างถูกต้อง

ขอขอบคุณคณะอาจารย์สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ คณะเทคโนโลยี คหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญญบุรี ห้องเสื้อเพชร ที่ได้ให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำการออกแบบ การใช้สีและการจัดทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเจ้าของหนังสือเกี่ยวกับ การกั้นสี สารกั้นสี วัสดุสิ่งทอ สีสังเคราะห์ สีธรรมชาติ แม่พิมพ์ซิลค์สกรีน แม่พิมพ์สเตนซิล และการทำผ้าบาติก เป็นต้น ที่ได้นำผลงานของท่านทั้งหลายมาศึกษา อ้างอิงซึ่งหนังสือของท่านทั้งหลายนั้นมีประโยชน์มากในการนำมาใช้ศึกษาหาข้อมูลเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมแบบรีซีสต์ ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ คล้ายจ้อย
ดร. รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	V
สารบัญตาราง	VI
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์	5
1.5 คำนิยามศัพท์	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**6**
2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบอน	6
2.2 การกั้นสีบนสิ่งทอ	8
2.3 เส้นใยและผ้า	20
2.4 สีย้อม	37
2.5 สารเคมีที่ใช้	57
2.6 กระบวนการกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน	59
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	76
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	**78**
3.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ	78
3.2 วิธีการทดลอง	80
3.3 ขั้นตอนการศึกษาและทดลองการพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในงานพิมพ์ย้อมแบบบรีซีสต์	97
3.4 วิธีการทดสอบผ้าที่กั้นจากแป้งที่ได้จากหัวบอน	102
3.5 ระยะเวลาการทดลอง	110
3.6 สถานที่ทำการทดลอง	110

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลอง	**111**
4.1 ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness)	111
4.2 ผลการทดลอง การทดสอบความคงทนของสี	158
4.3 ผลการทดลองการวัดค่าความหนืดของแป้งพิมพ์ที่ได้จากแป้งของหัวบอน	202
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	**203**
5.1 สรุปผลการทดลอง	203
5.2 ข้อเสนอแนะ	204
บรรณานุกรม	205
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.	206
ภาคผนวก ข.	226
ภาคผนวก ค.	241
ภาคผนวก ง.	248
คณะผู้วิจัย	

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ต้นบอน หัวบอน และแป้งบอน	6
2.2	ประโยชน์ของบอน	7
2.3	ผ้าที่กั้นสีด้วยน้ำเทียนร้อนๆ“ผ้าบาติก (Batik)”	8
2.4	ผ้าที่กั้นสีด้วยแป้งเปียก (Starch Paste Resist)	9
2.5	ผ้าที่กั้นสีด้วยโคลน (Mud Resist)	9
2.6	ผ้าที่กั้นสีด้วยการมัดเส้นด้าย “Ikat”	9
2.7	ผ้าที่กั้นสีโดยการเย็บ “Tritik”	10
2.8	ผ้าที่กั้นสีย้อมด้วยการมัด-ย้อม (Tie-Dye)	10
2.9	ผ้าที่กั้นสีด้วยวิธีการหนีบจับ (Clamping Methods)	10
2.10	ผ้าที่กั้นสีด้วย Guttas	11
2.11	ผ้าที่กั้นสีด้วยสารเคมี (การพิมพ์รีซีส)	11
2.12	ขี้ผึ้งและการกั้นสีด้วยขี้ผึ้งจากอุปกรณ์ต่างๆ	12
2.13	แป้งประเภทต่างๆ และการกั้นสีด้วยแป้ง	13
2.14	ลักษณะของ Gutta	14
2.15	ผ้าที่กั้นสีด้วย Gutta	14
2.16	การกั้นสีด้วยน้ำตาลและผ้าที่กั้นสีด้วยน้ำตาล	15
2.17	การกั้นสีและผ้าที่กั้นสีด้วยสารข้น (Thickener)	17
2.18	สีย้อมกับสารข้น การเพ้นท์สีย้อมด้วยสารข้น และผ้าที่เพ้นท์สีย้อมผสมสารข้น	17
2.19	การพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์บล็อก	18
2.20	การเพ้นท์สีด้วยเทคนิคการกั้นสีจากครีมเทียม	18
2.21	การกั้นสีด้วยเส้นด้าย หนังยางและผ้ามัดย้อมที่กั้นสีด้วยเส้นด้าย หนังยาง	19
2.22	การกั้นสีด้วยอุปกรณ์หนีบจับ วิธีการเย็บและผ้ามัดย้อมที่กั้นสีด้วยอุปกรณ์ต่างๆ	20
2.23	แผนที่ของเส้นทางผ้าไหมโบราณ	25
2.24	การเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่สมบูรณ์ของหนอนไหม	27
2.25	โครงสร้างของเส้นใยไหม, ไหมหม่อนและไหมป่า	28
2.26	การผลิตเส้นใยไหม - จากรังไหม สู่เส้นใยไหม	30
2.27	การเผาเส้นใยขนสัตว์ และไหม	36

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.28 การเผาเส้นใยฝ้าย ลินิน และเรยอน	36
2.29 การทดสอบผ้าไหมโดยการหยดสี	36
2.30 ครั่ง	51
2.31 มะพูด	52
2.32 แก่นสีเสียด	53
2.33 เข	54
2.34 การผนึกสีด้วยเตารีด	55
2.35 การผนึกผ้าไหมเพ้นท์สีด้วยสารเคมี	56
2.36 การผนึกสีด้วยของเหลว	56
2.37 การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบฟิมล์ตัด	65
2.38 การทำแม่พิมพ์แบบกาวอัด (ภาพถ่าย)	67
2.39 การทำแม่พิมพ์สเตนซิล	68
2.40 ผ้าบาติกของภาคใต้	70
2.41 ผ้าบาติกของชาวเขาเผ่าม้ง	70
2.42 ผ้าม่อฮ่อมบาติก	71
2.43 ซานติ้งสำหรับเขียนเส้นเทียน	73
2.44 แปรงและพู่กัน	73
2.45 แม่พิมพ์โลหะและแม่พิมพ์ไม้	73
2.46 กรอบไม้สำหรับขึงผ้า	74
2.47 หม้อเทียน	74
2.48 ขั้นตอนการทำผ้าบาติกย้อมสี	76
2.49 ขั้นตอนการทำผ้าบาติกแบบเพ้นท์สี	76
3.1 การสกัดน้ำสีและสีผงจากครั่ง	81
3.2 การสกัดน้ำสีและผงจากเข	81
3.3 การสกัดน้ำสีและผงสีจากมะพูด	82
3.4 สีเสียดก้อนและผง	82
3.5 แม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบฟิล์มตัด	82

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.6	แม่พิมพ์ซิลสกรีนแบบกาวอัด (ถ่ายภาพ)	83
3.7	กรวยพลาสติกและแป้งบอนที่ใส่กรวยพลาสติก	83
3.8	การเตรียมผงแป้งที่ได้จากหัวบอน	84
3.9	ขั้นตอนการเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอน	85
3.10	การเตรียมแป้งกั้นสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีธรรมชาติ	86
3.11	การเตรียมแป้งกั้นสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีรีแอคทีฟ	87
3.12	การเตรียมแป้งกั้นสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีพิกเมนท์	88
3.13	การเตรียมสีพิมพ์พิกเมนท์	88
3.14	การเตรียมสีธรรมชาติ (Natural Dyes) จากครั่ง เข มะพูด และสีเสียด	89
3.15	การเตรียมสีรีแอคทีฟ (Reactive Dyes)	90
3.16	การเตรียมสีพิกเมนต์ (Pigment Dyes)	90
3.17	พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาวด้วยสีธรรมชาติ	92
3.18	พิมพ์ให้เกิดลวดลายสีด้วยสีธรรมชาติ	92
3.19	พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาวด้วยสีรีแอคทีฟ	92
3.20	พิมพ์ให้เกิดลวดลายสีด้วยสีแอคทีฟ	92
3.21	พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาวด้วยสีพิกเมนต์	93
3.22	พิมพ์ให้เกิดลวดลายสีด้วยสีพิกเมนต์	93
3.23	พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาวด้วยสีธรรมชาติ	94
3.24	พิมพ์ให้เกิดลวดลายสีด้วยสีธรรมชาติ	94
3.25	พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาวด้วยสีรีแอคทีฟ	94
3.26	พิมพ์ให้เกิดลวดลายสีด้วยสีรีแอคทีฟ	95
3.27	พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาวด้วยสีพิกเมนต์	95
3.28	พิมพ์ลวดลายสีด้วยสีพิกเมนต์	95
3.29	การสร้างลวดลายด้วยแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนด้วยการเขียนลวดลายด้วยมือจากสีธรรมชาติ	96
3.30	การสร้างลวดลายด้วยแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนด้วยการเขียนลวดลายด้วยมือจากสีรีแอคทีฟ	97

ภาพที่ หน้า

3.31 การสร้างลวดลายด้วยแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนด้วยการเขียนลวดลายด้วยมือจากสีพิกเมนต์ 97
3.32 เครื่องวัดสี Spectrophotometer Color Maching (Color Quest XE) 104
3.33 เครื่องทดสอบความคงทนต่อการขัดถู (Crock Master) 105
3.34 เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก (Gyrowash) 106
3.35 เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อแสง 107
3.36 การเรียงชิ้นทดสอบและผ้า Blue Wool มาตรฐาน 108
3.37 เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ 109
3.38 เครื่องทดสอบหาค่าความหนืด 110

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 สีรีแอคทีฟ ชนิด Procion “M” (Procion “M” Reactive Dyes) 38

3.1 สูตรตั้งต้น 98

3.2 สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน โดยการปรับน้ำ น้ำมันพืช น้ำเกลือและน้ำปูนใส 98

3.3 สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน โดยการปรับน้ำมันพืช น้ำเกลือและน้ำปูนใส 99

3.4 สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน โดยมีการปรับน้ำ น้ำมันพืชและน้ำเกลือ 100

3.5 สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนโดยมีการปรับน้ำ น้ำมันพืช น้ำเกลือและน้ำปูนใส เพื่อนำไปใช้กั้นสีได้ดีทุกเทคนิค 101

3.6 สูตรการเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนเพื่อให้เกิดสีด้วย สีพิกเมนท์ (Pigment Dyes) 101

x1 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Reactive (R) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5) 122

x2 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Reactive (R) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5) 123

x3 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Reactive (R) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5) 124

x4 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Reactive (R) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5) 125

x5 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Pigment (P) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5) 126

x6 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Pigment (P) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5) 127

x7 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Pigment (P) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5) 128

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

x8 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) 129
+ สี Pigment (P) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x9 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) 130
+ สี Natural dye (N) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x10 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) 131
+ สี Natural dye (N) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x11 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) 132
+ สี Natural dye (N) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x12 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) 133
+ สี Natural dye (N) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x13 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) 134
+ สี Reactive (R) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x14 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) 135
+ สี Reactive (R) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x15 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) 136
+ สี Reactive (R) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x16 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) 137
+ สี Reactive (R) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x17 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) 138
+ สี Pigment (P) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x18 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) 139
+ สี Pigment (P) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x19 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) 140
+ สี Pigment (P) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x20 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) 141
+ สี Pigment (P) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

x21 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) 142
+ สี Natural dye (N) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5
x22 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) 143
+ สี Natural dye (N) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x23 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) 144
+ สี Natural dye (N) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x24 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) 145
+ สี Natural dye (N) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x25 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Reactive (R) 146
+ White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x26 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) 147
+ สี Reactive (R) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x27 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) 148
+ สี Reactive (R) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x28 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) 149
+ สี Reactive (R) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x29 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) 150
+ สี Pigment (P) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x30 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) 151
+ สี Pigment (P) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x31 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) 152
+ สี Pigment (P) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x32 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) 153
+ สี Pigment (P) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)
x33 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) 154
+ สี Natural dye (N) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

x34 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) 155
+ สี Natural dye (N) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

x35 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) 156
+ สี Natural dye (N) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

x36 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) 157
+ สี Natural dye (N) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

x37 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง (Colour Fastness to Washing) 165
ที่ 40 ºC ตามมาตรฐาน ISO 105-C06 A1S: 2010 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อบาง
โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง พิมพ์ทับและย้อมระบาย
ด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

x38 การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (Colour Fastness to Water) 166
ตามมาตรฐาน ISO 105-E01: 2010 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อบาง โดยการใช้
แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วย
สีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

x39 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะกรด) (Colour Fastness 167
to Perspiration: Acid) ตามมาตรฐาน ISO 105-E04: 2008 สำหรับผ้าฝ้าย
เนื้อบาง โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง พิมพ์ทับและ
ย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

x40 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะด่าง) (Colour Fastness 168
to Perspiration: Alkaline) ตามมาตรฐาน ISO 105-E04: 2008 สำหรับ
ผ้าฝ้ายเนื้อบาง โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง พิมพ์ทับ
และย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

x41 การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (Colour Fastness to Rubbing) 169
ตามมาตรฐาน ISO 105-X12: 2001 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อบาง โดยการใช้แป้ง
บอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ
สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

ตารางที่ หน้า

x42 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง (Colour Fastness to Light) ตามมาตรฐาน ISO 105-B02: 1984 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อบาง โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 170

x43 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง (Colour Fastness to Washing) ที่ 40 ºC ตามมาตรฐาน ISO 105-C06 A1S: 2010 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อหนา โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 179

x44 การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (Colour Fastness to Water) ตามมาตรฐาน ISO 105-E01: 2010 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อหนา โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 180

x45 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะกรด) (Colour Fastness to Perspiration: Acid) ตามมาตรฐาน ISO 105-E04: 2008 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อหนา โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 181

x46 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะด่าง) (Colour Fastness to Perspiration: Alkaline) ตามมาตรฐาน ISO 105-E04: 2008 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อหนา โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 182

x47 การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (Colour fastness to rubbing) ตามมาตรฐาน ISO 105-X12: 2001 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อหนา โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 183

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

x48 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง (Colour Fastness to Light) ตามมาตรฐาน ISO 105-B02: 1984 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อหนา โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 184

X49 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง (Colour Fastness to Washing) ที่ 40 ºC ตามมาตรฐาน ISO 105-C06 A1S: 2010 สำหรับผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหมพิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 194

X50 การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (Colour fastness to water) ตามมาตรฐาน ISO 105-E01: 2010 สำหรับผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหม พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 195

x51 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะกรด) (Colour fastness to perspiration: Acid) ตามมาตรฐาน ISO 105-E04: 2008 สำหรับผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหมพิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 196

x52 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะด่าง) (Colour Fastness to Perspiration: Alkaline) ตามมาตรฐาน ISO 105-E04: 2008 สำหรับผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหมพิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 197

x53 การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (Colour fastness to rubbing) ตามมาตรฐาน ISO 105-X12: 2001 สำหรับผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหม พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 198

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

X54 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง (Colour Fastness to Light) ตามมาตรฐาน ISO 105-B02: 1984 สำหรับผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหม พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ 199

X55 ค่าความหนืดของแป้งพิมพ์ที่ได้จากหัวบอน 200

X56 การเปรียบเทียบผลระหว่างการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนและการใช้ขี้ผึ้ง 201

X57 การสังเกตแป้งที่มีส่วนผสมต่างๆ ตามระยะเวลาที่เก็บอุณหภูมิห้อง 202

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

บอนเป็นพืชพื้นเมืองดั้งเดิมของไทยมาเป็นเวลาช้านาน อยู่ในวงศ์ Araceae เช่นเดียวกับเผือกซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน เป็นพืชล้มลุกมีลำต้นใต้ดิน ก้านใบยาวชูสูงขึ้นจากดิน ใบขนาดใหญ่คล้ายรูปหัวใจ บอนเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตที่ราบลุ่มของเอเชียอาคเนย์ซึ่งรวมถึงพื้นที่ประเทศไทยด้วยจึงเป็นพืชพื้นบ้านดั้งเดิมของชาวไทยอย่างแท้จริงและนำบอนมาใช้ประโยชน์ได้หลายประการ เช่น เป็นผักพื้นบ้านแต่บอนเป็นผักที่มีความพิเศษในตัวเองเพราะต้องการความชำนาญในการปรุงอย่างถูกต้องจึงจะกินได้โดยไม่มีผลข้างเคียง เนื่องจากบอนมีคุณสมบัติเด่น คือ ความคันผู้ปรุงอาหารจากบอนก็จะคันมือ ผู้ที่กินจะเกิดอาการคันปาก คันคอเช่นกัน ส่วนประโยชน์ด้านอื่นๆของบอนซึ่งเป็นพืชที่มีลักษณะการขึ้นอยู่ในพื้นที่คล้ายกับผักตบคือ ในที่ขึ้นบริเวณน้ำตื้นที่มีโคลนเลน แต่เนื่องจากบอนมีก้านใบยาวกว่าผักตบจึงขึ้นได้ในบริเวณน้ำลึกกว่าผักตบจึงครอบคลุมพื้นที่ได้มากกว่า เช่น ในจังหวัดสุพรรณบุรีมีบึงที่มีบอนขึ้นอยู่เต็มทำให้ชาวบ้านมีรายได้จากการตัดก้านบอนมาลอกเปลือกออกแล้วตากแห้งส่งขายเป็นสินค้าส่งออกอย่างหนึ่งมีรายได้ปีละนับล้านบาท และบอนยังช่วยรักษาชายฝั่ง แม่น้ำลำคลองมิให้ถูกกัดเซาะจากคลื่นอีกด้วย ใบของบอนมีคุณสมบัติคือ ไม่เปียกน้ำจึงนำมาใช้ประโยชน์ด้านห่อของได้ เช่น ใช้ห่อข้าวหมากหรือใช้ตักน้ำดื่มยามไม่มีภาชนะ เป็นต้น สรรพคุณทางยา ก้านใบรสเย็นคัน ตัดหัวท้ายลนไฟบีบเอาน้ำหยอดแผลแก้พิษจากเล็บคางคก ลำต้นบดใช้พอกแผลรวมทั้งแผลจากงูกัด น้ำจากลำต้นใต้ดินแก้พิษแมลงป่อง แก้ไข้เป็นต้น หัวใต้ดินใช้เป็นอาหาร ยาระบาย ห้ามเลือด ขับปัสสาวะ ขับน้ำนม แก้เถาดานในท้อง กัดฝ้าหนอง เป็นต้น (http://www.docpor.ro.th/node/3857) นอกจากนี้หัวบอนมีความคล้ายคลึงกับเผือกมากซึ่งเนื้อของหัวเผือกนำมาทำเป็นอาหาร ขนมหรือทำเป็นแป้งได้และเป็นที่นิยมมาก ส่วนหัวของบอนนั้นยังไม่ค่อยมีใครนำมาทำเป็นแป้ง ส่วนมากจะใช้ลำต้นนำมาทำเป็นอาหารมากกว่าส่วนหัวก็จะปล่อยทิ้งไว้เพื่อจะได้แตกเป็นลำต้นต่อไป

การนำสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนมาใช้ในการสร้างลวดลายบนผืนผ้าเพื่อนำไปใช้ในการผลิตสิ่งทอและผลิตภัณฑ์สิ่งทอ โดยเป็นการนำแป้งจากหัวบอนที่ไม่มีใครนำมาใช้ประโยชน์ เมื่อตัดก้านบอนแล้วแล้วก็ทิ้งหัวไว้ในโคลนตม นอกจากผู้รู้ถึงสรรพคุณเท่านั้นที่จะนำไปใช้ประโยชน์และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับชาวบ้านที่ปลูกบอนและมีอาชีพตัดก้านบอนอีกทางหนึ่ง สิ่งทอเป็น

สินค้าที่ทำรายได้เข้าประเทศและมีการจ้างงานอยู่ในอันดับต้นๆ สิ่งทอและผลิตภัณฑ์สิ่งทอเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งในการทำเครื่องนุ่งห่มเพื่อให้เกิดความอบอุ่นต่อร่างกาย เคหะสิ่งทอที่ใช้ในบ้านเรือนไปจนถึงการตกแต่ง การสร้างสรรค์ลวดลายให้เกิดความสวยงามทั้งลวดลายและสีสัน ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการเพิ่มมูลค่าให้กับสิ่งทอและผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น การพิมพ์ การเพ้นท์สี การทำผ้ามัดย้อม การทำผ้าบาติก เป็นต้น ซึ่งการทำผ้ามัดย้อมและการทำผ้าบาติกเป็นการกั้นสีแบบรีซีสต์ (Resist Dyeing) เป็นเทคนิคการกั้นสีย้อมที่มีกรรมวิธีอันหลากหลายสามารถนำมาใช้จำกัดขอบเขตเพื่อไม่ให้สีย้อมผ่านเข้าไปได้ เช่น การทำผ้ามัดย้อมใช้วิธีการมัดด้วยเส้นด้าย เชือก เอ็น เป็นต้น การผูกปม การพัน การเย็บด้วยเส้นด้ายให้แน่นเพื่อกั้นสีย้อมมิให้เข้าไปในส่วนที่มัด ส่วนการทำผ้าบาติกแบบเขียนลายและพิมพ์ลายได้มีการทำเป็นเวลานานในแถบจังหวัดภาคใต้และเริ่มทำกันมากขึ้นในแถบจังหวัดภาคเหนือโดยเฉพาะชาวเขาเผ่าม้ง ต่อมาได้เพิ่มการผลิตไปยังภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางมากขึ้นและได้นำไปทำเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอต่างๆ เช่น เสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม เคหะสิ่งทอประเภทผ้าปูโต๊ะ หมอนอิงและของใช้ต่างๆตลอดจนกระดาษสา ผ้าพันคอ ผ้าเช็ดหน้า เป็นต้น ซึ่งการทำผ้าบาติกของไทยยังเป็นการผลิตในอุตสาหกรรมครอบครัวที่ยังขาดการพัฒนาด้านเทคนิคใหม่ๆ การใช้วัตถุดิบที่หาได้ในท้องถิ่นและสามารถผลิตได้ในปริมาณที่มากพอที่จะขยายไปสู่อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ขึ้น การประยุกต์ใช้วัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆซึ่งสามารถเกาะติดผ้าและกั้นสีย้อมมิให้แพร่กระจายเข้าไปได้ ตัวที่นำมากั้นสีย้อมมีความแตกต่างกันไปตามความสามารถในการกั้นสี เช่น ขี้ผึ้ง พาราฟีน แป้ง ครีมหรือสิ่งที่มาทดแทนขี้ผึ้ง ในประเทศมาลีใช้เทคนิคการกั้นสีย้อมแบบรีซีสต์มานานแล้วโดยการใช้โคลนจากบ่อซึ่งประกอบด้วยแร่เหล็กทาไปบนผ้าเมื่อแห้งส่วนที่ถูกโคลนปกคลุมเกิดเป็นลวดลายและขจัดออกโดยใช้น้ำด่างทำความสะอาดก็จะเห็นลวดลายที่สวยงาม ในประเทศไนจีเรียและเซเนกัลได้ใช้แป้งมันทำเป็นแป้งเปียกเป็นวัสดุกั้นสีในขณะที่ ซันนินกิ (Soninke) ใช้ข้าวบดให้มีลักษณะเป็นแป้งเปียกเป็นตัวกั้นสี นอกจากนี้ยังใช้ยางไม้ที่ได้จากธรรมชาติมีสีน้ำตาลดำและเหนียวเมื่อถูกความร้อนจะเหลวนำมาพิมพ์ลงบนผ้าโดยการนำลูกกลิ้งทองแดง 2 อันมาแกะสลักแล้วหมุนรอบพร้อมกับยางไม้จะถูกดึงผ่านออกมาตามรูเล็กๆลงไปยังผ้าเพื่อเป็นตัวกั้นสีแล้วนำไปย้อมสีที่พิมพ์ยางไม้จะเกิดเป็นลวดลายสวยงาม ชาวญี่ปุ่นใช้เทคนิคการย้อมสีและการสร้างลวดลายบนผืนผ้าซึ่งประยุกต์มาจากจีนโดยใช้วัตถุดิบธรรมชาติอันได้แก่ แป้งข้าวเหนียวและรำข้าวเป็นตัวกั้นสีโดยใช้กระดาษรูปกรวยใส่แป้งเปียกวาดลงบนผ้าหรือปาดบนกระดาษสาเคลือบวานิชพ์ตัดเป็นลวดลายบนผ้าแล้วจึงนำไปย้อมสีหรือเพ้นท์สีเรียกว่า จายา โซมิ (Chaya Jome) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ไม่ยุ่งยากโดยเฉพาะในการลอกแป้งออกโดยไม่ต้องใช้ความร้อนแค่นำไปแช่น้ำแป้งจะพองตัวและหลุดออกไปเองในเวลาอันสั้น (Dyrenforth,N.1988:15-25) โครงงานการใช้แป้งสำปะหลังและรำข้าวในการกั้นลาย โดยทำการศึกษาการทำลวดลายด้วยแป้งสำปะหลังและรำข้าวมาแทนเทียน

เพื่อจะทำลวดลายผ้าบาติก ซึ่งแป้งมันสำปะหลังเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร กระดาษและสิ่งทอมักนิยมใช้สารข้นหนืดเพิ่มความคงตัว เพิ่มเนื้อสัมผัสและป้องกันการแยกตัวของส่วนผสม จากการศึกษาพบว่าแป้งมันสำปะหลังและรำข้าวสามารถนำมาใช้แทนเทียนในการเขียนลายและกั้นสีย้อมได้ (สุนันทา เสียงเย็นและคณะ,2547:ค) งานวิจัยการพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งข้าวจ้าวไทยในการย้อมผ้าแบบ รีซิสต์โดยใช้แป้งข้าวเหนียวและรำข้าว ปริมาณน้ำที่เติมแป้งเพื่อให้เขียนง่ายและมีการติดผ้าดีแป้งกั้นสีจะติดบนผ้าเปียกและกั้นสีได้ดีกว่าผ้าแห้ง (สำอาง จังไพบูลย์และคณะ,2547:27) แต่ยังไม่มีการนำแป้งจากหัวบอนมาใช้ในการกั้นสี นอกจากนี้สารกั้นสีในปัจจุบันใช้ขี้ผึ้งหรือขี้ผึ้งสังเคราะห์ซึ่งเป็นสารสังเคราะห์จากน้ำมัน ซึ่งเมื่อต้มเพื่อเขียนผ้าบาติกตลอดเวลาทั้งวันจะมีกลิ่นเหม็นและแสบจมูกก่อให้เกิดปัญหาต่อระบบทางเดินหายใจและเมื่อร้อนเกินไปอาจเกิดการลุกไหม้ได้หรือหยดลวกผู้ใช้ได้นอกจากนี้การลอกเทียนซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำผ้าบาติกจะต้องลอกเทียนในน้ำร้อนที่เดือดอาจเป็นอันตรายได้ เกิดของเสียปนเปื้อนและก่อให้เกิดการอุดตันท่อน้ำทิ้งได้อันเกิดจากมีขี้ผึ้งหรือเศษเทียนเมื่อถูกน้ำเย็นตัวลงก็จะเกาะกันเป็นก้อน การใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนจึงช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมได้ด้วย หาได้เองตามแหล่งน้ำ หนองบึง การซื้อขายราคาถูกสามารถทำได้ด้วยตัวเองโดยการผสมอย่างง่ายๆ การวิจัยครั้งนี้กระทำโดยการเขียนลวดลาย การพิมพ์ การย้อมและการเพ้นท์สีโดยการใช้แป้งจากหัวบอนเป็นสารกั้นสีเพื่อให้ได้สูตรการเตรียมสารกั้นสี การลอกออกที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของแป้งจากหัวบอนตลอดจนการพัฒนาการสร้างลวดลายบนผืนผ้าให้สวยงาม เหมาะกับการนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอต่อไป

จากปัญหาดังกล่าวทางคณะวิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนซึ่งเป็นพืชพื้นบ้านดั้งเดิมของไทยอันเป็นผลผลิตของชาวบ้าน ชาวสวนทั่วไปเป็นการสนับสนุนสินค้าสิ่งทอและสินค้าเกษตรของไทย นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มผลผลิต เพิ่มรายได้ให้กับภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกร ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นนี้ควรมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ ลดระยะเวลาในการทำงานและส่งเสริมให้มีการใช้อย่างแพร่หลายในอนาคตต่อไป

งานวิจัยนี้เป็นการบูรณาการกับการเรียนการสอนในรายวิชาสีกับสิ่งทอ ซึ่งเป็นวิชาเลือกเสรีของนักศึกษาในสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครและผลการศึกษาสามารถนำไปบูรณาการกับการบริการวิชาการแก่ชุมชนเพื่อสร้างอาชีพเสริมและส่งเสริมการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นได้อีกทางหนึ่ง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมกับการเตรียมสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

1.2.2 เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนและการลอกออก

1.2.3 เพื่อทดสอบหาชนิดของผ้าและสีย้อมที่เหมาะสมในการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

1.2.4 เพื่อพัฒนาเทคนิคการเขียนลาย พิมพ์ลาย การย้อมสีและการเพ้นท์สีแบบบรีซีสต์โดยสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้มุ่งนำหลักวิชาการการกั้นสีแบบบรีซีสต์โดยใช้แป้งที่ได้จากหัวบอนในการกั้นสี ส่วนผสมและสารเติมแต่งเพื่อจัดทำเป็นสูตรมาตรฐานที่ใช้ ตลอกจนวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในประเทศเพื่อส่งเสริมให้เกิดมูลค่าเพิ่มและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งการดำเนินงานได้แบ่งเป็นส่วนใหญ่ได้ 3 ส่วน ดังนี้

1.3.1 การทดลองหาสูตรที่เหมะสมกับชนิดของเส้นใยและสีย้อม

1.3.1.1 เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมกับการเตรียมสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

1.3.1.2 เพื่อทดลองคุณภาพการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนและการลอกออกภายหลังการเขียน การพิมพ์ การย้อมสีและการเพ้นท์สี

1.3.1.3 เพื่อทดลองหาชนิดของเส้นใยและสีย้อมที่เหมาะสมในการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

1.3.1.4 เพื่อพัฒนาเทคนิคการเขียนลาย การพิมพ์ การย้อมสีและการเพ้นท์สีแบบบรีซีสต์โดยใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

1.3.1.5 เพื่อเปรียบเทียบผลระหว่างการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนและการใช้ขี้ผึ้ง

1.3.2 การจัดทำผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากผ้าที่ได้จากการพัฒนาการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

1.3.2.1 ทำผลิตภัณฑ์เครื่องแต่งกาย 7 รูปแบบ

1.3.2.2 ทำผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอ ประเภทเครื่องใช้ในบ้านห้องรับแขก ห้องครัวและห้องนอนจำนวน 3 ชุด

1.3.3 การถ่ายทอดเทคโนโลยี

โครงการขยายผลโดยการถ่ายทอดเทคโนโลยี จะกระทำเป็นโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการแก่กลุ่มผู้สนใจ ผู้ผลิตและนักศึกษา 40 คน ณ. ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอเมืองสุโขทัย 245 หมู่ 2 ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย รหัสไปรษณีย์ 64000

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.4.1 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1.1 โครงการต้นแบบการใช้ประโยชน์จากแป้งที่ได้จากหัวบอน

1.4.1.2 เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเกษตรกรผู้ปลูกบอน ผลิตภัณฑ์ผ้าบาติกและเป็นการสร้างงานให้แก่ท้องถิ่น

1.4.1.3 สามารถใช้ประโยชน์จากแป้งที่ได้จากหัวบอนและทดแทนขี้ผึ้งที่ใช้เป็นสารกั้นสีในอุตสาหกรรมย้อม-พิมพ์ผ้าบาติก

1.4.1.4 ลดพลังงานที่ใช้ในการใช้ความร้อนในขั้นตอนการเขียนลายและการซักล้าง

1.4.2 หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

สถาบันการศึกษาที่มีการสอนการทำผ้าบาติก การพิมพ์ผ้า สามารถขยายผลไปยังกลุ่มแม่บ้าน กลุ่มชุมชนต่างๆตามโครงการหนึ่งผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบล กลุ่มผู้ผลิตภาครัฐและเอกชน รวมถึงผู้สนใจหรือขยายผลเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดกลาง

1.5 คำนามศัพท์

1.5.1 บอนเป็นชื่อของพืชที่มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า Colocasia esculenta (Linn.) Schott อยู่ในวงศ์ Araceae เช่นเดียวกับเผือก ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก เป็นพืชล้มลุก มีลำต้นใต้ดิน ก้านใบยาวชูสูงขึ้นจากดิน ใบขนาดใหญ่คล้ายรูปหัวใจ หรือหัวลูกศร ก้านใบมีโครงสร้างโปร่งเบาคล้ายก้านใบผักตบ หากหักก้านใบจะมียางไหลออกมา ดอกตัวผู้และตัวเมียอยู่บนช่อดอกเดียวกัน ไม่มีกลีบดอก แต่มีกลีบเลี้ยงหุ้มช่อดอกเอาไว้

1.5.2 แป้ง สิ่งที่เป็นผงละเอียดได้จากเมล็ดพืช ผลไม้ และรากไม้ เป็นต้น ใช้เป็นอาหาร

1.5.3 สารกั้นสี หมายถึง การนำขี้ผึ้ง แป้ง มาเป็นตัวกั้นลวดลายบนผืนผ้า เพื่อไม่ให้สีย้อมสีพิมพ์ผ่านเข้าไปในตัวลาย

1.5.4 รีซีสต์ (Resist Printing) เป็นการพิมพ์ลายโดยผสมสารกันสี (Resisting Agent) ลงในแป้งพิมพ์เพื่อป้องกันสีย้อมซึ่งจะถูกย้อมหรือพิมพ์ทับในภายหลัง หลังจากย้อมและนำไปซักจะเห็นเป็นลวดลายพิมพ์สีขาว (White Resist) ตรงส่วนที่พิมพ์ลายกันสีไว้ และหากต้องการให้เกิดลวดลายสี (Color Resist) จะเติมสีที่ต้องการผสมลงไปในแป้งพิมพ์พร้อมสารกันสีแล้วจึงพิมพ์ลายก่อนนำไปย้อม วิธีการนี้นิยมใช้กันในการทำผ้าบาติก

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับบอน

บอน เป็นชื่อที่มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า Colocasia Esculenta (Linn.) Schott อยู่ในวงศ์ Araceae เช่นเดียวกับเผือกซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก เป็นพืชล้มลุก มีลำต้นใต้ดิน ก้านใบยาวชูสูงขึ้นจากพื้นดิน ใบขนาดใหญ่คล้ายรูปหัวใจ ก้านใบมีโครงสร้างโปร่งเบาคล้ายก้านใบผักตบเพียงหักก้านใบจะมียางไหลออกมา ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่บนช่อดอกเดียวกัน ไม่มีกลับดอก แต่มีกลีบเลี้ยงหุ้มช่อดอกเอาไว้ บอนเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตที่ราบลุ่มของเอเชียอาคเนย์ ซึ่งรวมถึงพื้นที่ของประเทศไทยด้วย นับเป็นพืชพื้นบ้านดั้งเดิมของชาวไทยอย่างแท้จริงเนื่องจากรู้จักคุ้นเคยกันมายาวนานจึงทำให้ชาวไทยนำบอนมาใช้ประโยชน์ได้หลายประการรวมทั้งการใช้เป็นสำนวนไทยด้วย

ต้นบอน หัวบอน แป้งบอน

ภาพที่ 2.1 ต้นบอน หัวบอน และแป้งบอน

ที่มา : www.pineapple-eyes.snru.ac.th

2.1.1 ประโยชน์ของบอน

บอนที่ชาวไทยรู้จักกันดีมากที่สุด คือ ใช้เป็นผักพื้นบ้านแต่บอนเป็นผักที่มีความพิเศษในตัวเองเพราะต้องการความชำนาญในการปรุงอย่างถูกต้องจึงจะกินได้โดยไม่มีผลข้างเคียง เนื่องจากบอนมีคุณสมบัติเด่น คือ ความคัน ผู้ปรุงอาหารจากบอนจึงจะคันมือผู้ที่กินจะเกิดอาการคันปาก คันคอเช่นกัน อาการคันปาก คันมือที่เกิดจากบอนนั้นคงเป็นที่รู้จักกันทั่วไปในหมู่ชาวไทย

โบราณจึงเกิดสำนวนเกี่ยวกับบอน คือ ปากบอนและมือบอน มันเป็นสำนวนที่แพร่หลายและรู้จักกันดีที่สุดมาจนถึงปัจจุบัน แม่ครัว (พ่อครัว) ที่มีความชำนาญในการปรุงบอนจะมีวิธีทำให้บอนหายคันอยู่หลายวิธี เช่น ในหนังสืออักขราภิธานศรับท์ ปี พ.ศ. 2416 ของหมอบรัดเลย์ กล่าวถึงบอนไว้ว่า “กินดิบคันปาก ทำให้สุกกับไฟแล้วกินไม่คัน” การใช้ความร้อนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กัน เช่น นำมาต้มเคี่ยวเป็นเวลานานพอสมควร นอกจากนี้ยังนำมาดองโดยขยำกับเกลือให้ยางบอนออกมากที่สุดหรือใส่ของที่มีรสเปรี้ยว เช่น ส้มมะขาม น้ำมะกรูด เป็นต้น แต่ต้องต้มเคี่ยวด้วย หากเป็นแม่ครัวสมัยใหม่ก็อาจใช้โซเดียม ไบคาร์บอเนตได้เพราะสารที่ทำให้บอนมีฤทธิ์คัน คือ แคลเซียม อ๊อกซาเลท (Calcium Oxalate) ซึ่งเป็นผลึกรูปเข็มทำให้เกิดความระคายเคืองต่อเยื่ออ่อน เช่น เยื่อบุช่องปากและในลำคอ เป็นต้น การต้มเคี่ยวและใช้สารต่างๆที่กล่าวมาแล้วจะช่วยให้ผลึกแตกหักมีความแหลมน้อยลงจึงลดความคันได้ นอกจากนี้แม่ครัวสมัยก่อนยังมีเคล็ดลับระหว่างการปรุงอาหารด้วยบอนอยู่นั้นห้ามเอ่ยถึงความคันอย่างเด็ดขาด ส่วนของบอนที่นิยมนำมาเป็นผัก คือ ก้านใบโดยลอกเอาเปลือกที่หุ้มออกเสียก่อน ตำรับอาหารยอดนิยม คือ แกงบอน ซึ่งมีรสออกไปทางหวานมันเป็นแกงที่แพร่หลายที่สุดอย่างหนึ่งในหมู่ชาวไทยภาคกลาง เป็นต้น

ส่วนประโยชน์ด้านอื่นๆของบอนเป็นพืชที่มีลักษณะการขึ้นอยู่ในพื้นที่คล้ายกับผักตบ คือในที่ขึ้นหรือบริเวณน้ำตื้นที่มีโคลนเลนแต่เนื่องจากบอนมีก้านใบยาวกว่ากว่าผักตบจึงขึ้นได้ในบริเวณน้ำลึกกว่าผักตบ หนังสืออักขราภิธานศรับท์ อธิบายถึงลักษณะดังกล่าวไว้ว่า “บอนเป็นผักอย่างหนึ่งเกิดที่โคลนมีน้ำลึกคืบหนึ่งบ้าง ศอกหนึ่งบ้าง” เนื่องจากบอนขึ้นได้ในน้ำลึกจึงครอบคลุมพื้นที่มากกว่า เช่น ในจังหวัดสุพรรณบุรีมีบึงที่มีบอนขึ้นอยู่เต็มทำให้ชาวบ้านมีรายได้จากการตัดก้านบอนมาลอกเปลือกแล้วตากแห้งส่งขายเป็นสินค้าออกอย่างหนึ่งมีรายได้นับปีละพันล้านบาท และบอนยังช่วยรักษาชายฝั่ง แม่น้ำลำคลองมิให้ถูกกัดเซาะจากคลื่นอีกด้วย ใบของบอนมีคุณสมบัติคือ ไม่เปียกน้ำจึงนำมาใช้ประโยชน์ด้านห่อของได้ เช่น ใช้ห่อข้าวหมากหรือใช้ตักน้ำดื่มยามไม่มีภาชนะ เป็นต้น

แกงบอน ใบห่อของ กันน้ำเซาะ

ภาพที่ 2.2 ประโยชน์ของบอน

ที่มา : www.velamll.com 13/6/56

2.1.2 สรรพคุณทางยา

คุณสมบัติด้านสมุนไพรของบอนนั้นมีน้อยกว่าผักชนิดอื่น ซึ่งสรรพคุณทางยาได้จากส่วนต่างๆของบอน ดังนี้

2.1.2.1 ก้านใบ รสเป็นคัน ตัดหัวท้ายลนไฟและบีบเอาน้ำหยอดแผลแก้พิษจากเล็บคางคก

2.1.2.2 ลำต้น บดใช้พอกแผลรวมทั้งแผลจากงูกัด น้ำจากลำต้นใต้ดินแก้พิษแมลงป่อง แก้ไข้ เป็นต้น

2.1.2.3 หัวใต้ดิน ใช้เป็นอาหาร ยาระบาย ห้ามเลือด ขับปัสสาวะ ขับน้ำนม แก้เถ้าดานในท้อง กัดฝ้าหนอง เป็นต้น (http:// www.docpor.or.th/Node/3857)

นอกจากนี้หัวของบอนมีความคล้ายคลึงกับหัวเผือกมากซึ่งเนื้อของหัวเผือกนำมาเป็นอาหาร ขนมหรือทำเป็นแป้งได้และเป็นที่นิยมมาก ส่วนหัวของบอนนั้นยังไม่ค่อยมีใครนำมาทำเป็นแป้ง ส่วนมากจะใช้ลำต้นนำมาทำเป็นอาหารมากกว่าส่วนหัวก็จะปล่อยทิ้งไว้เพื่อจะได้แตกเป็นลำต้นต่อไป

2.2 การกั้นสีบนสิ่งทอ

การกั้นสีบนสิ่งทอเป็นการสร้างลวดลายผ้าโดยการใช้วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆที่นำมาใช้เป็นตัวกั้นสีโดยการมัด เขียน ป้าย สลัด และพิมพ์ลงบนผืนผ้าเพื่อมิให้สีย้อมสีเพ้นท์ไปในส่วนที่ไม่ต้องการติดสี

2.2.1 เทคนิคการกั้นสีย้อม

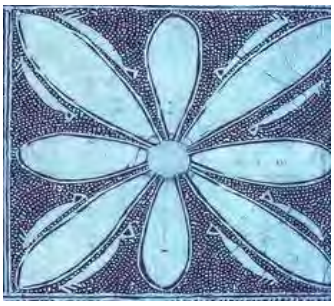
การทำผ้ามัดย้อม การทำผ้าบาติกและการพิมพ์รีซีสต์ เป็นเทคนิคการกั้นสีย้อม สีเพ้นท์และสีพิมพ์ ที่นำมาเป็นแบบอย่างของสิ่งที่ใช้วัสดุ อุปกรณ์หรือสารกั้นสีมิให้แพร่กระจาย การกั้นสีแต่ละชนิดจึงมีความแตกต่างกันบนพื้นฐานของการทำงาน สิ่งเหล่านั้นมีการปรับปรุงให้เหมาะกับยุคสมัยอย่างไม่มีสิ้นสุด ซึ่ง Delfer,N.1972:8-10 ได้อธิบายไว้ ดังนี้

2.2.1.1 การกั้นสีด้วยน้ำเทียนร้อนๆ (Hot Wax Resist) เป็นเทคนิคการกั้นสีโดยการนำน้ำเทียนร้อนๆเขียนลงบนผ้าแล้วน้ำไปย้อมสีหรือเพรท์สีขี้ผึ้ง(น้ำเทียน) นั้นจะเป็นตัวกั้นสี ส่วนที่ไม่เขียนเส้นเทียนก็จะติดสีย้อม กระบวนการเหล่านี้เป็นการทำผ้าบาติก ซึ่งมีการทำมากในประเทศอินโดนีเซีย อินเดียและญี่ปุ่น เป็นต้น

ภาพที่ 2.3 ผ้าที่กั้นสีด้วยน้ำเทียนร้อนๆ “ผ้าบาติก (Batik)”

ที่มา : Stokoe,S.2000 : 11

2.2.1.2 การกั้นสีด้วยแป้งเปียก (Starch Paste Resist) แป้งต้องนำมาทำเป็นแป้งเปียกก่อนจึงนำมาใช้ประโยชน์บนผ้าแล้วปล่อยให้แห้งแล้วนำไปย้อมสีหรือเพนท์สี เทคนิคนี้มีการทำในประเทศทางเอเชียและในทวีปแอฟริกาโดยเฉพาะในประเทศไนจีเรีย มีการใช้แป้งเป็นตัวกั้นสี จากนั้นนำไปย้อมสี Indigo



ภาพที่ 2.4 ผ้าที่กั้นสีด้วยแป้งเปียก
(Starch Paste Resist)
ที่มา : Gillow,J.2001:68

2.2.1.3 การกั้นสีด้วยโคลน (Mud Resist) เป็นการนำโคลนมาปกคลุมผ้าหรือแช่ผ้าลงในโคลน โดยการใช้เทคนิคเหมือนกับผ้าบาติก เมื่อผ้าที่ปกคลุมด้วยโคลนแห้งและขจัดออกโดยใช้ด่างทำความสะอาดจะเห็นลวดลายบนผืนผ้า

ภาพที่ 2.5 ผ้าที่กั้นสีด้วยโคลน (Mud Resist)
ที่มา : Gillow,J.2001:36

2.2.1.4 การกั้นสีด้วยการมัดเส้นด้าย “Ikat” เป็นเทคนิคการกั้นสีย้อมโดยการกั้นย้อมโดยการมัดเส้นด้ายให้เป็นลวดลายแล้วนำไปทอจได้ลวดลายที่พร่า ไม่สม่ำเสมอ เทคนิคนี้ทำกันมากในประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย เป็นต้น

ภาพที่ 2.6 ผ้าที่กั้นสีด้วยการมัด\เส้นด้าย “Ikat”
ที่มา : Gillow,J.1992:92

2.2.1.5 การกั้นสีโดยการเย็บ (Tritik) ประกอบด้วยการวาดภาพก่อนแล้วเย็บตามลาย หรือเย็บด้วยเส้นด้ายเข้าไปในผ้า เมื่อเย็บเสร็จให้ดึงเส้นด้ายแล้วรูดผ้ารวมกันแล้วมัดให้แน่น นำไปย้อมสีซึ่งรูปแบบการกั้นสีอีกวิธีหนึ่ง

ภาพที่ 2.7 ผ้าที่กั้นสีโดยการเย็บ“Tritik”
ที่มา : Gillow,J.1992:98

2.2.1.6 การกั้นสีด้วยการมัด-ย้อม (Tie-Dye) เป็นเทคนิคการผูก มัด พับ ผูกปม เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการกั้นสีด้วยการมัดย้อม ซึ่งเป็นการมัดบนผืนผ้ามีการทำกันอย่างแพร่หลายในประเทศอินโดนีเซีย เรียกว่า Plangi ในประเทศไนจีเรีย เรียกว่า Adire Eleso

ภาพที่ 2.8 ผ้าที่กั้นสีย้อมด้วยการมัด-ย้อม (Tie-Dye)
ที่มา : Gillow,J.2001:64

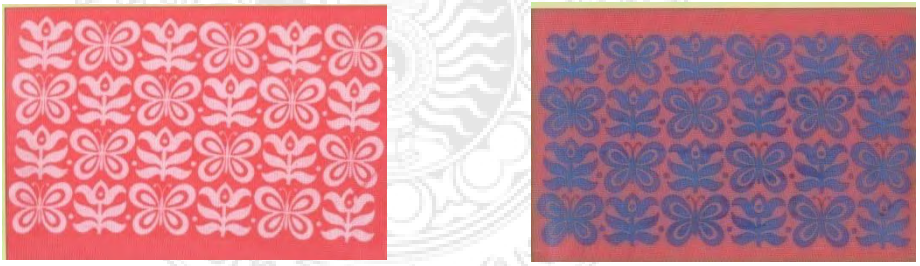
2.2.1.7 การกั้นสีด้วยวิธีการหนีบจับ (Clamping Methods) เป็นการใช้ของแข็งมีสามมิติแบนเรียบหรือแผ่นแบนที่ทำด้วยไม้หรือโลหะหนีบไว้รอบๆผ้าเพื่อกั้นสีหรือรูปแบบที่ดัดแปลงเทคนิคของชาวญี่ปุ่นสมัยโบราณ

ภาพที่ 2.9 ผ้าที่กั้นสีด้วยวิธีการหนีบจับ
(Clamping Methods)
ที่มา : Southan,M.2008:68

2.2.1.8 การกั้นสีด้วย Guttas ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปของเจล (Gel)โดยการทำละลายเป็นของเหลวใสบรรจุขวดบีบและใช้ประโยชน์โดยตรงจากขวดโดยการเขียนลวดลายด้วย Guttas ลงบนผ้าเพื่อเป็นตัวกั้นสี ซึ่งในปัจจุบันได้นำ Guttas มาใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

ภาพที่ 2.10 ผ้าที่กั้นสีด้วย Guttas
ที่มา : Morga,des,c.2001:44

2.2.1.9 การใช้สารเคมีในการกั้นสี การพิมพ์รีซีส เป็นการพิมพ์ให้เกิดลวดลายบนผ้าด้วยการใช้สารกั้นสีผสมในแป้งพิมพ์ (Resist Paste)แล้วพิมพ์ให้เกิดลวดลายขาว(พิมพ์ White Resist) หรือผสมสีที่เหมาะสมใน Reaist Paste เพื่อให้เกิดลวดลายสีพิมพ์ (Coloured Resist)แล้วทำการย้อมสีด้วยการพิมพ์ทับหรือย้อมทับ(โดยวิธีจุ่มอัด)สารกั้นสีจะทำหน้าที่กั้นสีไม่ให้สีย้อมแทรกซึมเข้าไปในลวดลายพิมพ์และผนึกบนเส้นใย (งานจิตร ถวัลยวิชธจิต,2005:28)



White Resist Coloured Resist

ภาพที่ 1.11 ผ้าที่กั้นสีด้วยสารเคมี (การพิมพ์รีซีส)

2.2.2 สารกั้นสี

สารกั้นสีที่นำมากั้นสีย้อม สีพิมพ์และสีพิมพ์มีมากมายหลายชนิดแต่ละชนิดมีความเหมือนและความแตกต่างกันของการทำงาน ซึ่งสารกั้นสีมีดังนี้

2.2.2.1 ขี้ผึ้ง (Wax) เป็นสารกั้นสีที่รู้จักกันดีในการทำผ้าบาติก การใช้ขี้ผึ้งกั้นสีย้อม

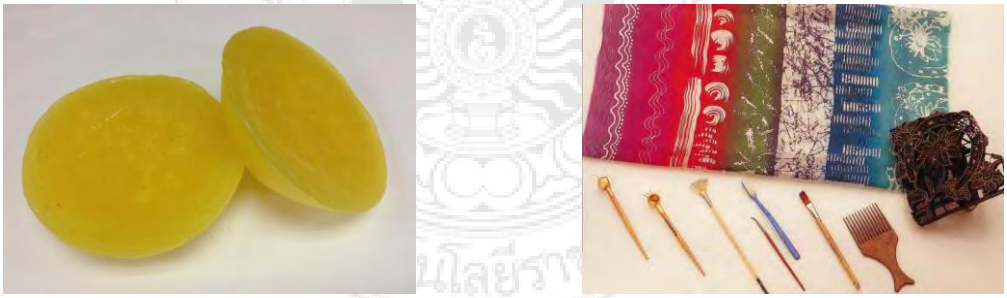
สีเพ้นท์ โดยการนำขี้ผึ้ง(น้ำเทียนร้อนๆ) เขียน สาด สลัดลงบนผ้าแล้วนำไปย้อมสี เพ้นท์สี ส่วนที่กั้นสีจะไม่ติดสีย้อม ซึ่งขี้ผึ้งที่ใช้ในการทำผ้าบาติกมีดังนี้

1. ขี้ผึ้ง (Bees Was) เป็นขี้ผึ้งบริสุทธ์ที่ดีที่สุดที่ใช้กันมาตั้งแต่ดั้งเดิมมีลักษณะเหนียว ไม่เปราะหรือแตกง่าย มีความอ่อนนุ่ม ยืดหยุ่น ถ้าใช้ตัวของมันเองอย่างเดียวจะไม่ทำให้เกิดรอยแตกแต่สามารถทำให้เกิดรอยแตกในขณะย้อมสี

2. พาราฟีน (Paraffin Wax) เป็นสารสังเคราะห์ที่ได้จากน้ำมันสีขาว มีความเปราะและหักง่าย มีแรงเกาะติดไม่ดีพอ มีจุดหลอมเหลวต่ำถ้าใช้เฉพาะอย่างเดียวมักจะแตกหักง่ายและหลุดออกเป็นชิ้นเล็กๆออกไปจากผ้า เหมาะสำหรับการทำผ้าบาติกที่ต้องการรอยแตก

3. ขี้ผึ้งสังเคราะห์ (Micrcrystalline Wax) เป็นสารสังเคราะห์ที่ได้จากน้ำมันมีความคล้ายคลึงกับขี้ผึ้งมีลักษณะเหนียว เกาะติดได้ดี มีความอ่อนนุ่มและยืดหยุ่น ผ่านทะลุผ้าได้ง่าย (Dyrenforth,N.1988:49)

การใช้ขี้ผึ้งในการกั้นสีย้อมอาจใช้เดี่ยวๆหรือผสมกับพาราฟีนตามสัดส่วนและความเหมาะสมซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความต้องการ การใช้ขี้ผึ้ง(น้ำเทียน)ไม่ควรร้อนจนเกินไปและควรใช้เตาที่สามารถปรับอุณหภูมิได้ อุณหภูมิที่พอเหมาะกับการหลอมละลายของขี้ผึ้งประมาณ 120 องศาเซลเซียส (248 องศาฟาเรนไฮต์) ในขณะเดียวกันการใช้ขี้ผึ้ง (น้ำเทียน)เขียนไปยังผ้า เส้นเทียนควรออกมาโปร่งแสงเพราะ ทะลุไปถึงด้านหลัง ถ้าเส้นเทียนแข็งตัวบนผ้าเป็นสีขาวหรือสีครีมจะไม่ทะลุผ่านไปยังด้านหลังหรือถ้าขี้ผึ้ง(น้ำเทียน)ร้อนเกินไปเมื่อเขียนจะแผ่กระจายกว้างเกินไปควรลดอุณหภูมิมิให้ขี้ผึ้ง(น้ำเทียน)เย็นลงก่อนนำไปใช้ต่อไป



ขี้ผึ้ง การกั้นสีด้วยขี้ผึ้งจากอุปกรณ์ต่างๆ

ภาพที่ 2.12 ขี้ผึ้งและการกั้นสีด้วยขี้ผึ้งจากอุปกรณ์ต่างๆ

ที่มา : Kennedy,J.And Varrall,J.1993:52

2.2.2.2 แป้ง (Flour) เป็นตัวกั้นสีที่มีราคาถูกและใช้ได้ดีในการสร้างลวดลายในสมัย

ก่อนการกั้นสีด้วยแป้งทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร เพราะต้องใช้การผนึกสีด้วยไอน้ำ (Steam Fixing) แป้งบางอย่างค่อนข้างเหนียวและสามารถทำได้ด้วยตัวเองโดยการผสมอย่างง่ายๆด้วยแป้งและน้ำเย็นเพื่อจะนำไปทาให้เรียบ ปล่อยให้แห้งจะเกิดรอยแตกของแป้งเป็นลวดลาย แต่สามารถทดลองโดยการเพิ่มกลีเซอรีน (Glycerine) เพื่อจะทำให้มีความยืดหยุ่น เป็นต้น อีกวิธีหนึ่งกระทำโดยการนำแป้งผสมน้ำและใช้ความร้อนทำเป็นแป้งเปียก (Flour Paste)หรือใช้ดิบๆไม่หุงต้มเพื่อทำให้เกิดการแตกต่างกัน

การใช้แป้งเปียกเพื่อกั้นสีมีวิธีการทำที่หลากหลายเช่น ใส่ขวดบีบให้เป็นลายเส้นตามลวดลาย ใช้พู่กัน แปรงหรือใช้แม่พิมพ์ต่างๆทำให้เป็นลวดลาย เมื่อแป้งแห้งนำไปย้อมสีเพ้นท์สีหรือพิมพ์สีลงไปรอจนแห้งนำไปผนึกสีด้วยวิธีต่างๆ จากนั้นแช่น้ำเพื่อขจัดแป้งออก ส่วนแป้งที่เหลือสามารถนำไปใช้ลงผ้าแข็ง(การลงแป้ง)ได้ส่วนในปัจจุบันการผนึกสีกระทำได้โดยการผนึกสีด้วยโซเดียม ซิลิเกต

แป้งประเภทต่างๆ การกั้นสีด้วยแป้ง

ภาพที่ 2.13 แป้งประเภทต่างๆและการกั้นสีด้วยแป้ง

ที่มา : Gillow,J.2001:68

2.2.2.3 Gutta เป็นสารกั้นสีสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทั่งไปเป็นของเหลวสามารถเขียนลวดลายโดยตรงลงบนผ้าและยึดเกาะเพื่อกั้นสี นับเป็นความหลากหลายกว่าวิธีอื่นเพื่อสร้างสรรค์สิ่งทอตามลวดลายที่ได้จินตนาการไว้ ซึ่ง Gutta มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด ดังนี้

1. Gutta ที่มีสารละลายเป็นส่วนประกอบ (Solvrnt-Based Gutta) ต้องขจัดออกโดยการซักแห้ง (Dry-Cleaning) หรือการซักล้างในน้ำมันก๊าด (White Spirt) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญบางท่านได้ให้ความรู้ว่า Gutta ที่มีสารละลายเป็นส่วนประกอบมีความข้นที่เหมาะสมและแรงเกาะที่ดีนำมาเขียนลวดลายชัดเจนและสามารถกั้นสีในขณะที่แห้งและเปียกซึ่งอยู่ในระหว่างการดำเนินการ

2. Gutta ที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบ (Water-Based Gutta) มีข้อดีคือ สามารถทำ

การขจัดออกจากผ้าได้ง่ายด้วยการล้างน้ำและปลอดภัยต่อการนำไปใช้

Gutta หาซื้อได้ในลักษณะบรรจุขวดและชนิดเติม ควรใช้Gutta ที่มีความเข้มข้นเพราะสามารถเติมน้ำและสารละลายเพื่อให้ Gutta เจือจางและพยายามทดลองใช้ Gutta ที่หลากหลายวิธีและตัดสินใจว่าอันไหนมีความเหมาะสม

ภาพที่ 2.14 ลักษณะของ Gutta
ที่มา : Moyer Susan,L.1991 : 47

ภาพที่ 2.15 ผ้าที่กั้นสีด้วย Gutta
ที่มา : Kennedy,J.And Varrall,J.1994:41

2.2.2.4 น้ำตาล (Sugar) เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาเป็นตัวกั้นสีและกั้นได้ดีบนผ้าฝ้ายและผ้าไหม ใช้ได้ทั้งที่เป็นน้ำตาลทรายหรือในรูปสารละลายน้ำเชื่อมเข้มข้น ซึ่งน้ำตาลที่นำมาใช้ในการกั้นสี ดังนี้

1.ประเภทของน้ำตาล

น้ำตาลที่นำมาใช้ในการกั้นสีแบ่งได้ ดังนี้

1.1 น้ำตาลไอซิง (Icing Sugar) เหมาะสำหรับทำเป็นสารละลายน้ำเชื่อมโดยผสมในสัดส่วนที่เท่ากันระหว่างน้ำตาลไอซิงและน้ำ นำส่วนผสมไปต้มจนกระทั้งน้ำลดน้อยลงเหลือครึ่งหนึ่ง น้ำเชื่อมต้องมีความเข้มข้นพอสมควรซึ่งสามารถนำมาใช้ทั้งร้อนและเย็น เก็บใส่ภาชนะที่อากาศผ่านเข้าออกไม่ได้แล้วเก็บไว้ในตู้เย็นแต่เมื่อนำมาใช้ใหม่ก็ละลายโดยใช้ความร้อนซึ่งไม่ทำให้เกิดความสูญเสีย

1.2 น้ำตาลทราย (Granulated Sugar) ซึ่งน้ำตาลทรายทำให้ละลายด้วยน้ำอุณหภูมิพอสมควรผสมในสัดส่วน น้ำ 1 ลิตร (1 ¾ Pints) ต่อน้ำตาลทราย 250 (9oz) จะทำให้เกิดเป็นสารละลายขึ้นมาโดยทันทีและสิ่งเหล่านั้นสามารถที่จะใช้เพ้นท์ลงบนผืนผ้าได้ เมื่อเพ้นท์สีย้อม

ลงบนสารละลายแล้วสีย้อมจะไม่แพร่กระจายออกไปเหมือนเช่นน้ำตาลทรายที่เป็นตัวกั้นสีหรือสารต้านการแพร่กระจาย (Anti-Spread) ก่อให้เกิดลวดลายที่มีพื้นผิวเป็นทรายหรือพื้นดิน

2. การใช้สารละลายจากน้ำตาล

การใช้สารละลายจากน้ำตาลก่อให้เกิดลวดลายและประโยชน์หลายอย่างดังนี้

2.1 การใช้สารละลายน้ำเชื่อม (Using Syrup Solution) ในการใช้สารละลายจากน้ำเชื่อมเป็นตัวกั้นสีและหยุดการกระจายของสีย้อม ดังนั้นสีย้อมจะเคลื่อนที่ไปรอบๆน้ำเชื่อมจะทำให้เกิดรอยขอบที่นิ่มนวลและเบาบางเมื่อผ้าแห้งสีย้อมถูกผลักออกไปจากน้ำตาลเป็นการสร้างสรรค์ความมหัศจรรย์บนผืนผิวทำให้เกิดลวดลายหินอ่อนที่สวยงาม การใช้น้ำเชื่อมสามารถทำได้โดยการสาด (Spattered) การดีด (Flicked) และการหยด (Dribbled) ไปยังผ้าอีกทั้งการวาด การเพ้นท์ด้วยฟองน้ำ การเอียงกรอบของการเพ้นท์เพื่อให้น้ำเชื่อมและสีย้อมไหลไปตามความคิดสร้างสรรค์

2.2 การใช้สารละลายน้ำตาล (Using Sugar Solution) ขึงผ้ากับกรอบเพ้นท์สารละลายน้ำตาลทรายไปยังพื้นส่วนหลังแล้วปล่อยให้แห้งแล้วเพ้นท์ลงบนสีย้อมเช่นเดียวกัน บางครั้งสารละลายนี้ต้องใช้เวลาในการทำให้แห้งแต่ผลที่ได้มีความสมบูรณ์โดยเฉพาะภาพของทะเลหรือภาพหาดทราย (Kennedy,J.and Varrall,J.1994 : 30-49)

ภาพที่ 2.16 การกั้นสีด้วยน้ำตาลและผ้าที่กั้นสีด้วยน้ำตาล
ที่มา : Kennedy,J.and Varrall,J.1994 : 48-49

2.2.2.5 สารข้น (Thickener) เป็นสารที่มีเอกลักษณ์พิเศษคือ ช่วยทำให้น้ำมีความหนืดเพิ่มขึ้นคล้ายกับแป้งเปียก (Paste) ด้วยมีลักษณะพิเศษนี้จึงมีการนำสารข้นมาใช้ประโยชน์ในการกั้นสีพิมพ์ลวดลายและผสมสีย้อมสำหรับเพ้นท์สีลงบนผืนผ้า

1. หน้าที่ของสารข้น

1.1 ช่วยให้ลวดลายอยู่บนตำแหน่งที่ต้องการ

1.2 ช่วยรักษาความคมชัดของลวดลายแม้กระทั่งในสภาวะที่เปียกน้ำหรือมีความชื้นสูงภายใต้ความดัน

1.3 ช่วยรักษาความหนืดของแป้งพิมพ์ให้มีความสม่ำเสมอในขณะลอกผ่านช่องสกรีนขณะทำการพิมพ์

2. แหล่งที่มาของสารข้น

แหล่งที่มาของสารข้นมาจาก 3 แหล่ง ดังนี้

2.1 สารข้นที่ได้จากธรรมชาติ (Natural Thickeners) แหล่งวัตถุดิบจากธรรมชาติส่วนใหญ่มาจากธัญพืช เช่น แป้งต่างๆยังสามารถพบพอลิเมอร์ที่สามารถนำมาเป็นสารข้นจากแหล่งอื่นๆเช่น จากน้ำ ยางเหนียวของพืชบางชนิด (Plant Exudates) จากรากหรือเมล็ดจากสาหร่ายทะเลและแม้แต่ตัวเซลลูโลสเอง

สารข้นจากน้ำยางเหนียวของพืชนั้นก็พบว่าได้รับความนิยมแพร่หลายเช่นกันในเชิงพานิชย์จะมีชื่อสามัญว่า Gum และนิยมเรียกตามแหล่งที่มาเช่น Gum Tragacanth,Gum Karaya และ Gum Arabic พอลิเมอร์หลักที่พบในน้ำยางเหนียวของพืชก็เป็น Polysaccharides เช่นกัน แต่สามารถเตรียมให้อยู่ในรูปสารประกอบเชิงซ้อนกับเกลือ แคลเซียมและแมกนีเซียม ซึ่งสามารถละลายน้ำได้ทันทีโดยไม่ต้องต้มเหมือนแป้งธรรมชาติ

สารข้นจากรากพืชเป็น Polysaccharides จากธรรมชาติอีกชนิดหนึ่งที่มีชื่อว่า Galactomannan ได้รับความนิยมนำมาเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร

2.2 สารข้นสังเคราะห์ (Synthetic Thickeners) ส่วนใหญ่เป็นพอลิเมอร์ตระกูลอะคริลิก การเตรียมสารข้นประเภทนี้ในยุคแรกๆทำได้โดยอาศัยปฏิกิริยาโคพอริเมอร์ไรซันระหว่างกรด Methacrylic กับ Ethyl Acrylateในตอนแรกจะได้เป็นสารแขวนลอยอยู่ในน้ำมีลักษณะคล้ายน้ำนม เมื่อนำไปใช้งานจะต้องเติมด่างลงไปทำให้หมู่คาร์บอกซีลิก เกิดเป็นอิออไนเซชันเป็นหมู่คาร์บอกซิเลต(ประจุลบ)ผลที่ได้สารข้นที่มีความหนืดสูงและมีปริมาณความแข็งต่ำ ต้นทุนถูก แต่ปัญหาของสารข้นประเภทนี้ คือ การควบคุมความหนืดให้ได้ในเวลาที่ต้องการนั้นค่อนข้างยาก

2.3 สารข้นอิมัลซัล (Emulsion Thickeners) สารข้นประเภทนี้ได้จากการผสมกันระหว่างน้ำกับน้ำมันโดยใช้ตัวทำให้เข้ากัน (Emulsifier) เป็นตัวช่วยให้วัฏภาคของน้ำและวัฏภาคของน้ำมันผสมเข้าเป็นเนื้อเดียวกันและใช้กับงานพิมพ์ผ้า (กวี ศรีกูลกิจ,2002 : 42-46)

ในการนำสารข้นมาใช้ในการกั้นสีเพื่อไม่ทำให้สีย้อมแพร่กระจาย โดยไม่มีความจำเป็นต้องใช้ขี้ผึ้งหรือ Gutta เขียนโครงร่างต่อการกั้นสีที่แผ่กระจายออกของสีย้อม สีย้อมที่ผสมสารข้นนำมาใช้กับงานได้หลายอย่างมากมายหลากหลายด้วยเทคนิคเช่นการใช้ฟองน้ำ (Sponging) การใช้ลูกกลิ้ง (Rolling) การพิมพ์บล็อก (Block Printing) การพิมพ์ลายฉลุ (Stencilling)และการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน (Screen Printing) เป็นต้น ความข้นของสารข้นขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ในเทคนิคใด ระดับความข้นที่เหนียวเหมือนครีมจะใช้กับระบบการพิมพ์ซิลค์สกรีน (Screen Printing) ถ้าเป็นแบบลายฉลุ (Stencilling) ต้องมีเทคนิคในการเลือกใช้ สำหรับการเพ้นท์สีด้วยสารข้นจะมีความยากต่อการเพ้นท์สีในพื้นที่ที่กว้างเนื่องจากจะต้องใช้พู่กันเพ้นท์สีให้เรียบและสม่ำเสมอ (Kennedy,J.And Varrall,J1993:85)

การกั้นสีด้วยสารข้น ผ้าที่กั้นสีด้วยสารข้น

ภาพที่ 2.17 การกั้นสีและผ้าที่กั้นสีด้วยสารข้น (Thickener)
ที่มา : Morgades,C.2001:72-73

สีย้อมกับสารข้น การเพ้นท์สีย้อมด้วยสารข้น ผ้าที่เพ้นท์สีย้อมผสมสารข้น

ภาพที่ 2.18 สีย้อมกับสารข้น การเพ้นท์สีย้อมด้วยสารข้น และผ้าที่เพ้นท์สีย้อมผสมสารข้น
ที่มา : Morgades,C.2001:75-76

ภาพที่ 2.19 การพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์บล็อก
ที่มา : Kennedy,J.And Varrall,J.1993:87

2.2.2.6 ครีม (Cream) เป็นผลิตภัณฑ์จากนมซึ่งสามารถนำมาใช้กั้นสีไม่ให้แพร่กระจายออกไป เป็นวิธีที่ง่ายไม่ยุ่งยากและมีความสวยงาม ครีมที่แยกมาจากน้ำนมด้วยกรรมวิธีต่างๆมีไขมันเป็นส่วนประกอบที่สำคัญประมาณร้อยละ 20-60

1. ประเภทของครีม

ครีมซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของนมแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1.1 ครีมเหลว เป็นครีมที่ผสมจากน้ำนม

1.2 ครีมผง เป็นครีมที่ผลิตจากการนำครีมทำให้แห้งโดยวิธีการ Spry Drying

1.3 ครีมผสม เป็นผลิตภัณฑ์ครีมซึ่งอาจเป็นครีมเหลวหรือครีมผงแต่ใช้ไขมันชนิดอื่นผสมอยู่ด้วย

1.4 ครีมเทียม เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทครีมเหลวหรือครีมผงหรือครีมผสมแต่ใช้ไขมันอื่นแทนทั้งหมด

2. ส่วนประกอบทางเคมี น้ำนมมีส่วนประกอบทางเคมีค่อนข้างซับซ้อน ส่วนประกอบทางเคมีหลักของน้ำนมได้แก่ โปรตีน ไขมัน น้ำตาลแล็กโทส วิตตามิน แร่ธาตุและน้ำ ส่วนประกอบนอกจากนี้ เรียกว่า ของแข็งน้ำนม (Total Solid) น้ำนมที่ได้ตามธรรมชาติและมีส่วนประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันไปตามชนิดของสัตว์ อายุ ช่วงการให้นมอาหารที่ใช้เลี้ยงเป็นต้น

3. คุณค่าทางโภชนาการ

3.1 โปรตีน ในน้ำนมมีปริมาณร้อยละ 3.40 ของส่วนประกอบทั้งหมด

3.2 ไขมัน ในน้ำมนนิยมเรียกว่า มันเนย (Butter Fat) มีประมาณร้อยละ 3.20 ของส่วนประกอบทั้งหมดเป็นแหล่งของพลังงานและมีกรดไขมันที่จำเป็น

3.3 คาร์โบไฮเดรต ในน้ำนมเป็นน้ำตาลสองชั้น ชื่อ แล็ตโทส น้ำตาลแล็ตโทสอยู่ในสภาพสารละลายมีปริมาณร้อยละ 4.9 ของส่วนประกอบอย่างอื่น

3.4 เกลือแร่ ในน้ำนมมีแคลเซี่ยมและฟอสฟอรัสมาก

3.5 วิตามิน ในน้ำนมมีวิตามินสูง วิตามินบีและไนอะซีนมีมากพอสมควร แต่วิตามินบี 2 มีมาก สำหรับวิตามินซีมีน้อยมาก น้ำนมตามธรรมชาติมีวิตามินดีต่ำ (สุวรรณา กิจภาภรณ์,2530:-)

ครีมเทียม ทาครีมเทียมลงบนผ้า เพ้นท์สี ผ้าที่กั้นสีด้วยครีมเทียม

ภาพที่ 2.20 การเพ้นท์สีด้วยเทคนิคการกั้นสีจากครีมเทียม

2.2.3 วัสดุและอุปกรณ์กั้นสี

มัดย้อม (Tie Dyeing) หรือ การมัด-ย้อม (Tie Dyeing) เป็นกระบวนการการกั้นสีย้อม ประกอบด้วย การผูกปม(Knotting) การผูกมัด (Binding) การพับ(Folding) หรือการเย็บ (Sewing) บางส่วนของผ้าในบริเวณเช่นนี้เมื่อนำไปย้อมสีตรงที่ผูกมัดไว้นั้นจะถูกแก้ออกเพื่อจะแสดงให้เห็นพื้นที่ย้อมสีผ้าในรูปของลวดลาย ลักษณะที่หลากหลายจำนวนมากของการออกแบบที่แตกต่างกันสามารถสร้างสรรค์ขึ้นอยู่กับวิธีการของการผูกมัด ลวดลายที่เกิดขึ้นทำให้ประหลาดใจได้ตลอดเวลาเมื่อแก้สิ่งที่ผูกมัดออก

สีย้อมในปัจจุบันมีขายตามท้องตลาดมากมาย สีย้อมบางอย่างไม่จำเป็นต้องทำการย้อมสีผ้าในอ่างย้อมแต่สามารถทำได้หลากหลายวิธี เช่น โดยการสเปรย์ (Spray) การพ่น ฉีด (Squirt) การหยด (Dribble) การเพ้นท์(Paints) ไปยังผ้าหรือวัสดุสิ่งทอ ส่วนสิ่งที่นำมาเป็นตัวกั้นสีในการมัดย้อม เช่น เส้นด้าย(Thread) เชือก (String) ด้ายถักรังดุม (Buttonhole Thread) เชือกพลาสติก (Plastic Twing) เชือกทำจากเส้นใยจากต้นปาล์ม (Raffia) ยางยืด (Elastie Bands) เป็นต้น สิ่งเหล่านี้สามารถนำมาใช้ได้ทั้งหมดสำหรับผูกมัดผ้าเป็นชั้นๆและดึงมัดให้แน่นเพื่อเป็นการกั้นสีย้อม (Kennedy,J.And Varrall,J.1994:38-40)

การกั้นสีด้วยเส้นด้าย

ผ้ามัดย้อมที่กั้นสีด้วยเส้นด้าย

การกั้นสีด้วยหนังยาง

ผ้ามัดย้อมที่กั้นสีด้วยหนังยาง

ภาพที่ 2.21 การกั้นสีด้วยเส้นด้าย หนังยางและผ้ามัดย้อมที่กั้นสีด้วยเส้นด้าย หนังยาง

ที่มา : Southan.M.2008:38,43

การกั้นสีด้วยอุปกรณ์หนีบจับ

ผ้าที่กั้นสีด้วยอุปกรณ์หนีบจับ

การกั้นสีด้วยวิธีการเย็บ

ผ้าที่กั้นสีด้วยวิธีการเย็บ

ภาพที่ 2.22 การกั้นสีด้วยอุปกรณ์หนีบจับ วิธีการเย็บและผ้ามัดย้อมที่กั้นสีด้วยอุปกรณ์ต่างๆ
ที่มา : Southan.M.2008:68,71

2.3 เส้นใยและผ้า

วิบูลย์ ลี้สุวรรณ,2550:119 ได้อ้างถึงผ้าในพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ 2542 อธิบายว่า “ผ้า หมายถึง สิ่งที่ทำด้วยเส้นใย เช่น ฝ้าย ไหม ขนสัตว์ โดยวิธีทอหรืออัดเป็นผืนมักเรียกตามลักษณะของสิ่งที่ทำ เช่น ผ้าไหม ผ้าฝ้าย ผ้าขนสัตว์หรือตามลักษณะที่ใช้ เช่น ผ้ากราบ ผ้าอาบ ผ้าอ้อม”และหนังสือศัพท์สิ่งทอให้คำนิยามไว้ ดังนี้ ผ้า หมายถึง วัสดุที่เกิดจากการใช้เส้นใยหรือเส้นด้ายมาทำเป็นผืนไม่กำหนดขนาดการทอ ถัก อัด และอื่นๆ ซึ่งมีความหนาและความเหนียวพอที่จะนำมาไปใช้ประโยชน์ได้

2.3.1 ฝ้าย (Cotton)

ฝ้าย เป็นเส้นใยที่ใช้มากที่สุดชนิดหนึ่งในทางสิ่งทอ เส้นใยฝ้ายได้มาจากเมล็ดหรือปุยฝ้าย ใยฝ้ายมีลักษณะเป็นเส้นใยสั้นสีของเส้นในขึ้นอยู่กับพันธุ์ของฝ้ายที่พบส่วนมากเป็นเส้นสีขาว เส้นใยที่จะนำมาปั่นเป็นเส้นด้ายได้ต้องมีความยาวที่เหมาะสมคือไม่สั้นจนเกินไปใยฝ้ายบริเวณที่ติดกับเมล็ดฝ้ายจะค่อนข้างสั้นมาก เรียกว่า Cotton Linter มักนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิต

เส้นใยเรยอนหรือเส้นใยอะซิเตต

2.3.1.1 องค์ประกอบและโครงสร้างทางเคมี เส้นใยประกอบด้วย ผนังชั้นนอก (Primary Wall) มีลักษณะบางๆและผนังชั้นใน (Secondary Wall) มีลักษณะหนาห่อหุ้มช่องว่างตรงกลาง (Lumen) ไว้ ผนังชั้นนอกมีโครงสร้างทางเคมีที่ประกอบด้วยเพกติน (Pectin) โปรตีน (Protein) และขี้ผึ้ง (Wax) ผนังชั้นในมีเซลลูโลสเป็นโครงสร้างหลัก

2.3.1.2 สมบัติของเส้นใยฝ้าย

สมบัติที่สำคัญของเส้นใยฝ้ายมี ดังนี้

1. สมบัติทางกายภาพ

1.1 ความยาว เส้นใยฝ้ายแต่ละเส้นมีความยาว 1/8 ถึง 21/2 นิ้วขึ้นไปอยู่กับพันธุ์ การเพาะปลูกและสภาพแวดล้อม เส้นใยที่ยาวจะเป็นที่ต้องการเพราะสามารถนำไปปั่นเป็นเส้นด้ายที่มีความเหนียวต่อแรงดึง สามารถนำไปทอเป็นผ้าเนื้อแน่น

1.2 สี ฝ้ายปกติมีสีขาว บางพันธุ์มีสีครีม น้ำตาลหรือเขียว เส้นใยฝ้ายที่มีสีสามารถนำไปผลิตเป็นผ้าได้โดยไม่ต้องย้อมสี

1.3 ความเงา ฝ้ายมีความเงาเพียงเล็กน้อยแต่หากผ่านการตกแต่งเส้นใยด้วยกระบวนการเมอร์เซอร์ไรเซชั่นจะมีความเงามากขึ้น

1.4 ความเหนียว ฝ้ายที่ยังไม่ผ่านการชุบมัน (Mercerization) จะมีความเหนียวปานกลางประมาณ 3.0-5.0 กรัมต่อเดรเยอร์ แต่หากผ่านการชุบน้ำมันแล้วจะมีความเหนียวต่อแรงดึงถึง 8,000-12,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ฝ้ายจะมีความเหนียวเพิ่มขึ้นประมาณ 10-12 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปียกน้ำ

1.5 ความยืดหยุ่น ฝ้ายมีความยืดหยุ่นมากกว่าลินินแต่น้อยกว่าไหมและขนสัตว์

1.6 ความคืนตัวต่อแรงที่มากระทำ ฝ้ายมีการคืนตัวน้อยทำให้ฝ้ายที่ทอจากฝ้ายยับง่าย ยกเว้นที่ผ่านการตกแต่งกันยับหรือฝ้ายผสมกับเส้นใยสังเคราะห์อื่นๆ

1.7 การดูดความชื้น ฝ้ายดูดความชื้น 7-10 เปอร์เซ็นต์ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียสและความชื้อสัมพัทธ์ 65 เปอร์เซ็นต์ น้ำทำให้ฝ้ายพองตัวและเกิดการหดตัวได้การที่ฝ้ายดูดความชื้นได้ดีทำให้ผู้สวมใส่เสื้อผ้าที่ทำจากฝ้ายมีความสบายตัวและทำให้ฝ้ายเหมาะต่อการทำเป็นเช็ดตัว ผ้าอ้อมเด็กและผ้าเช็ดหน้า

1.8 การนำความร้อน ฝ้ายนำความร้อนได้ดีทำให้สามารถถ่ายเทความร้อนได้ดี ทำให้ผู้สวมใส่มีความรู้สึกเย็นสบายในหน้าร้อน

1.9 ความคงทนต่อความร้อน ฝ้ายทนต่อความร้อนได้ดีสามารถรีดได้ที่อุณหภูมิ 205-225 องศาเซลเซียส แต่ในระยะเวลาสั้นๆฝ้ายจะเริ่มไหม้และเป็นสีน้ำตาลที่อุณหภูมิ

250 องศาเซลเซียส ฝ้ายสามารถทนความร้อนได้ถึง 100 องศาเซลเซียส สามารถอบแห้งดีที่อุณหภูมิ 71-93 องศาเซลเซียส จึงนิยมนำมาใช้เป็นผ้าสำหรับโรงพยาบาลเนื่องจากสามารถนำไปอบฆ่าเชื้อได้ แต่เนื่องจากฝ้ายเป็นเส้นใยเซลลูโลสจึงติดไฟได้รวดเร็ว ผู้สวมใส่ผ้าฝ้ายแบบทอหลวมๆจึงไม่ควรเข้าใกล้เปลวไฟ

1.10 การนำไฟฟ้า ผ้าเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี จึงไม่สะสมประจุไฟฟ้าทำให้ผ้าฝ้ายไม่เกิดปัญหาไฟฟ้าสถิต

1.11 ความถ่วงจำเพาะ ฝ้ายมีค่าความถ่วงจำเพาะ 1.5 ทำให้ผ้าทอมีน้ำหนักดี

2. สมบัติทางเคมี

2.1 ความคงทนต่อกรด ฝ้ายทำลายด้วยกรดแก่ได้ง่าย เช่น กรดเกลือและกรดกำมะถันเข้มข้น ซึ่งกรดกำมะถันเข้มข้นจะเปลี่ยนฝ้ายเป็นสารเหนียวหนืด กรดดินปะสิวจะทำปฏิกิริยากับฝ้ายเป็นดินระเบิด ส่วนกรดอ่อน เช่น กรดน้ำส้มจะไม่ทำลายเส้นใย ขณะที่กรดออกซาลิกจะทำให้เส้นใยฝ้ายอ่อนตัว ดังนั้นรอยเปื้อนจากผลไม้ซึ่งส่วนใหญ่มีคุณสมบัติเป็นกรดจะต้องรีบกำจัดทันทีก่อนที่จะติดผ้าจนล้างไม่ออก

2.2 ความคงทนต่อด่าง ฝ้ายมีความคงทนต่อด่างได้ดีทำให้สามารถซักล้างผ้าได้ในสารละลายด่างแก่ได้โดยเส้นใยไม่เสียหาย

2.3 ความคงทนต่อตัวทำละลายอินทรีย์ ฝ้ายมีความคงทนต่อตัวทำละลายอินทรีย์ส่วนใหญ่

2.4 ความคงทนต่อสารฟอกขาว ฝ้ายทนต่อสารฟอกขาวได้ดีมากยกเว้นสารฟอกที่เป็นตัวออกซิไดซ์อย่างรุนแรงเช่นโปแตสเซียม เปอร์แมงกาเนตและโซเดียม ไฮโปคลอไรท์ ซึ่งจะค่อยๆเปลี่ยนใยฝ้ายไปอยู่ในรูปของออกซีเซลลูโลส ทำให้ความเหนียวลดลงแต่การฟอกที่มากเกินไปจะทำให้ผ้าฝ้ายขาดง่ายเมื่อทำให้เปียก

2.5 ความคงทนต่อเชื้อราและแมลง ฝ้ายสามารถติดเชื้อราได้ง่ายถ้าไม่มีการป้องกัน ผ้าฝ้ายที่แช่ลงแป้งเมื่อมีความชื้นจะเกิดเชื้อรามากขึ้น ใยฝ้ายทนต่อแมลงส่วนใหญ่

2.6 ความคงทนต่อแสงแดด รังสีอัลตราไวโอเลตในแสงแดดสามารถเปลี่ยนโครงสร้างเซลลูโลสในในเส้นใยให้เป็นออกซีเซลลูโลส ได้ในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น ตากผ้าฝ้ายในแสงแดด 2 สัปดาห์ความเหนียวต่อแรงดึงลดลงประมาณ 50 เปอร์เซนต์

2.7 ความสามารถในการย้อม ฝ้ายโดยปกติย้อมได้ด้วยสีไดเร็กท์ สีแว๊ต สีแอซิดและสีเบสิค เป็นต้น (เข็มชัย เหมาะจันทร,2010:22-25)

2.3.1.3 ผ้าฝ้าย (Cotton Fabric) เป็นผ้าที่ได้รับการยอมรับในด้านการสวมใส่สบาย เนื่องจากฝ้ายเป็นเส้นใยธรรมชาติที่มีคุณสมบัติในการดูดซึมและระบายความชื้นได้ดีนั่นเอง นิยมผลิตกันมากทั้งแบบ Piece Dyed และYarn Dyed นอกจากนี้ผ้าฝ้ายยังสามารถนำไปตกแต่งสำเร็จ

ด้วยกรรมวิธีต่างๆ ผ้าฝ้ายนับเป็นผ้าที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคมากที่สุด เมื่อเทียบกับผ้าที่ทอจากเส้นด้ายใยธรรมชาติอื่นๆ ซึ่งผ้าฝ้ายมีให้เลือกหลากหลายน้ำหนัก ผิวสัมผัส สีและลวดลาย เป็นต้น ดังตัวอย่างผ้าฝ้าย ดังนี้

1. ผ้าสาลูชนิดบาง (Lawn Fabric) ผลิตจากเส้นด้ายฝ้ายหวี (Combed Yarn) ตั้งแต่เบอร์ 80 ถึง 100 ความถี่ของเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งประมาณ 80 ถึง 90 หรือผลิตจากเส้นด้ายสาง (Carded Yarn) ส่วนมาก ผลิตเป็นผ้าชนิดฟอกขาวบางชนิดตกแต่งสำเร็จแบบผิวกรอบกระด้างและมีบางชนิดตกแต่งสำเร็จแบบให้เนื้อเป็นมันนุ่ม

ประโยชน์ใช้สอย ใช้สำหรับตัดเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย ชุดเด็กอ่อน เสื้อสตรี ชุดชั้นใน ชุดนอนและผ้าเช็ดหน้า เป็นต้น

2. ผ้าปิรามิด (Cambric Fabric) เป็นผ้าฝ้ายเนื้อดีทอลายขัด ตกแต่งสำเร็จให้เนื้อผ้าแน่นและเรียบ มีหลายคุณภาพใช้ทั้งเส้นด้ายหวีและเส้นด้ายสาง ปัจจุบันนิยมผลิตเป็นผ้าฟอกขาวหรือย้อมสี มีหลากหลายคุณภาพโดยตกแต่งสำเร็จให้เนื้อผ้านุ่มหรือให้เนื้อผ้าแข็งและลื่น

ประโยชน์ใช้สอย ใช้สำหรับทำผ้าเช็ดหน้า เสื้อผ้า ผ้าปูโต๊ะ เป็นต้น

3. ผ้ามัสลิน (Muslin Fabric) เป็นผ้าฝ้ายลายขัดเนื้อละเอียดมีหลายหลากคุณภาพ ผลิตจากเส้นด้ายฝ้ายสาง (Carded Cotton Yarn) เป็นที่รู้จักกันดีในชื่อของ Muslim Bed Sheet หมายถึง ผ้าปูที่นอนหน้ากว้าง ส่วนมากจะผลิตออกมาในลักษณะของผ้าขาวและเนื่องจากเป็นผ้าฝ้ายจึงมีสมบัติซึมซับและระบายความชื้นได้ดีเหมาะสำหรับที่ที่มีอากาศร้อนหรือแห้งตามฤดูกาล นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ได้อเนกประสงค์

ประโยชน์ใช้สอย ใช้สำหรับทำเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย ชุดชั้นใน ผ้าม่าน ผ้าบุเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น ถ้าเป็นผ้าเนื้อบางสำหรับทำผ้าเช็ดหน้า ชุดเด็กอ่อน ชนิดเนื้อปานกลางสำหรับใช้ตัดเสื้อสุภาพบุรุษและสุภาพสตรี ชนิดหนาสำหรับทำผ้าปูที่นอนและปลอกหมอนต่างๆ

4. ผ้าเพอร์เคล (Percale Fabric) เป็นผ้าทอลายขัดผลิตจากเส้นด้ายฝ้าย 100 เปอร์เซ็นต์หรือฝ้ายผสม 50/50 ทั้งที่เป็นเส้นด้ายสาง (Carded Yarn) 180 TC และเส้นด้ายหวี (Combed yarn) 20 TC หรือมากกว่า ผลิตแบบ Piece Dyed และพิมพ์ลายมีโครงสร้างแบบสมดุล เช่น 90x90 หรือมากกว่า ปกติเป็นผ้าชนิดตกแต่งสำเร็จให้ผิวของหน้าผ้ามีความมันหรือทึบ(Dull) เนื้อนุ่ม (Silk Like Feel)

ประโยชน์ใช้สอย นิยมนำไปใช้เป็นผ้าปูที่นอน ปลอกหมอนต่างๆตลอดจนใช้สำหรับตัดเครื่องนุ่งห่ม

5. ผ้าสาลูชนิดหนา (Batiste Fabric) เป็นผ้าฝ้ายทอลายขัดเนื้อดี มีลักษณะคล้ายผ้าสาลูชนิดบางแต่มีเนื้อขุ่นกว่า โครงสร้างผ้าดั้งเดิม เช่น C45X C45/88 x 64 หรือถ้าเป็นผ้าเนื้อหนาโครงสร้างจะเป็น C45 x C45/96 x 72 เป็นต้น เป็นการตกแต่งความมันเช่นเดียวกับผ้ามัสลินและ

ผ้าปิรามิด

ประโยชน์ใช้สอย ใช้สำหรับเป็นเสื้อเชิ้ตสุภาพบุรุษและเสื้อสตรี ผ้าเช็ดหน้า ชุดเด็กอ่อน หมวกและชุดนอนสตรี

6. ผ้าม่าน (Voile Fabric) เป็นผ้าเนื้อโปร่ง บางเหมือนผ้าสาลูชนิดบางแต่กระด้างและย่นเล็กน้อย เดิมทอจากเส้นด้ายฝ้าย ไหม ขนสัตว์ เรยอนและอาซิเตทเส้นด้ายที่ใช้สำหรับผลิตผ้าม่านจะมีเกลียวมากกว่าเส้นด้ายยืนปกติ ผ้าม่านเนื้อดีชนิดทอด้วยเส้นด้ายฝ้ายหวีชนิดควบ 2 เส้น ปัจจุบันเปลี่ยนมาใช้เส้นด้ายใยผสมหรือเส้นด้ายปั่นประเภทใยสังเคราะห์ โครงสร้างมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมในลักษณะที่เส้นยืนและเส้นพุ่งมีความถี่เพิ่มขึ้น

ประโยชน์ใช้สอย นิยมใช้สำหรับเป็นเสื้อใส่ฤดูร้อน เสื้อสุภาพสตรีและผ้าม่านเป็นต้น

7. ผ้าปอบปลิ้น (Poplin Fabric) เป็นผ้าทอแบบลายขัด นุ่มเนื้อแน่นและมีความคงทน ขนาดน้ำหนักปานกลางเดิมทอด้วยเส้นด้ายฝ้าย ไหม ขนสัตว์ เรยอนหรือเส้นใยเหล่านี้ผสมกัน ปัจจุบันนิยมใช้ฝ้ายเป็นส่วนมากและผลิตแบบย้อมผืนผ้า (Piece Dyed) เนื้อผ้ามีลักษณะพิเศษตรงที่มีเส้นนูนเล็กๆตามแนวด้วยพุ่งอันเนื่องมาจากการใช้เส้นด้ายพุ่งที่มีขนาดโตกว่าด้ายยืนหรือจากการที่ความถี่ของเส้นด้ายยืนมีจำนวนมากกว่าความถี่ของเส้นด้ายพุ่งประมาณ 2-3 เท่า

ประโยชน์ใช้สอย ใช้สำหรับทำเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย เคหะสิ่งทอ เป็นต้น

8. ผ้าอ็อกฟอร์ด (Oxford Weave Fabric) เป็นผ้าม่าน 100 เปอร์เซนต์ผสมหรือเส้นด้ายใยประดิษฐ์ เช่น เรยอน โครงสร้างคล้ายผ้าลายสาน (Basket) แต่คุณภาพจะดีกว่าเนื่องจากลายทอของอ๊อกฟอร์ด ดัดแปลงมาจากผ้าลายขัดพื้นฐานและจากลายสองการทอมีแบบต่างๆมีทั้งกลุ่มเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งเท่ากัน ทอได้ผ้าผิวเรียบแบน เนื้อผ้าโปร่ง

ประโยชน์ใช้สอย ใช้สำหรับทำเสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย เคหะสิ่งทอ เป็นต้น

9. ผ้าใบ (Canvas) เป็นผ้าทอลายขัดเนื้อแน่น แข็งแรงทอด้วยเส้นด้ายฝ้าย เส้นด้ายยืนหรือเส้นด้ายพุ่งที่อาจใช้เป็นเส้นด้ายเดี่ยวหรือหลายเส้นควบหรือตีเกลียวเข้าด้วยกันทำให้ผ้ามีความแข็งแรงและคงทน เนื้อผ้าไม่ค่อยเรียบแต่ค่อนข้างมีน้ำหนัก มีหลายชนิดและหลายคุณภาพ

ประโยชน์ใช้สอย ใช้สำหรับทำเต็นท์ ผ้าคลุม ใบเรือ ทำหลังคาบังแดด สำหรับเขียนภาพและประโยชน์ใช้สอยอื่นๆ (สนั่น บุญลา,2553:27-29,39-41)

2.3.2 ไหม (Silk)

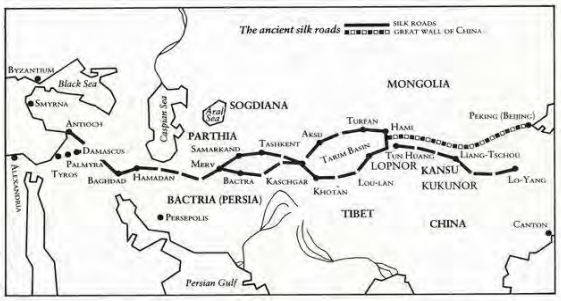
ผ้าไหมเป็นผ้าที่ได้จากเส้นใยธรรมชาติ ที่มีความงดงามเนื่องจากมีความมันเป็นประกายออกมาจากเนื้อผ้า ส่งให้ผู้สวมใส่ดูสง่างามและสดใส จึงเป็นผ้าที่ได้รับความนิยมสูงตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันให้ย้อนดูประวัติศาสตร์ของชนชาติต่างๆ ทั้งทางซีกโลกตะวันตกและทางซีกโลก

ตะวันออกแล้วจะพบว่ามนุษย์ทุกชาติทุกภาษาที่เคยรู้จักผ้าไหมและมีความต้องการผ้าไหมกัน ทั้งนั้น ผ้าไหมจึงกลายเป็นสินค้าที่สำคัญที่ต้องมีการสั่งซื้อข้ามซีกโลกจากโลกตะวันออกไปยังโลกตะวันตกอย่างเป็นล่ำเป็นสัน จนเกิดเส้นทางสายไหมที่รู้จักกันดี

2.3.2.1 การค้นพบผ้าไหม

คำว่า “ผ้าไหม” ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ของถ้อยคำที่หลากหลายฝังเข้าไปสู่จิตใจ ราคาสูงจนหาค่ามิได้ เป็นเงามัน หรูหรา เอเชีย ถนนสายไหม วิธีการค้าขายของคนโบราณ เพราะประวัติศาสตร์อันยาวนาน ถ้าสามารถย้อนหลังกลับไปสู่เอเชียและไปยังการพัฒนาอารยธรรมได้อย่างน่าชื่นชม คนสมัยโบราณของประเทศจีน หรือถ้าย้อนหลังไปอีก 3,000 ปีก่อนคริสต์กาล ยังมีหลักฐานของการเลี้ยงหม่อนไหม เพราะเป็นความสวยงามและความหายาก อัตราเปรียบเทียบทองคำต่อผ้าไหมเป็นสิ่งสำคัญที่ดีเยี่ยม ปัจจุบัน 1 กิโลกรัม(2 ¼ Ld) ของผ้าไหมสีแดงเข้มโดยได้ค่าตอบแทนประมาณ £1300 สเทอริง

กว่าผ้าไหมจะถึงยุโรปใช้ระยะเวลาเดินทางที่วัดได้ 1 หมื่นกิโลเมตร (6,120 ไมล์) ถนนสายไหม การเดินทางแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 6-8 ปี กองคาราวานได้ลำเลียงสินค้าที่หลากหลายตามแนวเส้นทางนี้อย่างน้อยที่สุด เริ่มก่อนศตวรรษที่ 2 เส้นทางสายไหมได้ขยายออกจากประเทศจีนผ่านเอเชียกลางไปยังประเทศอินเดียเข้าประเทศซีเรีย เป็นส่วนหนึ่งของอาณาจักรโรมัน การแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมยังไม่แพร่หลายเท่าที่ควร นอกจากนี้ก็มีผลิตภัณฑ์แก้ว เพชรพลอย เครื่องเทศ เส้นใยเศษไหม ผ้าไหมทอ ซึ่งเป็นสินค้าที่ดีเลิศเป็นที่ต้องการมากของชาวยุโรปมีการแลกเปลี่ยนกับไวน์ เรซิน น้ำหวานอัลมอนด์ ทองแดง ดีบุก ขนสัตว์ เพราะด้านสิ่งทอมีการปิดบังเป็นความลับทำให้เกิดความคลุมเครือเกี่ยวกับต้นกำเนิด องค์ประกอบของผ้าไหม ความตายเป็นการลงโทษคนทรยศที่เผยความลับของการผลิตผ้าไหม หรือการส่งออกหนอนไหม เมล็ดต้นหม่อน หรืออะไรที่เกี่ยวกับกระบวนการผลิตผ้าไหม ด้วยวิธีนี้เองประเทศจีนได้ป้องกันเอกสิทธิ์ของผ้าไหมเป็นระยะเวลานานถึง 2000 ปี



ภาพที่ 2.23 แผนที่ของเส้นทางผ้าไหมโบราณ

ที่มา : Hahn, S. 1991 : 18

2.3.2.2 การผลิตผ้าไหม

ไหมที่มีเส้นใยซึ่งใช้ทอเป็นผ้าได้นั้น เป็นแมลงในอันดับเลพิดอปเทอรา (Lapidoptora) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Bombyx Mori ไหมชนิดที่คนนำมาเลี้ยงมีหลายพันธุ์จำแนกออกได้ตามลักษณะต่างๆ เช่น จำแนกตามจำนวนวงชีวิตต่อปี ได้แก่ พันธุ์ที่ฟักออกจากไข่ตามธรรมชาติได้ 1 หรือ 2 ครั้งต่อปี พันธุ์นี้มีกำเนิดมาจากเขตอบอุ่นกับพันธุ์ที่ฟักไข่ตามธรรมชาติได้หลายครั้งต่อปี ซึ่งมีกำเนิดในเขตร้อน

ถ้าจำแนกจากแหล่งกำเนิด ได้แก่ พันธุ์ญี่ปุ่น พันธุ์จีน พันธุ์ยุโรป ไทยพันธุ์ญี่ปุ่นและพันธุ์จีนจะมีความแข็งแรงสูงกว่าพันธุ์ยุโรป นอกจากนี้อาจจำแนกตามสีของรังไหม ได้แก่ พันธุ์ที่รังไหมสีขาว สีเหลือง สีเหลืองทอง สีเหลืองอมชมพู พันธุ์ที่มีผู้นิยมเลี้ยงและมีราคาสูง คือ พันธุ์ที่ให้รังสีขาว (มณฑา จันทร์เกตุเลี๊ยด, 2541 : 79)

กระบวนการเลี้ยงไหม เรียกว่า Sericulture เป็นระบบที่ได้รับการพัฒนามาจากประเทศญี่ปุ่น โดยเริ่มต้นตั้งแต่การพัฒนาพันธุ์ไหมและจากการทดลองในห้องปฏิบัติการพันธุ์ไหมที่มีคุณภาพดีที่สุด คือ พันธุ์ Bombyx Mori วงจรของการเพาะเลี้ยงไหมเริ่มจากขั้นตอนการวางไข่ของตัวแมลงไหม หลังจากที่ไข่สุกและแตกออก เป็นตัวหนอนถูกเลี้ยงด้วยใบหม่อนอ่อน โดยใช้เวลาประมาณ 35 วัน หนอนไหมเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วจนมีน้ำหนักประมาณ 10,000 เท่า ของเมื่อแรกเกิด กิ่งไม้เล็กๆ ที่วางเตรียมในจานก็จะถูกหนอนไหมนำไปใช้เริ่มสร้างรัง เรียกว่า รังไหม (Cocoon) ซึ่งมีลักษณะเป็นใยไหมที่เกิดจากหนอนไหมอัดปล่อยของเหลวออกจากต่อมรวมสองต่อมในรูเดียวกันจากส่วนหัวของตัวหนอน ดังนั้น จึงได้ออกมาเป็นเส้นใยคู่ที่เกาะติดกันด้วยสาร Sericin ช่วงเวลาเพียง 2-3 วัน หนอนไหมสามารถปั่นเส้นใยออกมาได้ยาวถึง 1 ไมล์ (1.6กิโลเมตร) และล้อมรอบตัวของมันเองเอาไว้อย่างสมบูรณ์ เมื่อตัวหนอนเจริญเติบโตต่อไปจะเปลี่ยนสภาพเป็นดักแด้แล้วจึงโตเป็นแมลงจากนั้นก็จะปล่อยสารละลายที่สามารถละลายเส้นใยที่เป็นรังไหมให้เปิดเป็นรูบริเวณปลายของรัง เพื่อคลานออกสู่ภายนอกได้ในธรรมชาติการผสมและวงจรของไหมดังกล่าวเพียงปีละครั้งเท่านั้น แต่ในการเพาะเลี้ยงและการผลิตต้องอาศัยหลักวิชาการทางวิทยาศาสตร์เข้าช่วย อาจสามารถทำให้ถึงปีละ 3 ครั้ง ซึ่งวงจรชีวิตทั้งหมดสรุปได้ ดังนี้

1. ไข่ ซึ่งพัฒนาต่อไปเป็นตัวหนอนไหม

2. หนอนไหม ปั่นเป็นเส้นใยออกมา เพื่อสร้างเป็นรังไหม เพื่อป้องกันตัวมันและเจริญเติบโตเป็นตัวดักแด้

3. ดักแด้เปลี่ยนเป็นแมลง และเจาะรังไหมเพื่อออกสู่โลกภายนอก

4. แมลงไหมตัวเมีย จะเริ่มวางไข่อันเป็นการเริ่มวงจรชีวิตต่อไป ภายในระยะเวลา 3 วัน หลังจากออกวางรังไหม แมลงจะเกิดการผสมพันธุ์และตัวเมียหนึ่งตัวอาจให้ไข่ 350-400 ใบ หลังจากนั้นก็จะตาย การทำให้ได้เส้นใยยาวต่อเนื่องในรังไหม ต้องฆ่าแมลงก่อนเพื่อป้องกันการปล่อย

สารละลายเจาะรังไหมขาด (วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา, 2542 : 87 - 88)

หนอนไหม หนอนไหมพันรอบตัวมันเองในรังไหม รังไหมที่แขวนบนต้นไม้

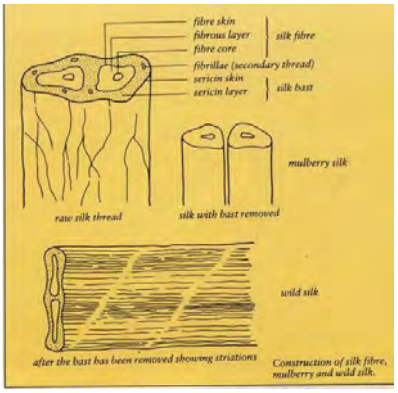
หนอนไหมก่อนดักแด้ ดักแด้หนอนไหมในรังไหม หนอนไหมผีเสื้อชีปะขาวโผล่ออกมา

ภาพที่ 2.24 การเปลี่ยนแปลงรูปร่างที่สมบูรณ์ของหนอนไหม

ที่มา : Hahn, S. 1991 : 20

2.3.2.3 เส้นใยไหม

ไหมเป็นเส้นใยธรรมชาติที่ได้จากสัตว์นับเป็นเส้นใยที่ได้พบเห็นกันอย่างยาวนานที่สุด โดยส่วนใหญ่ประกอบด้วยโปรตีนประเภท Albumen และมีลักษณะพิเศษเฉพาะที่สุด คือ ความเป็นเงามันและความนุ่มนวลในกระบวนการผลิตเส้นใย ไหมเป็นสิ่งหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายกับผิวหนังมนุษย์ ในแง่ของส่วนประกอบทางอินทรีย์สาร มีลักษณะของการป้องกันสิ่งที่เป็นภัยจากภายนอก เช่นเดียวกับคุณสมบัติที่แยกออกได้ชัดเจนทั้งความร้อนและความเย็นได้อย่างดีเยี่ยม มีความสามารถที่จะดูดซับความชื้นได้สูงถึง 30 เปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักที่แห้งโดยปราศจากความรู้สึกเปียกชื้นตามที่เป็นอยู่ เหตุนี้จึงมีผลในการป้องกันผิวและไม่ขัดขวางต่อการระบายอากาศของผิวสามารถต้านการทำลายโดยแมลง การผุพังได้ แต่ไวต่อแสงอาทิตย์ และสารละลาย (Alkaline) ลักษณะเป็นด่างมีความหนาแน่นพิเศษสภาพที่แห้งหรือเปียก ยืดออกได้ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ หมายถึง เส้นใยไหมยาว 1 เมตร ยืดได้ 15 เซนติเมตร (6 นิ้ว) โดยไม่ขาด



ภาพที่ 2.25 โครงสร้างของเส้นใยไหม, ไหมหม่อน และไหมป่า
ที่มา : Hahn, S. 1991 : 23

ส่วนประกอบต่างๆ ของเส้นใย เส้นไหมดิบมีส่วนประกอบด้วยเส้นใยไหม ประมาณ 76 เปอร์เซ็นต์ เส้นใยไม้ 20 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน (ขี้ผึ้งและเรซิน) 1 เปอร์เซ็นต์ เม็ดสี (แร่ธาตุ) 1 เปอร์เซ็นต์ ไหมดิบ หมายถึง เส้นใยไหม ก่อนถูกชะล้างออก เส้นใยไหมโดยแท้จริงแล้ว จะมีส่วนประกอบหลักของเส้นใยอยู่ 2 เส้นในขณะที่เส้นใยถูกสาวออกมามันจะถูกหุ้มด้วยเยื่อใยไม้ ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นใยที่เหนียวเหมือนกาว เพียงแค่ช่วงก่อนที่จะออกจากต่อมที่ติดอยู่ข้างปากของผีเสื้อราตรีที่กำลังสาวใยไหมอย่างต่อเนื่องไปเรื่อยๆ และสิ่งนี้จะยึดติดกับเส้นใยที่มีลักษณะคล้ายๆ กับเส้นใยไหมเมื่อสัมผัสกับอากาศจะมีการแข็งตัวทันที สารอินทรีย์ที่ติดอยู่กับไหมจะแห้งช้ากว่าและยึดเอาเส้นใยให้ก่อเกิดเป็นรังไหม

การปรากฏเป็นสีของรังไหมจะค่อยๆ เปลี่ยนไป สีของเส้นใยไหมดิบ ขึ้นอยู่กับการก่อสารเม็ดสีที่หนอนไหมได้บริโภคเข้าไปเป็นอาหาร สารที่เป็นสีและแร่ธาตุตามธรรมชาติจะถูกจัดเข้าไปอยู่ในสารอินทรีย์ แต่เมื่อเส้นใยออกไปบางส่วนของสิ่งเหล่านี้จะหายไป หลังจากกระบวนการชะล้างในสารละลายสบู่เข้มข้น 1-2 เปอร์เซ็นต์ จะยังคงเหลือแต่เส้นใยไหมสีซีดขาวเหลืออยู่ ซึ่งมักจะมีน้ำหนักสูญหายไปจาก ไหมดิบ 30 เปอร์เซ็นต์ การสูญเสียน้ำหนักไปมากเช่นนี้ย่อมหมายถึงการสูญเสียต้นทุนจำนวนมากเช่นกัน เมื่อเป็นเช่นนี้บางครั้งผู้ผลิตจะพยายามที่จะชดเชยโดยการเพิ่มน้ำหนัก เส้นใยด้วยสารแร่โลหะหรือพืชมักจะเกิดขึ้นในช่วยของกระบวนการย้อมสี ใช้กลวิธีพลิกแพลงเพื่อให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นได้สูงถึง 4 เท่า ของไหมดิบดั้งเดิม การเพิ่มน้ำหนักให้แก่เส้นใยไหมด้วยวิธีการอันไม่สร้างสรรค์เช่นนี้ จะก่อให้เกิดการหักของเส้นใยเร็วขึ้นกว่าเดิมหรือเกิดการเสื่อมสภาพเมื่อเกิดกระบวนการรวมตัวกับออกซิเจน

2.3.2.4 สมบัติของไหม

1. สมบัติทางกายภาพ

1.1 ลักษณะภายนอก ไหมดิบจะเป็นลักษณะของเส้นใยคู่เกาะติดกันด้วยกาวไหม มีความมัน นุ่มนวล เป็นแบบอย่างของการทำเส้นใยประดิษฐ์ ผิวนอก ดูเรียบแต่ ไม่สม่ำเสมอตลอดความยาวของเส้นใย หลังจากลอกเอากาวไหมออกแล้วจะเป็นเส้นใยเดี่ยว เรียบ

และพื้นที่หน้าตัดเป็นสามเหลี่ยมมุมมน นับเป็นเส้นใยที่มีความละเอียดสูงขนาด 1.25 แดเนียร์ต่อเส้นเท่านั้น

1.2 ความยาว ปรกติไหมมีความยาวมาก และเป็นเส้นใยธรรมชาติ ชนิดเดียวที่เป็นเส้นใยยาว ความยาวโดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 1,300- 2,000 ฟุต (390- 600 เมตร) และอาจพบที่ยาวถึง 4,000 ฟุต (1,200 เมตร) ก็มี

1.3 สี ไหมมีสีตั้งแต่เหลืองไปจนถึงเทา

1.4 ความมัน ภายหลังจากที่ลอกกาวไหมออกแล้ว ไหมมีความมัน ดีมาก มีลักษณะความมันที่อ่อนนุ่ม สวยงามเป็นรูป แบบการทำเส้นใยประดิษฐ์

1.5 ความแข็งแรง ไหมเป็นเส้นใยธรรมชาติที่มีความแข็งแรงสูงที่สุดด้วย ผิวที่เรียบมัน ทำให้ลดปัญหาจากการขัดถู ความละเอียดของเส้นใย ทำให้ผ้าไหมสามารถที่จะได้รับการออกแบบให้มีโครงสร้างเบาบางและคงทน มีค่าความทนแรงดึง ณ จุดขาดอยู่ที่ 3.5 - 5.0 gpd ในขณะที่แห้ง จะมีความเข้มแข็งลดลงเล็กน้อยเมื่อเปียก (ลดลงประมาณ15- 25 เปอร์เซนต์)

1.6 สภาพยืดหยุ่น ไหมเป็นเส้นใยที่ยืดหยุ่นตัวได้ดี อาจแปรไปบ้างตามชนิดของพันธุ์และการเจริญเติบโต สามารถยืดได้ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ของความยาวเดิม เมื่อ เทียบกับเส้นใยขนสัตว์ จะพบว่า สภาพยืดหยุ่นของไหมไม่ดีเท่าขนสัตว์ ทั้งนี้เนื่องจากโครงทางโมเลกุลของไหม ไม่มีพันธะมาจับเชื่อมเป็นโครงข่ายด้านข้าง ดังนั้น จึงไม่อาจดึงกลับคืนสภาพเดิมได้ทั้งหมด

1.7 การคืนตัวจากแรงอัด ไหมมีความสามารถ ในการคืนกลับได้ดี ไม่เกิดการยับย่นง่ายสามารถกลับรูปเดิมได้เพียงแขวนทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่ง

1.8 การดูดซึมความชื้น ที่ภาวะมาตรฐานความสามารถในการดูดซึมความชื้นจะขึ้นอยู่ที่ 11 เปอร์เซ็นต์ นับว่า มีความสามารถในการดูดซึมความชื้นได้ดี ทำให้รับสีย้อมและสีพิมพ์ได้ดีด้วย ผ้าไหมทำให้ผู้ใส่รู้สึกสบายไม่ระคายผิวและเนื่องจากผ้าไหมเป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ดี จึงรักษาความอบอุ่นได้นานเหมาะแก่การทำเป็นผ้าพันคอ ชุดสูท เป็นต้น

1.9 ความร้อนสามารถทนต่อความร้อนได้ถึงประมาณ (171องศาเซลเซียส) ในเวลาสั้นๆมิฉะนั้นจะสลายตัวนับได้ว่า ค่อนข้างอ่อนไหวต่อความร้อนแต่ดีกว่าขนสัตว์

1.10 ความถ่วงจำเพาะ ไหมเป็นเส้นใยธรรมชาติ ที่มีค่าความถ่วงจำเพาะเพียง 1.25 แต่ยังมีการทิ้งตัวดี

2. สมบัติทางเคมี

2.1 กรด คล้ายขนสัตว์ คือ ไม่ถูกทำลายด้วยกรดทั่วไป แต่กรดที่มีความเข้มข้นสูงสามารถทำลายไหมได้

2.2 ด่าง ไม่อ่อนไหวต่อด่างเท่ากับขนสัตว์ แต่อาจถูกทำลายได้ด้วยด่างที่มี

ความเข้มข้นสูง อุณหภูมิสูงพอ ด่างแก่มีผลทำให้ไหมมีความมันลดลง ผ้าไหมบางชนิดซักด้วยน้ำสบู่อ่อนการซักที่ไม่รุนแรงได้ ถ้าจะรีดต้องมีผ้าป้องกันบนผ้าไหมมีความชื้นพอเหมาะ

2.3 เกลือคลอไรด์ ไหมถูกทำลายด้วยสารที่มีส่วนผสมของเกลือคลอไรด์ผสมอยู่ ได้แก่ เหงื่อ น้ำยาดับกลิ่น และน้ำเกลือทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเหงื่อจะไปทำให้ผ้าไหมติดคราบ ดังนั้น การใช้ผลิตภัณฑ์ไหมที่ต้องสัมผัสถูกผิว จะต้องรักษาความสะอาดให้ดีภายหลังการใช้งานทุกครั้ง

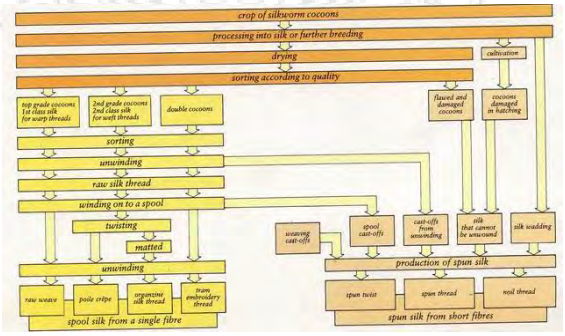
2.4 สารละลายอินทรีย์ ผลิตภัณฑ์ไหมส่วนใหญ่มักใช้การซักแห้งอยู่เสมอ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากโครงสร้างของเส้นด้ายไหมหรือสีที่ใช้ย้อม โดยตัวมันเองแล้วไหมสามารถซักด้วยน้ำยาซักแห้งได้

2.5 สารซักฟอก ไหมมีความทนต่อสารซักฟอกคล้ายขนสัตว์ ถูกทำลายได้ด้วยสารซักฟอกประเภท ออกซิไดส์ เช่น พวกที่มีโซเดียม ไฮโปคลอไรท์ ผสมอยู่ แต่สารซักฟอกประเภท ไฮโดรเจน เปอร์ออกไซด์หรือโซเดียม เปอร์บอเรต ภายใต้ภาวะการซักปรกติจะไม่เกิดผลเสียต่อไหม

2.6 ราและแมลง ปรกติไหมไม่เกิดราได้ง่าย ยกเว้น ถูกทิ้งไว้ในภาวะที่ค่อนข้างเปียกชื้นเป็นเวลานาน ไหมสะอาดไม่มีปัญหาของแมลงและรา ยกเว้น แต่ได้ผลจากสารตกแต่งสำเร็จสิ่งสกปรกที่ติดมา

2.7 แสง ผ้าไหมอ่อนไหวต่อแสงแดด โดยจากการถูกแสงแดดโดยตรงเป็นเวลานาน ผ้าไหมจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ความแข็งแรงลดลง การนำผ้าไหมมาทำผ้าบุเครื่องเรือน ผ้าม่านควรมีการป้องกันไม่ให้ถูกสงแดด (วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา, 2542:85- 95)

2.3.2.5 จากเส้นใยสู่ผ้า



ภาพที่ 2.26 การผลิตเส้นใยไหม - จากรังไหม สู่เส้นใยไหม

ที่มา : Hahn, S. 1991 : 25

หลังจากแยกไหมดิบออกจากรังไหมซึ่งกระบวนการต่อไป เป็นการปั่นให้เป็นเส้นด้ายเพื่อทอเป็นผืนผ้าซึ่งไหมบางชนิดอาจจะไม่เหมาะสมกับการนำไปย้อมสี เพ้นท์สีและพิมพ์สี นอกจากนี้ยังมีวิธีการผลิตผ้าไหมมีหลากหลายวิธี เพื่อพยายามลดต้นทุนการผลิต บางครั้งมีความจำเป็นและมีความเป็นไปได้ต่อการใช้ไหมดิบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งไหมที่ได้จากไหมเลี้ยง ซึ่งให้คุณสมบัติที่ดีและไหมป่าซึ่งส่วนใหญ่คุณภาพต่ำกว่าอาจทำให้เกิดความเสียหายได้

1. Spool Silk เป็นส่วนหนึ่งที่ใช้เรียก เส้นด้ายไหมที่ได้จากการสาว,ไหมเลี้ยง ในการผลิตเส้นด้ายไหมจะใช้เส้นไหม 7 ถึง 8 เส้น ตีเกลียวหลวมๆ เข้าด้วยกันจนกระทั่งมีรูปแบบเป็นด้ายดิบตีเกลียวแน่นขึ้นจะเรียกว่า “Poile” และเส้นด้ายไหมที่ตีเกลียวแน่นมากๆ จะเรียกว่า “Crepe”

2. Spun Silk ถ้าหนอนไหมผีเสื้อ ได้ฟักไข่ออกจากรังไข่ เส้นไหมไม่ สามารถคลายออกมาให้ยาวในช่วงระยะหนึ่ง การผลิตเส้นด้ายไหมที่ได้จากเส้นใย รังไหมเลี้ยง

รังไหมป่าจาก 5 ถึง 25 เซนติเมตร(2 ถึง 9 ¾ นิ้ว) ความยาวของเส้นใยเศษไหมตีเกลียวเข้าด้วยกัน เส้นไหมจากรังไหมไม่สามารถคลายออกไหมเกาะกันเป็นก้อนหรือเส้นใยที่ถูกทิ้งขว้างจากกระบวนการแรกที่ไม่ได้ใช้

3. Noil Silk ผลิตมาจากเส้นใยที่ได้ทิ้งมาจากกระบวนการปั่น เส้นใยซึ่งมีความยาวเพียง 1 ถึง 5 เซนติเมตร (1/2 - 2 นิ้ว) เป็นเส้นใยที่สูญเสียความแวววาวไปมากใน ช่วงการผลิตจะต้องใช้การผสมกับเส้นใยอื่นเป็นจำนวนมาก

4. Organzine Silk เป็นเส้นไหมที่มีความคงทนต่อการสวมใส่ ซึ่งทำมาจากเส้นไหมดิบที่มีคุณภาพดี ตีเกลียวให้แน่น และนิยมนำไปใช้เป็นเส้นด้ายยืน ในการทอผ้าไหม การผลิตเส้นด้ายนี้ จะได้จากการนำเส้นด้าย 2 เส้นที่ตีเกลียวแยกกันมาควบกัน ซึ่งสามารถจำแนกเส้นด้ายควบออกเป็น 4 ชนิด คือ Organzine Voile Grenadine และ Crepe

5. Tram Silk เป็นส่วนที่ใช้กับเส้นด้ายไหมที่ไม่ได้ตีเกลียวหรือ ตีเกลียวหลวมๆ ซึ่งใช้เป็นเส้นด้ายพุ่งในการทอหรือการถักลายไหม

6. Grenadine Silk เป็นเส้นด้ายที่ผลิตมาจากการตีเกลียวของเส้นไหม Organzine ที่มีคุณภาพสูง (Hahn, S. 1991 : 20 - 26)

2.3.2.6 ชนิดของผ้าไหมแม้จะได้มาจากเส้นใยไหมชนิดเดียวกัน การสาวไหม การทำเส้นด้ายและความยาวของเส้นใยเมื่อทอเป็นผืนผ้าแล้วมีชื่อเรียกต่างๆ กัน ทำให้ทราบชนิดและคุณภาพของเส้นใยที่ใช้ทอได้ทันทีแต่มิได้มีกฎข้อบังคับได้ให้ระบุ เช่น

1. Silk คือ ผ้าไหมที่ผลิตด้วยเส้นใยไหมเลี้ยง
2. Reeled Silk คือ ผ้าไหมที่ทำมาจากเส้นใยไหมเลี้ยงที่ยาวตั้งแต่ 300 หลาขึ้น
3. Wild Silk และ Tussah Silk คือ เส้นใยไหมป่า สีน้ำตาลอ่อน ใยสั้น ผลิต

เป็นผ้าโดยไม่ฟอกขี้ผึ้งออก นิยมสีธรรมชาติส่วนมากทำมาจากประเทศจีน

4. Raw Silk คือ ผ้าไหมดิบทอจากเส้นใยไหมเลี้ยงไม่ฟอกเอาเซริซีนออก สีธรรมชาติ สีนวล บางทีสีเหลืองเข้ม

5. Dupion Silk คือ ผ้าที่ผลิตด้วยเส้นใยไหมที่ตัวหนอนสองตัวทำรังอยู่ด้วยกัน เส้นใยมีขนาดใหญ่ไม่เรียบ เรียกสั้นๆ ว่า Dupiont

2.3.2.7 การเตรียมไหมก่อนการย้อม การเพ้นท์และการพิมพ์

เส้นไหมที่สาวได้จากรังไหมจะมีความสวยงามเงามันและนุ่มนวลตามธรรมชาติ อย่างที่เห็นในผลิตภัณฑ์ผ้าไหมทั่วๆ ไป เช่น เสื้อผ้า ผ้าไหม เนคไทและผ้าพันคอ เป็นต้น ความจริงหาได้เป็นเช่นนั้น ไม่จากลักษณะทั่วไปของผ้าไหมที่ได้กล่าวมาข้างต้น แสดงว่าเส้นไหมที่สาวได้ยังคงมีกาวไหมเคลือบอยู่ ทำให้เส้นไหมมีความแข็งกระด้าง ไม่เงามัน จึงจำเป็นต้องนำมาผ่านกระบวนการต่างๆ หลายขั้นตอน จนกว่าจะได้ผลิตภัณฑ์ผ้าไหมที่สวยงาม ได้แก่ การเตรียมผ้าไหมก่อนการย้อม เพ้นท์ พิมพ์ และตกแต่งสำเร็จ เช่น การลอก กาวไหม และการฟอกขาวไหม เป็นต้น การเพิ่มน้ำหนักไหม การย้อมสีผ้าไหม การเพ้นท์สีบนผ้าไหม การพิมพ์ผ้าไหม และการตกแต่งสำเร็จผ้าไหม เพื่อปรับปรุงให้ได้สมบัติตามต้องการ

1. การลอกกาวไหม (Silk Degumming หรือ Boiling - Off) เป็นกระบวนการแรกที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อกำจัดกาวไหม (Sericin) นอกจากนี้ ยังเป็นการกำจัดสิ่งสกปรกเจือปนอื่นๆที่อาจมีอยู่ใน เส้นไหม เช่น สารหล่อลื่นหรือสารนุ่มที่เติมลงไปในขั้นตอนการผลิตเป็นเส้นด้าย การทอหรือการถักผ้าหรือกำจัดฝุ่นละออง สิ่งสกปรก น้ำมันหรือสีที่อาจเปื้อนติดมาในระหว่างกระบวนการผลิตได้ ทำให้ไหมเกิดความเงามันและนุ่มนวล มีการดูดซึมน้ำที่ดีขึ้น โดยความเป็นจริงแล้วการ ลอกกาวไหม Silk Dequmming ก็คือ การกำจัดสิ่งสกปรกที่มีอยู่ในเส้นใยหรือที่รู้จักกันว่า Scouring นั่นเอง

ปริมาณของกาวไหมที่ถูกจำกัดออกไปไม่เท่ากัน ภายหลังกระบวน การลอกกาวไหมนั้นจะส่งผลให้เกิดความหลากหลายของเส้นไหม เช่น

1.1 Ecru Silk เป็นเส้นไหมที่กาวไหม แทบจะไม่ถูกกำจัดออกไป น้ำหนักไหมจะสูญหายไปมากที่สุดประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากสิ่งที่หลุดลอกออกไปจะ เป็นเพียง Grease ขี้ผึ้งและสารเรซินต่างๆ เท่านั้น เส้นใยชนิดนี้ยังคงแข็งกระด้าง ไม่เงามัน เส้นไหมนี้ มักใช้สำหรับทำเส้นด้ายยืน ซึ่งไม่จำเป็นต้องนำไปลงแป้งก่อน ทอเป็นผืนผ้าเหมือนฝ้าย

1.2 Half - Boiled Silk เป็นเส้นไหมที่มีการลอกกาวไหมออกไปเพียงบางส่วนเท่านั้น น้ำหนักไหมจะสูญหายไปประมาณ 6-12 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไหมก่อนทำการลอกกาว การใช้ Tartar Emetic 3-4 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้กาวไหมอ่อนตัวลง เส้นไหมชนิดนี้จึงมีความนุ่มขึ้น แต่ยังมีความด้านไม่เงามัน

1.3 Cuite Silk เป็นเส้นไหม ที่มีการกำจัดกาวไหมออกไปได้อย่างสมบูรณ์ น้ำหนักไหมจะสูญหายไปสูงถึงประมาณ 18- 30 เปอร์เซ็นต์ เส้นไหมชนิดนี้จึงมีสัมผัสที่อ่อนนุ่ม และมีความเงามันสูงประสิทธิภาพของกระบวนการลอกกาวไหม ตรวจสอบได้ด้วยการใช้ Pauly Reagent ระดับการลอกกาวไหมตรวจสอบได้ นำเส้นไหมที่ผ่านการลอกกาวไปย้อมสี C.I. Direct Blue 22 สีย้อมจะย้อมติดส่วนที่เป็นกาวไหม ไม่ติดส่วนที่เป็นเส้นใยไฟโบรอิน

2. วิธีการลอกกาวไหม อาจเลือกใช้ได้ทั้งวิธีทางกายภาพหรือทางเคมี แต่ไม่ว่าจะเป็นวิธีใดก็ตามเราจะต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้เส้นไหมเกิดความเสียหายและต้องทำให้เกิดความสม่ำเสมอ เพราะหากลอกกาวไหมไม่สม่ำเสมอแล้วจะมีผลทำให้เส้นด้ายหรือผ้าที่ย้อมได้ไม่สม่ำเสมอเป็นจุดๆ วิธีลอกกาวไหม ได้แก่

2.1 การลอกกาวไหมด้วยน้ำภายใต้ความดันสูง (High Pressure Water Degumming) ไหมเลี้ยงพันธุ์ต่างๆ สามารถใช้น้ำที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และทำซ้ำแบบเดียวกันนี้ 3-4 ครั้ง การต้มไหมในน้ำเป็น เวลานานๆ จะค่อยๆ ทำให้เส้นไหมเกิดการเสื่อมสลายและไฮโดรไลซิสอย่างช้าๆ ในกรณีนี้หากใช้อุปกรณ์ความดันสูงจะทำให้เส้นไหมเสื่อมสลายหรือถูกทำลาย (Degrade) น้อยที่สุดอย่างไร ก็ตามอาจมีกรณีดัดแปรโมเลกุลของโปรตีนเกิดขึ้น

2.2 การลอกกาวไหมด้วยด่าง (Alkaline Degumming) ในการลอกกาวไหมด้วยสารละลายด่างนั้น ต้องคำนึงถึง pH และอุณหภูมิ โดยหากลอกกาวไหมด้วยสารละลายด่างที่ pH มากกว่า 9 กาวไหมจะถูกกำจัด ออกได้อย่างรวดเร็วและสมบูรณ์ หลังจากทำการลอกกาวได้เพียง 30 นาทีเท่านั้น อุณหภูมิที่ใช้ไม่ควรเกิน 90 องศาเซลเซียส เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เส้นไหมเปื่อย

2.3 การลอกกาวไหมด้วยกรด (Acid Degumming) ในการลอกกาวไหม ด้วยสารละลายกรดที่ pH น้อยกว่า 2.5 หรือระหว่าง 1.5-2 กาวไหมจะถูกกำจัดออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ กรดแร่ (Mineral Acids) ได้แก่ กรดซัลฟิวริกและกรดไฮโดรคลอริก จะมีประสิทธิภาพในการลอกกาวไหมมากกว่ากรด อินทรีย์ (Organic Acids) pH ของอ่างลอกกาว ก็จะมีผลต่อระดับการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซ์ของเส้นใยไฟโบรอินด้วย

2.4 การลอกกาวไหมด้วยสบู่ (Soap Degumming) สบู่ได้ถูกนำมาใช้ลอกกาวไหมกว่า 200 ปีแล้วและปัจจุบันเราก็ยังพบว่ามีหลายโรงงานหรือหลายหมู่บ้านที่ยังคงใช้สบู่สำหรับลอกกาวไหม สำหรับบ้านเราเมื่อพูดถึงสบู่ที่ใช้ลอกกาวไหมเรามักจะนึกถึง “สบู่ซันไลท์” ที่ปัจจุบัน จะทำเป็นเกล็ดหรือผง เพื่อให้ง่ายต่อการผลิต การลอกกาวไหมด้วยสบู่ต้องทำด้วยความระมัดระวัง โดยต้มสารละลาย สบู่และควบคุม pH ให้เป็นด่างน้อยๆ เท่านั้นเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เส้นไหม (Fibroin) ถูกทำลาย วิธีนี้จะต้มสารละลายสบู่ที่อุณหภูมิ 90- 95 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1.5-2 ชั่วโมง น้ำที่ใช้ก็ควรเป็นน้ำอ่อนหรืออาจมีการเติมสาร Sequestering เพื่อลดความกระด้างของน้ำ

ทั้งนี้เพื่อไม่ให้สบู่ตกค้างและเปื้อนติดอยู่ในเส้นไหม

2.5 การต้มด้วยสารซักฟอกสังเคราะห์ (Synthetic Detergent Degumming) สารซักฟอกสังเคราะห์ได้ถูกนำมาใช้ลอกกาวไหม แทนการใช้สบู่มากขึ้น เนื่องจากสบู่มีข้อด้อยหลายประการเช่น มีราคาแพง ต้องใช้ปริมาณสูงและเวลาลอกกาวนานถึง 1- 2 ชั่วโมง และอีกเหตุผลหนึ่ง คือ หากลอกกาวไหมด้วยสบู่ โดยใช้เครื่องจักรแบบต่อเนื่อง (Continuous Machine) สบู่จะไม่สามารถชดเชยหรือลดความเป็นกรดของ ผลิตผลที่เกิดการไฮโดรไลซ์กาวไหม (Seticin Hydrolysis Products) ที่สะสมอยู่ในอ่างลอกกาวได้เหมือนสารซักฟอกสังเคราะห์ ทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดกาวไหมไม่ดี และการลอกกาวไหมด้วยสารซักฟอกสังเคราะห์แทนการใช้สบู่จะลดการขึ้นขนของไหม (Silk Lice, Pilling) (สิริรัตน์ จารุจินดา, 2548 : 34-36)

2.6 การลอกกาวไหมด้วยเอนไซม์(Enzymatic Degumming)เทคโนโลยีชีวภาพที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทำให้เราสามารถผลิตเอนไซม์ที่หลากหลายประเภทและสมบัติที่ถูกปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งาน ประกอบกับเอนไซม์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ที่มีความจำเพาะต่อเส้นใยหรือ Substrate ทำให้ไม่เป็นอันตรายต่อเส้นใย ภาวะที่ใช้ก็ไม่รุนแรง สามารถนำมาใช้ทดแทนสารเคมี

2.7 การลอกกาวไหมด้วยการทำให้เกิดฟอง (Foam -Degumming) การลอกกาวไหม ด้วยการเทคนิคการทำให้เกิดฟองเป็นการนำเข็ดไหมหรือใจไหมแขวนบนราวไม้ ในอ่างที่มีสารละลายสบู่ความเข้มข้น 40 เปอร์เซ็นต์ที่ต้มให้เดือดจนมีฟองผุดขึ้นมากมายทำให้การหมุนเข็ดไหมเป็นครั้งคราว ฟองสบู่ที่เกิดขึ้นจะละลายและกำจัดกาวไหมออกไป อย่างไรก็ตามกรรมวิธีนี้ยังไม่ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายนัก

2.8 การลอกกาวไหมออกเพียงบางส่วน ในบางครั้ง อาจต้องการลอกกาวไหมออก เพียงบางส่วน เท่านั้น โดยนำไหมไปอุ่นในอ่างสารละลายสบู่ที่เป็นด่างเล็กน้อยที่อุณหภูมิประมาณ 30-40 องศาเซลเซียส เพื่อกำจัด Grease จากนั้นจึงนำไปต้มในอ่างที่มีสารละลายของกรดหรือเกลือของกรด ในสารละลายที่เป็นกรดกาวไหม จะถูกกำจัดออกไม่มากเหมือนในสารละลายที่เป็นด่างหรือเป็นกลาง อย่างไรก็ตามการลอกกาวไหมด้วยกรด มีผลดีต่อความแข็งแรง และสัมผัสที่อ่อนนุ่มของเส้นไหมที่ได้ ส่วนประกอบที่ใช้ลอกกาวไหมออกบางส่วน ได้แก่ กรดซัลฟิวริกและแมกนีเซียมซัลเฟต กรดซัลฟิวริกและสบู่ กรดซัลฟิวริกและทาร์ทาร์ สารละลายสบู่ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์และสารละลายโซเดียมไบซัลไฟต์ ($NaHSO_3$) อุณหภูมิที่จุดเดือดเวลา 1-3 ชั่วโมง โดยภาวะที่ใช้จะขึ้นกับธรรมชาติของไหมแต่ละพันธุ์ เส้นไหมที่ได้จากกรรมวิธีนี้เรียกว่า “ Half Boiled - Silk ”

3. การซักล้างภายหลังการลอกกาวไหมหลังจากทำการลอกกาวไหมด้วยวิธีที่ได้กล่าวมาแล้ว ไม่ว่าจะเป็นวิธีใดก็ตาม จำเป็นต้องซักล้างไหมให้ทั่วถึงด้วยน้ำปริมาณมากๆที่มี

ส่วนผสมของ แอมโมเนีย 1 มิลลิลิตร/ลิตร อุณหภูมิ 50- 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15-20 นาที หลังจากนั้นนำมาชะล้างด้วยน้ำเย็น 1- 2 ครั้ง แล้วทำให้แห้งแต่ถ้าเป็นเส้นไหม " Half-boiled silk " ที่ต้องการกำจัด กาวไหมออกเพียงบางส่วนไม่ควรนำไปซักล้างด้วยน้ำซักที่มีสบู่ และด่างที่อุณหภูมิเกิน 30 องศาเซลเซียส ถ้าซักด้วยน้ำสบู่ที่ร้อน อาจทำให้กาวไหมบางส่วนที่ยังคงถูกกำจัดออกไปได้อีก

4. การฟอกขาวไหมหลังจากการลอกกาว หากต้องการย้อมไหมสีอ่อนๆ หรือทำไหมสีขาว มักจะต้องนำไหมไปฟอกสีขาว แต่หากต้องการย้อมไหมสีเข้มหรือสีดำก็ไม่จำเป็นต้องทำการฟอกขาวไหม วัตถุประสงค์ของการฟอกขาว คือ เพื่อกำจัดสารสีจากธรรมชาติของไหม โดยเฉพาะไหมป่าที่มีสีน้ำตาลหรือสีเหลืองเพื่อกำจัดสีที่เกิดจากสิ่งสกปรกที่เกิดในระหว่างกระบวนการผลิต ทำให้เส้นไหมมีความขาว เมื่อนำไปย้อมจะได้สีที่สดใสตามต้องการ การเลือกสารเคมี การควบคุมภาวะในการฟอกขาวที่เหมาะสม มีความสำคัญต่อคุณภาพเส้นไหมที่จะได้

2.3.2.8 การทดสอบผ้าไหม

การทดสอบ มีความหมายครอบคลุมตั้งแต่การตรวจเพื่อรู้ชนิดว่าเป็นเส้นใยประเภทใด การตรวจเพื่อทราบคุณสมบัติของเส้นใย ความต้านแรงดึง ความแน่นจำเพาะ การตรวจเพื่อทราบความสมบูรณ์ของเส้นใยเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในงานอุตสาหกรรมเป็นการตรวจเพื่อทำผ้า ให้ใช้ได้ตามความประสงค์และรวมถึงการตรวจตามหลักวิชาเคมี เพื่อทราบส่วนประกอบของเส้นใยและส่วนผสมของเส้นใยหลายๆชนิดในผ้าผืนเดียวกัน สำหรับผู้บริโภคและการนำไปใช้ในงานต่างๆ (อัจฉราพร ไศละสูต, 2539 : 501)

1. การทดสอบโดยการเผาไหม้ (The Burn Test) ผ้าไหมที่ใช้สำหรับเพ้นท์สีต้องเป็นผ้าไหม 100 เปอร์เซ็นต์หรือผ้าไหมที่มีส่วนผสมของไหมและขนสัตว์ หรือผ้าที่ไม่สามารถจัดเป็นพวกได้อย่างถูกต้อง ถ้าไม่แน่ใจว่าผ้านั้นเป็นผ้าไหม 100 เปอร์เซ็นต์ ก็สามารถทดสอบได้โดยการเผาไหม้ว่าใช่หรือไม่โดยลักษณะเฉพาะของกลิ่น และส่วนที่เหลือตกค้าง แสดงให้เห็นได้ว่า เป็นผ้าชนิดใดหรือถ้าสงสัยว่าผ้านั้นจะทอด้วยใยสองชนิดผสมกันให้เลาะเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งแยกออกและม้วนเข้าเกลียวจากนั้นติดไฟทำให้ลุกไหม้ในจานแก้ว

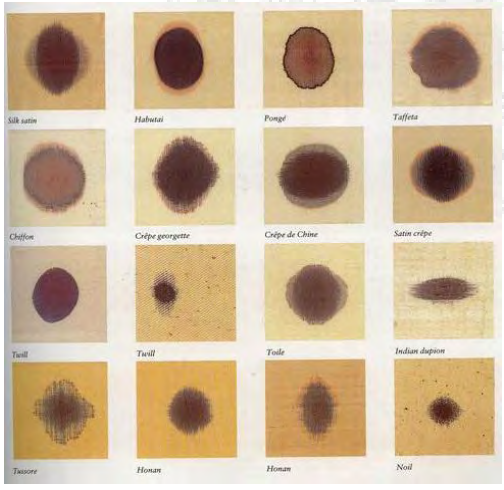
เส้นใยจากสัตว์จะไหม้อย่างช้าๆ และมีกลิ่นที่ชัดเจน กลิ่นของผ้าขนสัตว์เหมือนเส้นผม หรือขนลูกนก ขนลูกไก่ และเหลือไว้เป็นสีสดๆ เป็นโพรง เป็นลูกทรงกลมเล็กๆ ไม่สม่ำเสมอ แตกเป็นเศษเล็กเศษน้อยอย่างง่ายดาย คล้ายกับเม็ดกรวดและผงผ้าไหมมีกลิ่นไม่รุนแรงมากเท่าขนสัตว์ การตรวจสอบ ส่วนสำคัญที่ไหม้จนเกรียมหรือการเผาไหม้ ถ้าไม่มีปริมาณกำมะถันเหมือนผ้าขนสัตว์

ภาพที่ 2.27 การเผาเส้นใยขนสัตว์ และไหม
ที่มา : Bartels, D. 2002 : 125

เส้นใยจากพืช เช่น ฝ้าย และลินิน จะลุกไหม้เร็วมากด้วยเปลวที่เคลื่อนที่อยู่เสมอ การเผาไหม้ผ้าลินิน กัญชา ป่าน ปอ ปอกระเจา ป่านรามี และเรยอน มีลักษณะเฉพาะที่เหมือนกับฝ้าย กลิ่นจะเหมือนกับการเผากระดาษสิ่งที่เหลืออยู่เป็นเถ้าของส่วนที่เหลือตกค้าง (Tuckman, D. & Janas, J. 1992 : 12)

ภาพที่ 2.28 การเผาเส้นใยฝ้าย ลินิน และเรยอน
ที่มา : Bartels, D. 2002 : 125

2. การทดสอบสีบนผ้าไหม (Testing Coloure On Silk) การทดสอบสีบนผ้าไหม เพื่อดูว่า สีสามารถทำให้เกิดผลต่อผ้าแต่ละชนิดในรูปแบบแตกต่างกัน เพียงหยดสีให้เป็นหยดๆลงบนผ้าแต่ละผืนจะเห็นได้ว่าสีแพร่กระจายออกได้อย่างเหมาะสมไปตามความหนาของวัสดุและองค์ประกอบของผ้าทอ



ภาพที่ 2.29 การทดสอบผ้าไหมโดยการหยดสี
ที่มา : Hahn, S. 1991 : 27

การหยดสีบนผ้า จะเห็นว่า สีกระจายไปตามขวางเป็นบริเวณกว้างบนผ้าที่

หนากว่าและวัสดุที่มีคุณภาพไม่ดี สีเป็นสิ่งที่สำคัญมากสำหรับช่างเพ้นท์สีผ้าไหมความหนา ของผ้าไหมจำเป็นต้องใส่ใจ สามารถคำนวณได้ว่า ใช้ปริมาณสีเท่าไหร่ ด้วยเหตุผลนี้เป็นผลดีต่อการตระเตรียมสีไว้ให้มากที่สุด โดยเฉพาะ เมื่อเพ้นท์สีในบริเวณกว้าง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อสิ่งที่เหมือนกันของระดับความอ่อน - เข้มของสีๆ หนึ่ง (Hahn, S. 1991 : 27)

2.3.2.9 การใช้งานของไหม

ไหมมีสมบัติที่ดีหลายประการสามารถใช้งานได้กว้างขวางเป็นที่นิยม ผ้าไหมมีความสวยงาม น่าสัมผัสเป็นเส้นใยถือว่ามีความแข็งแรงสูงเมื่อเทียบกับความละเอียดของเส้นใย มีสภาพยืดหยุ่นทนต่อการยับ สวมใส่สบาย เส้นใยดูดซึมความชื้นได้ดีแห้งเร็ว ไม่จับฝุ่นง่าย ย้อมพิมพ์สีได้หลายชนิด เฉพาะอย่างยิ่งสีที่สดใสมากๆสามารถทอเป็นผ้าที่มีโครงสร้างหลากหลายทั้งชนิดเบาบางทิ้งตัวดีจนถึงผ้าที่มีโครงสร้างแน่น หนัก แข็งแรงทนทาน

ไหมสามารถซักได้ทั้งซักธรรมดาและซักแห้งขึ้นอยู่กับชนิดของสีที่ใช้ย้อมผ้าและการตกแต่งสำเร็จบนผ้า ตลอดจนโครงสร้างของการผลิต ผ้าไหมขาวสามารถซักฟอกได้ด้วยสารซักฟอกประเภทไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์หรือโซเดียมเปอร์บอเรต จุดอ่อนของไหมที่ต้องระวังก็คือ การใช้สบู่และความร้อนจากเตารีดที่สูงเกินกว่า (171 องศาเซลเซียส) จะทำให้ไหมอ่อนแอลงและเปลี่ยนสีเป็นเหลือง เช่นเดียวกับแสงแดด และเหงื่อที่มีผลต่อไหมในลักษณะเดียวกัน นอกจากนั้นไหมยังอาจถูกทำลายได้ด้วยสารเคมีทั้งกรดและด่าง

2.3.2.10 ประโยชน์ใช้สอย สามารถใช้ตัดเป็นเสื้อผ้าได้หลากหลายชนิด เช่น เสื้อผ้าเครื่องแต่งกายทั้งสุภาพบุรุษ สุภาพสตรี เนคไท ผ้าพันคอ ผ้าคลุมไหล่และใช้เป็นผ้าบุเฟอร์นิเจอร์เคหะสิ่งทอ เช่น หมอนอิง ผ้าปูโต๊ะ ผ้าคลุมเตียง ผ้าม่าน เป็นต้น (วีระศักดิ์ อุดมกิจเดช,2542:89-96)

2.4 สีย้อม

2.4.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสีย้อม

สีย้อม สามารถนำมาใช้ได้หลายวิธี เช่น การย้อมในอ่างย้อม การเพ้นท์สีหรือนำไปผสมกับสารข้นเพื่อใช้ในการพิมพ์ผ้าตามรูปแบบที่ได้ตั้งใจไว้โดยตรงบนพื้นผิวผ้า การควบคุมหรือการใช้สีย้อมอยู่ในระดับที่ดี เป็นสีที่ละลายน้ำได้มีความสามารถในการดูดซึมติดเส้นใยธรรมชาติได้ดี และที่สำคัญของสีย้อม คือ การให้สีแก่วัสดุสิ่งทอ สำหรับการเพ้นท์สีโดยตรงบนผ้าซึ่งในปัจจุบันมีความหลากหลายในการใช้สีย้อมให้มีความง่ายดายและเพ้นท์สีได้เป็นจำนวนมากๆ มีการพัฒนาคนย้อมสี เพ้นท์สีและพิมพ์ ให้มีความชำนาญ มีความตั้งใจ ให้สีที่สวยงามซึ่งปัจจุบันสามารถนำสีย้อมมาใช้ในงานตกแต่งสิ่งทอ ซึ่งสีย้อมที่นิยมนำมาใช้มีดังต่อไปนี้

2.4.2 ประเภทของสีย้อม

สีย้อมที่เหมาะสำหรับนำมาย้อม เพ้นท์และพิมพ์ที่นิยมนำมาใช้ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท

ดังนี้

2.4.2.1 สีย้อมสังเคราะห์

1. สีแอคทีฟได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท ICI และได้พัฒนา มาเรื่อยๆ เพื่อให้ย้อมได้ง่ายขึ้น มีความคงทนของสีและทนแสงได้ดี ช่วงความสดใสของ สีย้อมมีทุกช่วงและสามารถนำไปย้อมกับเส้นใยเซลลูโลสได้ โดยเฉพาะเส้นใยฝ้ายที่ผ่านการ ชุบมัน (Merccrization) และสีนี้อาจจะนำมาใช้ย้อมพวกเส้นใยไหมได้แม้ว่าจะติดสีและการดูดซึมสีของเส้นใยไหมจะลดต่ำลงปฏิกิริยาทางเคมีของน้ำย้อมในอ่างย้อมที่มีด่าง (Alkali) จะเป็นตัวที่ทำให้เกิดการพันธะระหว่างตัวสีกับเส้นใย ถ้าใส่ด่าง (โซดาแอช) ลงไปในน้ำย้อมแต่ด่าง ไม่เกิดการทำปฏิกิริยาจะมีผลให้สีที่ย้อมติดบนวัสดุสิ่งทอเกิดการหลุดออกเมื่อผ่านการซักล้าง ทั้งนี้เพราะว่าด่างเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) ในน้ำ อายุการใช้งานของน้ำย้อมที่อยู่ในอ่างย้อมจะมีระยะเพียง 4 ชั่วโมง ซึ่งหลังจากนั้นน้ำสีย้อมจะเสื่อมสภาพลง เพื่อเป็นการรับรองว่าปฏิกิริยาระหว่างสีย้อมและเส้นใยเกิดประสิทธิภาพในระหว่างกระบวนการย้อมสี ปริมาณน้ำย้อมและเส้นใยจะต้องมีความเหมาะสมกับองค์ประกอบตัวอื่นๆ ที่ต้องมีการควบคุม คือ การล้าง (Rinsing) และการขจัดสีส่วนเกินออก (Soaping) ซึ่งจะต้องทำควบคู่กันเพื่อให้เกิดความคงทนของสีเมื่อนำมาใช้งาน สีย้อมที่นิยมนำมาย้อมผ้าบาติกและมีชื่อเสียง คือสีรีแอคทีฟ ชนิด Procion-M ซึ่งผลิตโดยบริษัท ICI เป็นสีย้อมเย็น ส่วนสีรีแอคทีฟ ชนิด Procion-H เป็นสีย้อมร้อนตามแต่อุณหภูมิสีย้อมกำหนด นอกเหนือจากสีของบริษัท ICI แล้ว ยังมีบริษัทอื่นๆ เช่น ของบริษัท Ciba Geigy ชนิด Ciba Cron, สีของบริษัท Sandoz ชนิด Drimarene, สีของบริษัท Bayer ชนิด Levafix และสีของบริษัท Hoechst ชนิด Ramazol

ตารางที่ 2.1 สีรีแอคทีฟ ชนิด Procion “M” (Procion “M” Reactive Dyes)

สีทางการค้า Trade Colour	รหัส Code	สีที่ได้จริง Actual Colour
สีเหลือง (Yellow)	MX – 8G	สีเหลืองสด (Brilliant Yellow)
สีเหลือง (Yellow)	MX – 4G	สีเหลืองมะนาว (Lemon)
สีเหลือง (Yellow)	MX – GR	สีเหลืองทอง (Golden Yellow)
สีส้ม (Orange)	MX – 2R	สีส้มใส (Clear Orange)
สีแดงสด (Scarlet)	MX – G	สีแดงสด (Scarlet)
สีแดง (Red)	MX – 5B	สีแดงสด (Brilliant Red)

ที่มา : Dyrenforth, N. 1988 : 64

ตารางที่ 2.1 สีรีแอคทีฟ ชนิด Procion “M” (Procion “M” Reactive Dyes) (ต่อ)

สีทางการค้า Trade Colour	รหัส Code	สีที่ได้จริง Actual Colour
สีกรมท่า (Navy)	MX – RB	สีน้ำเงินเข้ม (Midnight Blue)
สีน้ำเงิน (Blue)	MX – 7RX	สีม่วงน้ำเงินเข้ม (ultramarine Violet)
สีน้ำเงิน (Blue)	MX – 2R	สีน้ำเงินเข้ม (Royal blue)
สีน้ำเงิน (Blue)	MX – G	สีน้ำเงินเข้ม, สีคราม (Cerulean)
สีน้ำเงินอมเขียว (Turquoise)	MX – G	สีน้ำเงินอมเขียว, สีเขียวน้ำเงินอ่อน (Aquamarine Turquoise)
สีน้ำตาล (Brown)	MX – GRN	สีน้ำตาลอมแดง (Rust)
สีน้ำตาล (Brown)	MX – 3RD	สีน้ำตาลเข้ม (Burnt Umber)
สีเขียวมะกอก (Olive)	MX – 3G	สีเขียวมะกอก (Olive Green)

ที่มา : Dyrenforth, N. 1988 : 64

สีจากตารางจะมีสีเพียง 3 – 4 เปอร์เซ็นต์เฉด ไม่มีสีดำในสีตระกูล Procion แต่สามารถที่จะทำสีดำออกมาใช้ได้โดยการผสมสีเข้าด้วยกัน ได้แก่ สีกรมเท่า (Navy MX – RB) 3 ส่วน สีแดง (Red MX – 5B) ¼ ส่วน สีเหลือง (Yellow MX – GR) 1 ส่วนเมื่อผสมเสร็จแล้วก็จะได้สีดำออกมา

สีที่เป็นสีหลักที่สำคัญ ได้แก่ สีแดง (Red MX – 8B) สีน้ำเงินอมเขียว (Turquoise MX – G) และสีเหลือง (Yellow MX – 8G) เมื่อทำการผสมเสร็จแล้วจะให้สีที่มีลักษณะของสีที่มีความหลากหลายมาก

1.1 สารเคมี (Chemicals)

สารเคมีที่ใช้สำหรับย้อมสีรีแอคทีฟ มีดังต่อไปนี้

1.1.1 ด่าง (Alkali) ด่างที่ใช้กับสีรีแอคทีฟ คือ โซเดียม คาร์บอเนต หรือ โซดาแอช (Sodium Carbonate Or Soda Ash) และโซเดียม ไบคาร์บอเนต (Sodium Bicarbonate) ซึ่งด่างนี้มีความจำเป็นมากที่สุด ซึ่งมีหน้าที่ในการผนึกสีให้ยึดติด เส้นใย (Fixing Agets)

1.1.2 เกลือแกง (Common Table Salt) จะทำหน้าที่ให้น้ำย้อมนั้นแทรกซึมได้ดี และให้สีติดบนผ้าได้อย่างสม่ำเสมอและให้สีที่ดี

1.1.3 ยูเรีย (Urea) ได้มาจากการสังเคราะห์แก๊สธรรมชาติ ยูเรียทำหน้าที่ช่วยทำให้สีละลายได้ดี โดยสีจะละลายได้มากกว่าเดิมและยังทำหน้าที่ในการชลอการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสีในน้ำโดยยูเรียจะช่วยดูดความชื้นจากอากาศ

1.1.4 Resist Salt L : เป็นสาร Oxidizing อ่อนๆ ซึ่งช่วยเพิ่มการติดสี

1.1.5 Calgon (Sodium Hexame Taphosphate) ในน้ำอุ่นซึ่งมีสภาวะที่เป็นกลางอาจจะมีเกลือโลหะ (Metallic Salt) ผสมอยู่ซึ่งเกลือโลหะนี้อาจจะมีผลต่อกระบวนการย้อมสีบนผ้าบาติกและถ้าใช้น้ำกระด้างในการย้อมสีมันสามารถที่จะทำให้สีและแป้งพิมพ์เกิดการตกตะกอนได้ ดังนั้นสารเคมีตัวนี้จะทำหน้าที่จับพวกอนุมูลโลหะ

1.2 การเตรียมผ้า (Pre – Treatment Of Fabric) ผ้าควรจะผ่านการซักล้างในน้ำร้อนโดยมีส่วนผสมของสบู่เพื่อกำจัดสิ่งสกปรก เช่น แป้งและไขมันออก ซึ่งแป้งและไขมันจะทำให้สีย้อมไม่สามารถแทรกซึมเข้าไปติดเส้นใยได้ หลังจากนั้นจึงนำมาล้างและแช่ลงในน้ำอุ่นที่มีส่วนผสมของสบู่ 2-4 กรัมต่อลิตร สบู่ที่ใช้ คือ Metapex ซึ่งสบู่นี้จะทำหน้าที่เป็นสารช่วยเปียก (Wetting Agent) และทำให้โครงสร้างเส้นใยเปิดออก หลังจากนั้นก็นำผ้ามาบีบน้ำออกให้มากที่สุดก่อนที่จะนำไปย้อมสี

1.2.1 วิธีการย้อมสีแบบจุ่ม (Immersion Dye Recipe) สำหรับผลลัพธ์ที่ถูกต้องแม่นยำในอัตราส่วนของสีย้อม สารเคมี ผ้า และน้ำ ซึ่งจำเป็นต้องหาค่าโดยเฉพาะระดับของสีที่แน่นอนต่อการกระทำซ้ำ

1.2.2 ใช้ Liquor Ratio 30 : 1 โดยน้ำหนักผ้า 120 กรัม ดังนั้นน้ำย้อมในอ่างย้อมเป็น 30 x 120 = 3600 มิลลิลิตร

1.2.3 สีย้อม 0.5 – 4 กรัม ในน้ำย้อม 1 ลิตร (ขึ้นอยู่กับเฉดสี)

1.2.4 เกลือ (Salt) ถ้าใช้สีย้อม 2 กรัม จะใช้เกลือ 50 กรัม ในน้ำย้อม 1 ลิตร

1.2.5. โซดาแอช (Soda Ash) 10 กรัม ในน้ำย้อม 1 ลิตร

1.3 กระบวนการย้อม (Procedure)

1.3.1 ละลายเกลือและโซดาแอชในน้ำร้อน (ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส) โดยแยกภาชนะในการละลาย (ปริมาตรภาชนะ = 100 มิลลิลิตร)

1.3.2 ละลายสีย้อมให้เป็น เพสท์ (Paste) โดยการใส่น้ำอุ่นลงไปในสีย้อมเล็กน้อย

1.3.3 นำสารในข้อที่ 2 ใส่ลงในอ่างย้อมและคนให้สารผสมกัน

1.3.4 ทำการจุ่มผ้าลงในอ่างย้อมและทำการคนจนกระทั่งมั่นใจว่าสีนั้นแทรกซึมเข้าไปในผ้าอย่างทั่วถึง

1.3.5 แบ่งเกลือใส่ลงในอ่างน้ำย้อมเป็น 3 ส่วน แต่ละส่วนจะใส่ห่างกัน 15 นาที และเวลาใส่จะต้องยกผ้าขึ้นแล้วจึงนำสารละลายเกลือใส่ลงไปและคนให้เข้ากันแล้วจึงนำผ้าใส่ลงไปใหม่

1.3.6 ใส่สารละลายโซดาแอชลงในอ่างย้อมแล้วทำการคนให้เข้ากัน

1.3.7 ทำการย้อมต่อไปอีก 45 นาที โดยต้องมีการกลับผ้าตลอดเวลาขณะทำการย้อมเพื่อป้องกันการด่าง

1.3.8 นำผ้าออกจากอ่างย้อม แล้วนำมาล้างกับน้ำเย็นให้สะอาดนำมาตากให้แห้ง

1.4 การย้อมสีผ้าไหม และผ้าขนสัตว์ (Silk Or Wool Dyeing) ระดับความคงทนของสีต่อการเปียกที่อยู่ในระดับสูงเป็นผลมาจากการเชื่อมต่อกันของสารเคมีไปยังเส้นใย ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นมากที่สุดที่จะต้องกำจัดกาวไหม (Degummed) ออกไปก่อนการย้อมสีและถ้าต้องการย้อมสีให้ออกมามีเฉดสีที่เข้ม (Depth Of Colour) ก็ต้องใช้สีแว๊ต (Vat Dye) หรือสีแน๊พทอล (Naphthol Dye) ซึ่งเมื่อย้อมด้วยสีย้อมด้วยสีเหล่านี้จะได้สีที่มืด

สำหรับการย้อมแบบจุ่มจะใช้เกลือ Glauber's Salt แทนเกลือแกง (Common Table Salt) และใช้ด่างเพียงครึ่งเดียว ส่วนการย้อมด้วยสีไดเร็กท์ ก็สามารถนำมาใช้ได้ หรือกรณีย้อมด้วยสีแอสิด ก็ให้ใช้กรดอะซิติกแทนที่ด่าง (โซเดียม ไบ-คาร์บอเนต, โซดาแอช) และแทนที่ Resist Salt โดยใช้กรดอะซิติก 2 มิลลิลิตร นำออกมาผลึกสีนาน 24 ชั่วโมงและทำการล้างและกำจัดสีส่วนเกินออกแต่ว่าไม่ต้องต้ม

1.5 การใช้สีย้อมโดยตรง (Direct Dye Application) สำหรับเทคนิค การเพ้นท์สี (Painting) การพ่น (Spraying) การใช้ฟองน้ำ (Sponging) หรือ การสาด (Splashing) โดยใช้สีรีแอคทีฟ เป็นวิธีการที่มีการใช้สีรีแอคทีฟที่อยู่ในรูปเข้มข้นแต่ได้มีวิธีการย้อมสีโดยตรงที่ไม่ต้องทำการจุ่มผ้าลงในน้ำย้อมในอ่างย้อม ระยะเวลาในการผนึกสีจะขยายเวลาออกไปโดยการใช้ยูเรีย (Urea) ในการรักษาความชื้นและทำให้เกิดปฏิกิริยาการติดสีเกิดขึ้น

1.6 วิธีการสำหรับน้ำยาเคมี (Recipe For Chemical Water) ลำดับแรกให้เตรียมน้ำยาเคมี (Chemical Water) 1 ลิตร ซึ่งสามารถเก็บไว้ได้ที่อุณหภูมิห้องเตรียมโดยการชั่ง (Algon 4-5 กรัม, ยูเรีย (Urea) 140 กรัม, Resist Salt 10 กรัม นำมาละลายในน้ำร้อน 500 มิลลิลิตร จากนั้นเติมน้ำเย็นลงไปให้ครบ 1 ลิตร

1.7 วิธีการย้อมสีและวิธีดำเนินการ (Dye Recipe And Procedure)

1.7.1 ใช้สีย้อม 0.25 – 3 กรัม (ขึ้นอยู่กับความเข้มของสี) นำมาละลายในน้ำยาเคมี (Chemical Water) 25 มิลลิลิตร

1.7.2 ชั่งโซเดียม ไบคาร์บอเนต (Sodium Bicarbonate) 0.25กรัมและชั่ง

โซดาแอช (Soda Ash) 1 กรัม นำมาละลายในน้ำอุ่น 1 ลิตร

1.7.2.1 นำสีที่ทำเป็น เพสท์ (Paste) มาละลายด้วยน้ำอุ่นเล็กน้อย

1.7.2.2 เติมน้ำยาเคมี (Chemical Water) ที่เย็นแล้วลงไปตามที่ต้องการ

1.7.2.3 เติมด่างที่ละลายแล้วใส่ลงไป

1.7.2.4 นำมาใช้กับผืนผ้า

1.7.2.5 ทำให้แห้งด้วยลมนาน 12 ชั่วโมง

1.7.2.6 นำมาล้างน้ำและล้างเอาสีส่วนเกินออก

หมายเหตุ การใช้ความร้อนจากเครื่องอบ เตารีด หรือ ไอน้ำ สามารถช่วยให้สีติดทนนานบนผืนผ้า

1.8 วิธีการเตรียมผ้าก่อนล่วงหน้า (Pre – Treatment of Fabric Method) จุ่มผ้าลงน้ำในสารละลายโซดาแอช (Soda Ash) (โดยใช้โซดาแอช 30 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร) นานประมาณ 10 นาที นำขึ้นมาทำให้แห้งแล้วทำการเพ้นท์สีย้อมที่ทำขึ้นโดยการผสมของยูเรีย (Urea) 5 กรัม ในน้ำสี 100 มิลลิลิตร

1.9 วิธีการใช้โซเดียม ซิลิเกต (Sodium Silicate Method) ผสมสีกับน้ำอุ่นคนให้ละลายและนำมาเพ้นท์ลงบนผ้าแล้วปล่อยผ้าทิ้งไว้ให้แห้ง จากนั้นนำโซเดียม ซิลิเกต (Sodium Silicate) มาทาลงบนผืนผ้าด้วยแปรงโดยทางให้ทั่วทั้งผืนทิ้งไว้ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง นำมาล้างออกด้วยน้ำร้อนและล้างสีส่วนเกินออกตามลำดับ

1.10 สีย้อมผสมสารข้นเพื่อใช้งานโดยตรง (Thickening Dye For Direct Application) การใช้สีผสมในสารข้นเพื่อทำการเพ้นท์ผ้าโดยตรงจะทำให้สามารถควบคุมการกระจายของตัวสีได้เป็นอย่างดี เมื่อเทียบกับสีที่เป็นน้ำ และสารข้นที่ใช้นี้ คือ โซเดียม อัลจิเนท (Sodium Alginate “Manutex”) ซึ่งเป็นผงจะพองตัวเมื่ออยู่ในน้ำ ไม่ทำปฏิกิริยากับสีย้อมและล้างออกในขั้นตอนสุดท้ายได้ง่ายด้วยน้ำ มีขั้นตอนดังนี้

1.10.1 โปรยโซเดียม อัลจิเนท (Sodium Alginate) 4 กรัม ลงในน้ำยาเคมี (Chemical Water) 1 ลิตร

1.10.2 คนหรือทำการผสมด้วยเครื่องปั่นผสมไฟฟ้า (Electric Blender) ใช้เวลาหลายนาทีจนกระทั่งผสมเข้ากันดี

1.10.3 ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 1 ชั่วโมงและทำการคนก่อนการใช้งาน

1.10.4 ทำสีให้เป็นเพสท์(Paste)แล้วนำไปผสมกับสารข้น (Thickeners) โดยทำการผสมให้เข้ากันก่อนนำไปใช้งาน

1.10.5 ใช้สีย้อมที่ผสมสารข้นเพ้นท์ลงบนผ้าตามต้องการและทิ้งไว้ประมาณ 12 ชั่วโมง เป็นอย่างน้อยเพื่อให้เกิดการติดแน่นของสี

1.10.6 ล้างผ้าด้วยน้ำอุ่นที่ไหลตลอดและกำจัดสีส่วนเกินออกด้วยน้ำสบู่

1.11 การทำให้ติดแน่นด้วยการใช้วิธีการย้อมสีโดยตรง (Fixation Of Directly Dyes) ถึงแม้ว่ากระบวนการทำให้สีย้อมแห้งเองตามธรรมชาติเป็นสิ่งที่ช่วยให้สีติดแน่นและเส้นใยยึดติดกันได้ดี นอกจากนี้ยังมีวิธีการอื่นๆ ที่ช่วยให้ผ้าและสีแห้งเร็วและก่อให้เกิดการทำให้สีติดแน่นได้มี ดังนี้

นำผ้ามาทำให้แห้งโดยใช้ไอน้ำร้อนหรือใช้ไอน้ำร้อนจากตู้อบหรือใช้เตารีดไอน้ำ ใช้เวลาประมาณ 5 นาที หลังจาก ทำให้สีติดแน่นแล้วด้วยวิธีเหล่านี้ ให้นำผ้าไปล้างน้ำเย็นเพื่อให้สีส่วนเกินออก จากนั้นนำไปล้างด้วยน้ำสบู่ที่ต้มเดือดเพื่อขจัดสีและสารเคมีส่วนเกินออก (Dyrenforth, N. 1988 : 63-71)

2. สีพิกเมนท์ สมัยก่อนประวัติศาสตร์ สีพิกเมนท์นี้ได้มาจากโลหะหลายชนิด เช่น รง (Ochres) แร่เหล็ก ออกไซด์ (Hematite) และแร่เหล็ก (Limonites) เหล่านี้จะสีแดง จนถึงสีน้ำตาล เมื่อต้องการใช้สีดำจะใช้เขียนด้วยถ่าน มีหลักฐานปรากฏว่าเมื่อ 2000 ปีมาแล้ว ชาวจีนรู้จักใช้ตะกั่วแดง (Cinnabar) และชาวอียิปต์รู้จักใช้มาลาไคท์ (Malachite) สีน้ำเงินเขียว เหลือง และเหลือง ซึ่งเป็นเกลือ อนินทรีย์ พิกเมนท์ที่ใช้ในสมัยโบราณส่วนมากมีลักษณะเป็น Fugitive ดังนั้นจึงเป็นการยากที่นักโบราณคดีจะสันนิษฐานอายุของภาพเขียนเหล่านั้นเนื่องจากสีได้จางหายไปตามกาลเวลา

สีซึ่งได้จากสิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืช หรือ สัตว์ มักจะเป็นสีที่ละลายน้ำได้ คนโบราณรู้จักใช้สีเหล่านี้ตกแต่งร่างกายโดยใช้ผสมกับดินเหนียวหรือผงชอล์ก ตามหลักวิชาเคมีตัวสีจะทำปฏิกิริยากับสารประกอบซึ่งมีในดินหรือชอล์คแล้วตกตะกอนเป็นละอองสีที่ไม่ละลายน้ำ ครั่ง เป็นตัวแมลงชนิดแรกที่ใช้เป็นพิกเมนท์ เรซินที่ได้จากครั่งประกอบด้วยกรด Laccaic 2 ชนิด : Polyhydroxy Carboxy 2 – Phenylan – Thraquinones เมื่อให้รวมตัวกับสารประกอบอินทรีย์กลายเป็นตัวสีที่ไม่ละลายน้ำ สีธรรมชาติที่มีโครงสร้างเป็นฟลาโวน หรือ แอนควิโนน ใช้ผลิตเป็นสีพิกเมนท์กันมานาน ความคงทนต่อแสงไม่ใคร่ดีนัก จนกระทั่งถึง พ.ศ. 2443 ผลิตสารสังเคราะห์ขึ้นมาใช้แทนได้ สีธรรมชาติเหล่านี้ก็ค่อยๆ เลิกใช้ไป เช่น Yellow Woad, Persain Yellow Weld และ Cochineal Carmine Lake เป็นต้น สีพิกเมนท์ที่เป็นสารอนินทรีย์มีความคงทนสูง ให้สีเข้มและมีราคาสูงมากกว่าสีอินทรีย์ สีพิกเมนท์ที่เป็นสารอนิทรีย์ ให้สีสดใสและดูโปร่งแสงมากกว่าและการติดสีก็มีมากกว่าด้วย (อัจฉราพร ไศละสูตร, 2527 : 297-298)

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมามีสินค้าตัวใหม่ออกสู่ตลาดทำให้ศิลปินเพิ่มสีรูปแบบ และเนื้อผ้าของเส้นใยสิ่งที่ทำให้เกิดขึ้นนี้ คือ การใช้สีพิกเมนท์ โดยการระบายสีบนเส้นใยผ้า การใช้สีพิกเมนท์โดยทั่วๆไปใช้ง่ายไม่ต้องเตรียมพื้นผิว ส่วนการย้อมจะต้องควบคุมความร้อนเล็กน้อย อย่างไรก็ตามจะมีความแตกต่างจากการย้อมดังนี้

2.1 การย้อมจะติดเส้นใยและแทรกซึมลงไปในเส้นใยแต่สีพิกเมนท์อยู่แค่พื้นผิวของเส้นใย ถึงแม้ว่าสีพิกเมนท์จะสามารถซึมลงเส้นใยแต่ก็ปราศจากกระบวนการทางเคมีซึ่งจะทำให้สีจับติดอณูของเส้นใยเมื่อผ่านไปนานๆ สีพิกเมนท์สามารถถูออกไปได้จึงเป็นเหตุให้เสื้อผ้าที่ใช้สีพิกเมนท์ (Pigment Colored) จะต้องติดป้ายบอกวิธีการดูแลรักษา เช่น กลับด้านในก่อนซัก

2.2 สีย้อมโปร่งแสง และสีพิกเมนท์ทึบแสง เช่น ถ้าจุ่มผ้าลายดอกไม้พื้นขาวลงในอ่างย้อมสีน้ำเงินลายดอกไม้ ก็ยังเห็นพื้นจะกลายเป็นสีน้ำเงินและดอกไม้จะมีสีน้ำเงินผสมกับสีเดิมของดอกไม้ แต่ถ้าใช้สีพิกเมนท์น้ำเงิน (Blue Pigment) กับผ้าลายดอกไม้ สีพิกเมนท์จะบดบังลายดอกไม้น้ำเงิน

2.3 สีพิกเมนท์ ทำให้เส้นใยแข็ง ในขณะที่การย้อมไม่มีผลต่อผิวสัมผัสของวัสดุ (Broughton, K. 1996 : 11)

3. แป้งพิมพ์สำเร็จรูป (Print Paste) ประกอบด้วยส่วนต่างๆที่สำคัญเช่น สารข้น สารสี ตัวทำละลายกรดและด่างเป็นต้น การเลือกหรือเตรียมแป้งพิมพ์ผ้าให้มีสมบัติเหมาะกับประเภทของการพิมพ์หรือเครื่องที่ใช้ ความคมชัดสวยงามของลวดลายและความคงทนต่างๆที่ลูกค้าต้องการนั้น นับเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ประกอบการ หรือนักวิจัยที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องคำนึงถึง การมีความรู้และความเข้าใจถึงปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อสมบัติต่างๆ ของแป้นพิมพ์ การทดสอบคุณภาพของส่วนประกอบในแป้งพิมพ์และแป้งพิมพ์ผ้าที่ถูกต้องมีความสำคัญที่ควรพิจารณาเป็นอย่างยิ่งซึ่งนอกจากจะสามารถควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ให้มีสมบัติตรงตามมาตรฐานที่ลูกค้าต้องการแล้วยังมีความสำคัญต่อการศึกษา การวิจัยเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมพิมพ์ผ้าไทยให้ยั่งยืนอีกด้วยซึ่งสมบัติของแป้งพิมพ์ที่สำคัญดังนี้

3.1. ความหนืด(Viscosity)

3.2 ความคงทน(Fastness)

3.3 ลักษณะปรากฏ(Apperance)

ความหนืดเป็นสมบัติพื้นฐานที่สำคัญของสารข้นและแป้งพิมพ์ผ้า สำหรับบทความนี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะชนิดและสมบัติด้านความหนืดของของไหล เช่น สารข้น และแป้งพิมพ์ผ้า การวัดความหนืดด้วยวิธีและเครื่องมือที่แตกต่างกันเพื่อให้ผู้ประกอบการและผู้วิจัยมี

แนวทางในการเลือกวิธีทดสอบที่เหมาะสมหรือเลือกเครื่องมือที่จะต้องลงทุนให้เหมาะกับช่วงความหนืดหรืองานที่จะต้องใช้ (สิริรัตน์ จารุจินดา,2545:55)

2.4.2.2 สีย้อมธรรมชาติ

สีย้อมธรรมชาติ ส่วนใหญ่เป็นสีที่สกัดได้จาก เนื้อไม้ เปลือกไม้ ใบ ราก และผลของพืช และก็มีสีย้อมธรรมชาติที่สามารถสกัดได้จากสัตว์บ้างแต่ก็มีส่วนน้อย สีที่สกัดได้จากธรรมชาติส่วนใหญ่นำมาย้อมขนสัตว์ ไหม ฝ้าย และลินิน เนื่องจากสีย้อมธรรมชาติที่มีหลากหลายเพราะมาจากแหล่งวัตถุธรรมชาติ ที่แตกต่างกัน ทำให้มีพฤติกรรมในการย้อมที่แตกต่างกันและยังมีสมบัติทางด้านความคงทนของสีที่แตกต่างกันด้วย แต่มีเพียงสีย้อมธรรมชาติ เพียงบางส่วนที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย

1. สีธรรมชาติจากพืชและสัตว์ สีธรรมชาติ ที่สกัดมาจากแหล่งของพืช หรือสัตว์ ที่สำคัญที่นำมาใช้เป็นสีย้อมธรรมชาติ ได้แก่

1.1 Cis- Bixin สกัดได้จากเมล็ดเป็นฝัก (Seed Pods) ของผลจากต้นไม้ที่เรียกว่า Rocou ซึ่งต้นไม้หนึ่ง ต้นจะให้ผลผลิตเป็นเมล็ดประมาณ 1- 3 กิโลกรัม และ 100 กิโลกรัมของเมล็ด สามารถสกัดเอาสารบริสุทธิ์ของ Cis-Bixin ได้ 120-160 กรัม เมล็ดที่เป็นฝักสามารถนำมาใช้เป็นอาหาร เนยแข็ง เนยเทียม และน้ำมันได้อีกด้วยซึ่งต้นไม้ Rocou ปลูกที่อเมริกาใต้ตอนกลาง และสามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดได้ปีละ 500 ต้น โครงสร้างทางเคมี เป็นพวก Annatto ซึ่งจะอยู่ในประเภทเดียวกันกับCaritenoidซึ่งโครงสร้างจะมีพันธะคู่สลับ (Contugated Double Bond) อยู่ตลอดสายโซ่โมเลกุล เฉดที่ย้อมได้ Cis-Bixin ให้เฉดสีส้มแดง

1.2 Carminic Acid (Cochineal) สกัดได้จากแมลงเพศเมียที่ เรียกว่า Cochineal (Coccus Cacti) ซึ่งสารที่สกัดได้สามารถนำไปใช้เป็นสีย้อมสำหรับไหมและขนสัตว์ และยังใช้เป็นสีผสมอาหาร สีที่ใช้ในเครื่องสำอาง แมลงที่ตากแห้ง 1 กิโลกรัมสามารถสกัดสีย้อมที่บริสุทธิ์ได้50กรัมแมลงที่อยู่ตามไร่สามารถจับได้ปีละ3ครั้ง ส่วนแมลงในไร่ของพืชต้นตะบองเพชรที่เติบโตอย่างธรรมชาติ สามารถจับได้ปีละ 6 ครั้งซึ่งโครงสร้างทางเคมีของ Cochineal จะคล้ายคลึงกับโครงสร้างทางเคมีของกรด Kermesic ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของAntrquinones เช่นกับ Cochineal เฉดสีที่ได้เป็นเฉดสีส้มแดงเป็นส่วนใหญ่ เมื่อใช้มอร์แดนท์เป็นพวกดีบุก ในการย้อมขนสัตว์จะให้เฉดสีแดงสด ในการย้อมไหมจะได้สีแดงสด เช่นกันเมื่อใช้มอร์แดนท์ที่เป็นพวกอะลูมิเนียม หรือดีบุก

1.3 Carotene สกัดได้จากแครอทหรือเม็ดฟักทอง ส่วนใหญ่เป็นสีผสมในอาหารและยาเป็นหลัก แครอท 1 ตัน สกัดแคโรทีนบริสุทธิ์ได้ 67 กรัม สีที่สกัดได้จะเป็นสีส้ม โครงสร้างทางเคมีของสารชนิดนี้จัดอยู่ในพวก Carotenoids ซึ่งจะมีพันธะคู่อยู่ตลอดสายโซ่โมเลกุลตับของคนเรา ทำหน้าที่เปลี่ยน Carotenoids ให้เป็นวิตามิน A ในเนื้อผิวชั้นในสุดของ

ลูกตา ที่เรียกว่า Retina ทำหน้าที่รับภาพและมีความไวต่อแสงมากทั้งนี้เพราะ Retina จะประกอบไปด้วยรงควัตถุสีที่ไวต่อแสง ซึ่งเป็นส่วนประกอบของโปรตีนรวมกับ Carotenoide

1.4 Carthamine สกัดได้จากดอกไม้ของดอกคำฝอย(Safflower Carthamus Tinctorius) สีที่สกัดได้จะเป็นสีเหลืองจากการใช้น้ำเป็นตัวสกัด

1.5 Curcumin เป็นสารที่อยู่ในรากของหัวพืชที่อยู่ใต้ดินของพืชตระกูลขมิ้น (Curcumin Genus) พืชชนิดนี้มีต้นกำเนิดจากเอเชียตะวันออก ขมิ้น 1 กิโลกรัม สกัดสีย้อมได้ 30-50 กรัม สีย้อมที่สกัดได้สามารถนำไปย้อมขนสัตว์ ฝ้ายและไหม ได้หลายเฉดสี เช่น สีเหลือง แดงกึ่งดำอมน้ำตาล

1.6 Euxanthinic Acid เป็นกรดที่เอามาจากน้ำปัสสาวะของวัว ควาย ซึ่งสัตว์ 1 ตัว จะให้กรดชนิดนี้วันละ 50 กรัม ต้นกำเนิดการใช้กรดประเภทนี้ คือ ประเทศอินเดีย

1.7 Fustine และ Fisetine สกัดได้จากต้นไม้ ในตระกูลบูลเบอรี่ที่มีอายุไม่มาก (Young Fusetine) ซึ่งเป็นไม้ที่นำมาย้อมสี และให้เฉดสีเหลืองอ่อน โครงสร้างทางเคมีของสีย้อมที่สกัดได้จัดอยู่ในพวก Flavonoid

1.8 Haematin สกัดได้จากต้นไม้ชนิดหนึ่งที่เรียกว่า Logwood ที่มีอายุระหว่าง 10-12 ปี และต้นไม้ชนิดนี้ปลูกในภูมิอากาศชื้นของเม็กซิโก และอเมริกาตอนกลาง การสกัดสารดังกล่าวทำได้ โดยการหมักท่อนไม้ Logwood ที่เป็นท่อนๆในสารออกซิไดส์ เช่น Nitrites, Chlorates หรือ Chromates อัตราการเกิดออกซิเดชั่นจะเกิดได้ดีขึ้นเมื่อเติมด่างลงไป โครงสร้างทางเคมีของรงควัตถุนั้นเป็นชนิด Dihydropyrans เมื่อนำสีย้อมที่สกัดได้มาย้อมไหมขนสัตว์ จะได้เฉดสีดำเข้ม และเมื่อนำสีย้อมที่สกัดได้มาใช้ย้อมพวกพอลิเอไมด์ (Polyamide) ได้เฉดสีน้ำเงินและดำ

1.9 Hypericin เป็นสีที่สกัดในอัตราส่วน 1.2-1.5 กรัมต่อกิโลกรัมของดอก St.John' Wort ที่แห้ง สีได้จากการย้อมขึ้นอยู่กับมอร์แดนท์ที่ใช้ ซึ่งเฉดสีต่างๆ เช่น เหลือง ชมพู ดำอมน้ำเงิน ถ้าไม่ใช้มอร์แดนท์ในการย้อมให้เฉดสีม่วงแดง สำหรับการย้อมเส้นใยขนสัตว์

1.10 Indigo เป็นสีย้อมที่ใช้ย้อมขนสัตว์ ฝ้าย นิยมใช้ย้อมผ้ายีนเป็นหลัก เป็นสารที่สกัด จากพืชตระกูล Indigofera และ Woad เมื่อนำมาย้อมจะได้เฉดสีครามหรือน้ำเงิน การสกัดสีย้อมทำได้ โดยการเก็บใบที่ได้จากพืชตระกูล Indigofera นำมาแช่ลงในอ่างน้ำเป็น เวลา 9-14 ชั่วโมง เปอร์เซ็นต์สีย้อมที่สกัดได้จะเป็นอัตราส่วน โดยตรงต่อความสดของใบและความชื้นที่มีอยู่ในใบ จากนั้นใช้ไม้ตีใบที่แช่อยู่ในอ่าง เพื่อให้ของเหลวที่สกัดออกมาจากใบ เกิดการออกซิไดส์กับอากาศมีผลทำให้สีของของเหลวค่อยๆเปลี่ยนจากเฉดสีส้มหรือเหลืองไปเป็นเฉดสีเขียวเข้มหรือน้ำเงิน เมื่อการเกิดออกซิไดส์กับอากาศได้อย่างสมบูรณ์ จากนั้นทิ้งไว้ ประมาณ 2 ชั่วโมง เพื่อทำให้เกิดการตกตะกอนของอินดิโก ต่อจากนั้นเอาน้ำที่อยู่ส่วนบนออก ย้ายตะกอน

อินดิโกจาก อ่างไปไว้ในกาต้มน้ำขนาดใหญ่ ต้มให้ร้อนเพื่อป้องกันการเกิดการหมักต่อเนื่อง ปล่อยให้เย็น กรองเอาตะกอนของอินดิโกผ่านผ้ากรอง ตะกอนที่กรองได้จะวางไว้บนถาดเพื่อนำไปตากแห้งสนิท จะได้แป้งแข็งตะกอนอินดิโกก่อนนำไปตัดแบ่งเป็นก้อนเพื่อขาย

1.11 Juglan เป็นรงควัตถุสีที่สกัดได้จากเปลือกวอลนัทสด (Fresh - Walnut Shells) ซึ่งเปลือกวอลนัทสด 1 กิโลกรัม จะสกัดรงควัตถุสีดังกล่าวได้ 2 กรัม รงควัตถุที่สกัดได้นอกจากเรียกว่า Juglan แล้วยังสามารถเรียกว่า Juglone, Nucin หรือ Regianin ได้ สีที่สกัดได้นำมาใช้ย้อมขนสัตว์ ได้เฉดสีเหลืองอมน้ำตาลและได้เฉดสีชมพูเมื่อมีการมอร์แดนท์ที่เป็นอะลูมิเนียม

1.12 Kermesic Acid เป็นอนุพันธ์ของ Antraquinone ที่สกัดได้จากแมลงที่เรียกว่า Kermes เป็นแมลงตัวเมียที่พบอยู่บนต้นไม้โอ๊ค แถบเมดิเตอร์เรเนียน ซากแห้งของแมลงชนิดนี้ 1 ตัว จะมีกรด Kermesic ประกอบอยู่ 1 เปอร์เซ็นต์ กรด Kermesic ละลายได้ในน้ำร้อนและสารละลายที่ได้เป็นสีแดงอมเหลืองซึ่งเฉดสีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน เมื่อเติมกรดบอริก (Boric Acid) และสามารถเปลี่ยนเป็นสีแดงม่วงเมื่อเติมกรดซัลฟริกที่เข้มข้นลงไป แต่กรด ชนิดนี้จะละลายในน้ำเย็นได้น้องลง แต่เมื่อใช้มอร์แดนท์ที่เป็นพวกอะลูมิเนียมใส่ในสารละลาย กรด Kermesic จะได้เฉดสีแดงสด

1.13 Madder Dyes เป็นสีที่สกัดได้จาก เปลือกของรากของพืชตระกูล Rubia เช่น ต้น Madder สี Madder เป็นสีที่มีโครงสร้างทางเคมี เป็นพวก Hydroxy - Anthraguinones เปลือกของรากของต้น Madder 50 กิโลกรัม จะสกัดสีย้อมได้ 1 กิโลกรัม

1.14 Laccaic Acid เป็นกรดที่สกัดมาจากแมลงจากพวก Coccus Laccae ที่เกิดอยู่บน เปลือกไม้ของต้นไม้ กิ่งของต้นไม้ที่มีแมลงชนิดนี้แพร่พันธุ์อยู่ จะปกคลุมไปด้วยเรซินที่มีสีน้ำตาลแดงที่เรียกว่า ครั่ง (Lac) ซึ่งครั่งนี้ จะถูกเก็บเอามาเป็นวัตถุดิบในการผลิตสีย้อม ซึ่งครั่งจะมีวัตถุสีประกอบอยู่ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถสกัดออกมาได้โดยใช้สารละลายร้อนของโซเดียม คาร์บอเนต และได้สีย้อมตกตะกอนแยกออกมา เมื่อเติมสารส้มหรือปูนขาวไป โครงสร้างทางเคมีของสีย้อมที่สกัดได้จากครั่งเป็นอนุพันธ์ของ Anthraquinones สีย้อมที่สกัดได้เมื่อนำมาใช้ย้อมขนสัตว์และใช้มอร์แดนท์ที่เป็นพวกอะลูมิเนียมหรือดีบุกจะให้เฉดสีแดง

1.15 Lawson สกัดได้จากใบของต้นเฮนนา (Henne) ซึ่งปลูกในประเทศอินเดียและอียิปต์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งใบของเฮนนา มีสารนี้ประกอบอยู่ด้วย 1 เปอร์เซ็นต์ และมีโครงสร้างทางเคมีเป็น 2- Hydroxy-1, 4- Naphthoquinone เมื่อสกัดด้วยน้ำร้อนได้สีย้อมที่เป็นสีเหลือง ที่สามารถนำมาย้อมขนสัตว์และไหม เมื่อย้อมเสร็จแล้วได้เฉดสีที่เป็นสีส้ม นอกจากนี้สีย้อม Lawson ที่สกัดได้ยังสามารถนำมาใช้ย้อมผมได้เป็นเฉดสีแดง

1.16 Archil เป็นสารที่พบในไลเคน (Lichen)

1.17 Phoenician Purple (6, 6', -Dibromic Indigo) เป็นสารที่พบในเปลือกสัตว์น้ำ ประเภทที่มีเปลือกแข็งหุ้มตัว เนื้อในนิ่ม เช่น หอยนางรม หอยทาก ปลาหมึก เป็นต้น สัตว์น้ำประเภทนี้ หนึ่งหมื่นตัวจะให้สีย้อมที่บริสุทธิ์ประมาณ 1.2 กรัม

1.18 Rutin สกัดได้จาก ใบ ดอก และผลของต้นไม้หลายชนิด เช่น จากต้นข้าวสาลี (Buckwheat) ชนิดหนึ่งหรือต้นเบอร์รี่สีเหลืองของจีน (Chinese Yellow Berries) สามารถใช้ย้อมขนสัตว์และไหมให้เฉดสีเหลืองมะนาว เมื่อใช้มอร์แดนท์พวกสารส้ม (Alum) ที่ประเทศจีนเคยใช้สีที่สกัดได้นี้ย้อมบนผ้าขนสัตว์ ที่นำมาทำเป็นเสื้อคลุมยาวแบบจีน (Mandarins' Robes) (สิริวรรณ กิตติเนาวรัตน์, 2550:39-41)

1.19 Saffron สกัดได้จาก Stigmas ของต้นไม้ดอกพวก Crocus ชื่อของต้นไม้มาจากคำว่า Arabic Zafaram ซึ่งมีความหมายว่า สีเหลือง ในสมัยของกรีกและโรมัน Saffron นอกจากจะเป็นสีย้อมธรรมชาติแล้ว ยังสามารถใช้เป็นเครื่องเทศในการปรุงอาหาร ใช้เป็นส่วนผสมในสูตรยาและใช้เป็นน้ำยาดับกลิ่นในห้องน้ำ นอกจากนี้ในยุคกลางได้ค้นพบว่า เมื่อมีการใช้สาร Saffron เป็นมอร์แดนท์รวมกับมอร์แดนท์พวกเหล็ก ในกระดาษจะได้กระดาษสีทองที่คล้ายกับสีธรรมชาติของทองมาก โครงสร้างทางเคมีหลักของ Saffron คือ Crocin สามารถใช้ย้อมไหมหรือใช้เป็นสีผสมอาหาร

2. การจัดประเภทสีย้อมธรรมชาติ สีที่สกัดได้จากธรรมชาติ สามารถจัดแบ่งเป็นประเภทของสีย้อมได้ ดังนี้

2.1 สีไดเร็กท์ (Direct Dyes) ได้แก่ Curuma Archil Safflower คือ สีย้อมที่ละลายน้ำได้ และมีประจุลบสามารถย้อมติดส้นใยเซลลูโลสพันธะยึดเหนี่ยว ระหว่างสีและเส้นใยเป็นพันธะอ่อนๆที่ไม่แข็งแรงมากนัก เช่น พันธะไฮโดรเจน และพันธะวันเดอร์วาลล์ การย้อมสีไดเร็กท์จะใช้เกลือช่วยเร่งการดูดซึมของสีให้ดียิ่งขึ้น

2.2 สีแคทไอออนนิก (Cationic Dyes) ได้แก่ Barberry คือ สีย้อมที่ แสดงประจุบวก บนโครงสร้างของโมเลกุลสีเมื่ออยู่ในน้ำ สามารถย้อมติดเส้นใยที่แสดงประจุลบเมื่ออยู่ในน้ำ เช่น ไหม และขนสัตว์ และเกิดพันธะยึดเหนี่ยวที่เป็นพันธะไอออนนิก

2.3 สีแว็ต (Vat Dyes) ได้แก่ Indigo, Phoenician Purple, Woad คือ สีย้อมที่ไม่ละลายน้ำในการย้อมจะต้องทำการรีดิวส์สีแว็ตในสารละลายด่างก่อน เพื่อทำให้สีย้อมเปลี่ยนจากรูปที่ไม่ละลายน้ำไปเป็นรูปที่ละลายน้ำ เมื่อทำการย้อมบนผ้าหรือเส้นใยเสร็จแล้วจึงทำออกซิไดส์ให้สีกลับไปสู่ในรูปเดิมที่ไม่ละลายน้ำ

2.4 สีมอร์แดนท์ (Modant Dyes) ได้แก่ Logwood, Cochineal, Fustic, Catechu, Kermes, Madder, Presian Berry Lacdye, Queritrin, Redwood, SandalWood, Weld คือ สีที่ต้องใช้มอร์แดนท์ในการย้อม เพื่อให้เกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนกับสี มีผลทำให้สี

สามารถผนึกอยู่บนเส้นใยได้ดียิ่งขึ้น (สิริวรรณ กิตติเนาวรัตน์, 2550 : 30)

3. คุณค่าของสีธรรมชาติปัจจุบันการย้อมสีธรรมชาติ มิใช่เป็นการย้อมเพื่อนำผลผลิตที่ได้ไปใช้ในครัวเรือนดังเช่นอดีต แต่มีเรื่องของการค้า และการตลาดมาเป็นปัจจัยผลักดันการย้อมสีธรรมชาติ จึงกลายเป็นดาบสองคม กล่าวคือ ในด้านหนึ่ง การย้อมสีธรรมชาตินั้นช่วยให้ผู้ผลิต ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมปลอดภัยจากพิษภัยของสารเคมี เพราะในกระบวนการย้อมสีธรรมชาติมิได้ใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อคนและสภาวะแวดล้อม แต่ในอีกด้านหนึ่งวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการย้อมนั้นต้องนำมาจากธรรมชาติ จากต้นไม้ ถ้าผู้ผลิตคำนึงถึงแต่การผลิตและการตลาดเพียงอย่างเดียว โดยต้องการผลิตให้ได้จำนวนมากๆและไม่คำนึงถึงความเสียหายของต้นไม้และป่าไม้ที่เป็นแหล่งวัตถุดิบ การย้อมสีธรรมชาติในอีกด้านหนึ่งจึงอาจจะเป็นการทำลายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้น ในการนำเทคนิคการย้อมสีธรรมชาติไปส่งเสริมจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงประเด็นนี้เป็นสำคัญและตลอดเวลา ได้มีการรณรงค์ เรื่องการอนุรักษ์ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องได้ก่อให้เกิดจิตสำนึกและความผูกพันระหว่างคนกับป่าขึ้น โดยชาวบ้านได้ ตระหนักว่าคุณค่าของต้นไม้นั้นมีอเนกอนันต์ทั้งเป็นอาหาร ยารักษาโรค สามารถนำไปใช้เป็นที่อยู่อาศัยให้ร่มเงายามแดดร้อนและต้นไม้ยังสามารถนำไปย้อมสีธรรมชาติหรือนำไปผลิตเครื่องนุ่งห่มได้อีกด้วย เมื่อเกิดจิตสำนึกนี้ขึ้น ชาวบ้านก็คอยดูแลต้นไม้ ไม่ตัดไม้กันทิ้งไปง่ายๆ แต่กลับดูแลรักษา และผูกพันกับต้นไม้เพิ่มขึ้นเพราะตระหนักในคุณค่าที่ได้รับ จากต้นไม้นั้นๆ ดังนั้นในการส่งเสริมการย้อมสีธรรมชาติ ประเด็นของการอนุรักษ์ธรรมชาติจะต้องเป็นประเด็นที่ส่งเสริมควบคู่กันไปตลอด จึงจะทำให้การย้อมสีธรรมชาติมีคุณค่าและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง โดยทั่วไปคุณประโยชน์ในการย้อมสีธรรมชาติที่สำคัญประกอบด้วย ดังนี้

3.1 ปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค เพราะสีธรรมชาติไม่มีองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่มีไอระเหยกระทบตา ผิวหนังให้ระคายเคืองหรืออักเสบ นอกจากนี้ สีธรรมชาติบางชนิดยังเป็นยาสมุนไพรที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น มะเกลือ สะเดา สมอ ฝาง และลิ้นฟ้า เป็นต้น

3.2 ประหยัดการใช้สีจากต่างประเทศ ช่วยลดการขาดดุลการค้าของประเทศ

3.3 สามารถใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น เช่น เปลือกไม้ต่างๆ

3.4 สร้างความตระหนักในการอนุรักษ์ต้นไม้และสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค จะเห็นคุณค่า ของต้นไม้เพิ่มมากขึ้น เพราะต้นไม้นั้นนอกจากจะสามารถนำมาทำเป็นอาหาร ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัยและเชื้อเพลิงแล้ว ต้นไม้ยังสามารถนำมาใช้ย้อมสีได้อีกด้วย เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตระหนักถึงคุณค่าของต้นไม้เพิ่มมากขึ้นก็จะไม่ทำลายโดยง่ายดายแต่จะช่วยกันดูแลรักษาและปลูกเพิ่มเติม

3.5 ฟื้นฟูและอนุรักษ์องค์ความรู้อันเป็นมรดกของประชาคมโลก มิให้สูญหายไป

4. ข้อจำกัดของสีธรรมชาติ ในการย้อมสีธรรมชาตินั้นก็ยังมีข้อจำกัดที่ผู้ผลิตจะต้องคำนึงถึง ดังนี้

4.1 วัตถุดิบในการย้อมสีธรรมชาตินั้นนับวันจะมีจำนวนน้อยลง ยิ่งถ้าผู้ผลิตไม่ปลูกทดแทนก็จะหมดไปในที่สุด และถึงแม้จะมีการปลูกทดแทน ก็จำเป็นต้องใช้เวลา ช่วงหนึ่งไม่น้อยกว่า 4-5 ปี ดังนั้น การจัดหาวัตถุดิบจำนวนมากๆมาใช้ในการย้อมสีธรรมชาติจึงทำได้ยาก

4.2 คุณภาพของสี เช่น ค่าความคงทนต่อแสง ความคงทนต่อการซัก และความคงทนต่อการขัดถูนั้น อยู่ระหว่างขั้นต่ำถึงดี แต่ไม่ใช่ขั้นดีมากอยู่ในขั้นไหนอย่างที่เคยกล่าวมาแล้วว่า ต้นไม้ทุกชนิดนั้นให้สีดี แต่สีจะคงทนแค่ไหนผู้ผลิตจะต้องตรวจสอบให้รู้แน่ชัดว่าสีที่ย้อมนั้นมีคุณภาพอยู่ในระดับใด ถ้าจะปรับปรุงให้มีมาตรฐานสูงขึ้นจะต้องจัดการอย่างไร

4.3 การย้อมซ้ำให้ได้สีเหมือนเดิมของสีธรรมชาติ บางครั้งกระทำได้ยาก เพราะวัตถุดิบที่นำมาใช้ย้อมนั้นสามารถควบคุมได้ยากเพราะวัตถุดิบขึ้นกับปัจจัยหลาย อย่าง เช่น ต้นไม้ต้นเดียวกันในฤดูร้อนและฤดูฝนจะให้สีแตกต่างกันหรือต้นไม้ชนิดเดียวกัน อายุต่างกัน ก็ให้สีต่างกันไปด้วยหรือต้นไม้ประเภทเดียวกัน อายุไร่เรี่ยกัน แต่ขึ้นอยู่ต่างพื้นที่กันก็อาจจะมีสีต่างกันเป็นต้น ปัจจัยต่างๆเหล่านี้จะมีผลอย่างมากต่อการย้อมซ้ำ ให้ได้สีเหมือนเดิมของสีธรรมชาติ

4.4 วัตถุดิบในการย้อมสีบางสีหายากหรือเทคนิคการย้อมสี บางสีนั้นยาก เช่น สีดำจากมะเกลือ สีน้ำเงินจากต้นคราม ผู้ผลิตต้องมีความรู้และความชำนาญเฉพาะ สีนั้นๆ ซึ่งผู้ผลิตทั่วๆไป ไม่สามารกระทำได้ ในกรณี เช่น มีผู้ผลิตบางรายหันไปใช้สีเคมีที่ให้ผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมน้อย แต่การใช้สีเคมีที่ให้ผลกระทบน้อยนี้ จะต้องมีการบำบัดน้ำเสียอย่างถูกวิธีด้วยเช่นกัน

4.5 การย้อมสีธรรมชาติมีขั้นตอนและต้องใช้เวลามาก ผู้ผลิตจึงต้องเป็นผู้ที่มีความอดทนประณีต ละเอียดถี่ถ้วนประเด็นสำคัญ คือ การย้อมสีธรรมชาติในภาค อีสาน ต้องใช้พลังจากเชื้อเพลิงจำนวนมาก จำเป็นต้องมีการศึกษามาก ค้นคว้าการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน (พูลทรัพย์ สวนเมือง ตุลาพันธุ์ และคณะ, 2543: 34-38)

5. สีธรรมชาติที่ใช้ในการพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมแบบบรีซีสต์

5.1 ครั่ง

ภาพที่ 2.30 ครั่ง

ที่มา : www.thaiwoodcentral.com 8/8/2556

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Tachardia lacca Kerr*

วงศ์ : *Moraceae*

ชื่อสามัญ : Lac

5.1.1 ลักษณะทั่วไป ครั่ง คือ ยางหรือชันชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นสารที่ขับถ่ายออกจากตัวแมลงครั่ง แมลงครั่งจะอาศัยอยู่ตามกิ่งไม้ที่ใช้เลี้ยงครั่ง และใช้ปากซึ่งมีลักษณะเป็นปากดูดเจาะเข้าไปในกิ่งของต้นไม้เพื่อดูดน้ำเลี้ยงมาเป็นอาหารและขับถ่ายครั่งออกมาจากภายในตัวครั่งตลอดเวลาเพื่อห่อหุ้มตัวเป็นเกราะป้องกันอันตรายจากสิ่งภายนอก มีลักษณะนิ่มเหนียว สีเหลืองทอง เมื่อถูกอากาศนานเข้าจะแข็งและมีสีน้ำตาล ครั่งที่เก็บได้จากต้นไม้เรียกว่าครั่งดิบ ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญ คือ เรซิน ขี้ผึ้ง สี ซาก ตัวครั่งและสารอื่น ๆ ส่วนที่ใช้เป็นประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมคือ สีครั่ง และเนื้อครั่ง พืชที่ใช้เลี้ยงครั่งจามจุรี พุทรา สะแกนา ปันแถ สีเสียด การเลี้ยงครั่งเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงนั้น แมลงครั่งจะเกาะทำรังมาก ซึ่งทำให้สามารถกะเทาะครั่งดิบได้มาก และมีคุณภาพจะขึ้นกับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ชนิดของต้นไม้ อายุของต้นไม้และอายุของกิ่ง จำนวนครั่งที่ปล่อยพันธุ์ครั่ง ฤดูที่เลี้ยงครั่ง ศัตรูของครั่ง ตลอดจนประสบการณ์ของผู้เลี้ยงเอง

5.1.2 ประโยชน์ การนำครั่งมาใช้ประโยชน์ในครอบครัวและในทางอุตสาหกรรมได้กระทำมานานแล้วในอดีต โดยใช้สีแดงจากครั่งเป็นสมุนไพรสำหรับรักษาโรคโลหิตจาก นอกจากนี้ยังใช้เป็นสีย้อมผ้าไหมและหนังสัตว์การใช้ยางครั่งได้มีหลักฐานปรากฏเมื่อ 400 กว่าปีมาแล้ว ในระยะแรกมีการนำยางครั่งมาทำให้บริสุทธิ์และนำมาตกแต่งเครื่องใช้เครื่องเรือนให้สวยงาม ปัจจุบันได้มีการค้นคว้าวิจัยการใช้ประโยชน์จากยางครั่งมากมาย และสามารถพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ครั่งเพื่อประโยชน์ทางอุตสาหกรรมและอื่น ๆ สีจากครั่งได้จากการสกัดน้ำล้างครั่ง โดยสารละลายด่างชนิดอ่อน เช่น โซเดียม คาร์บอเนตหรือโซเดียมไบคาร์บอเนต เมื่อแยกเอาส่วนที่ไม่ละลายออกเหลือแต่น้ำครั่งแล้วเอาไปเคี่ยวให้แห้ง ผึ่งและบดเป็นผงนำไปใช้ได้สีจากครั่งนี้ใช้ย้อมผ้าไหม ย้อมขนสัตว์ และใช้ผสมปรุงอาหารและขนม จากการวิเคราะห์ทาง

วิทยาศาสตร์พบว่า สีจากครั่งไม่เป็นพิษแก่ร่างกายแต่อย่างใด

5.1.3 ส่วนที่ให้สี คือ ตัวรังครั่ง

5.2 มะพูด

ภาพที่ 2.31 มะพูด

ที่มา : http://www.bloggang.com 8/8/2556

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Garcinia vilersiana Pierre*

วงศ์ : *Guttiferae*

ชื่ออื่น : ไข่จระเข้ ตะพูด (จันทบุรี) จำพูด (กลาง) ปราโฮด (เขมร-สุรินทร์) ปะหูด (เหนือ) พะวาใบใหญ่ (จันทบุรี ชลบุรี) มะพูด (กลาง ,ใต้) ส้มปอง, ส้มม่วง (จันทบุรี)

5.2.1 ลักษณะทั่วไปเป็นไม้ยืนต้นพุ่มขนาดกลาง สูงราว 15 เมตร ใบรูปหอกโตปลายทู่ หรือไข่ยาวปลายสอบหนา เรียบ ผิวมัน สีเขียวเข้ม ดอกเล็กเป็นช่อเล็กๆ ก้านสั้น กลีบทรงกลมหนา สีเหลืองอมเขียว ผลกลมเรียบผิวมัน ปลายลูกมีฐานดอกเล็กๆติดอยู่ สีเขียวสุกสีเหลือง เนื้อสีเหลือง รสเปรี้ยวอมหวาน เมล็ด 2-5 เมล็ด เกิดตามป่าดงดิบแล้ง ป่าโปร่งทั่วไป ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด

5.2.2 น้ำคั้นจากลูก รสเปรี้ยวอมหวาน แก้ไอ ขับเสมหะ แก้เจ็บคอ แก้เลือดออกตามไรฟัน ราก รสจืด แก้ไข้ แก้ร้อนใน ถอนพิษผิดสำแดง

5.2.3 ส่วนที่ให้สีรากของมะพูดให้สีเหลืองอมเขียวหรือออกไปทางตองอ่อน (กระดังงา) (http://www.rspg.or.th/plants_data/use/color5.htm)

5.3 สีเสียด

ภาพที่ 2.32 แก่นสีเสียด

ที่มา : http://www.khaosod.co.th 8/8/2556

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Acacia catechu Willd.*

วงศ์ *Leguminosae - Mimosoideae*

ชื่อสามัญ *Catechu tree , Cutch Tree*

ชื่ออื่น *สีเสียดเหนือ สะเจ สีเสียดเหลือง*

5.3.1 ไม้ต้น ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูง 15 - 25 เมตร ไม้ผลัดใบ เปลือกสีเทาคล้ำ แตกเป็นสะเก็ดบางเรือนยอดเป็น รูปกรวย ต่ำ ๆ ตามกิ่งก้านมีหนามโค้งเป็นตะขอเป็นคู่ อยู่ทั่วไป

ใบ ประกอบรูปขนนก 2 ชั้น มีก้านแขนง 10 - 20 คู่ ใบย่อยขนาดเล็กมากเรียงกันอยู่แน่นประมาณก้านละ 30 - 50 คู่ ปลายใบมน โคนใบมนและเบี้ยว

ดอก ดอกเล็กออก เป็นช่อแบบหางกระรอก สีเหลืองกลิ่นหอมอ่อน ๆ ยาวประมาณ 10 - 12 เซนติเมตร

ผล เป็นฝักแบน บาง แคบ สีน้ำตาล ยาวประมาณ 7 เซนติเมตร เมื่อแก่จะแตกออกเป็นสองซีก เมล็ด 3 - 7 เมล็ด

5.3.2 ประโยชน์ ถ้านำไปต้มจะเป็นก้อนดำๆ นำมาใส่ปูนกินกับหมากป้องกันปูนกัดปาก

5.3.3ส่วนที่ให้สีลำต้นของแก่นเสียดให้สีน้ำตาล(http://www.dnp.go.th)

5.4 เข

ภาพที่ 2.33 เข

ที่มา : www.fai-din.com 8/8/2556

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Maclura Cochinchinensis (Lour.) Corner*

วงศ์ : *Moraceae*

ชื่ออื่น *แก่นเข*

เข เป็นไม้ประเภทเนื้อเถาว์ เนื้อแข็งขนาดใหญ่ ขึ้นเป็นพุ่มแล้วเกาะพันกับต้นไม้อื่นๆ ลำต้นและกิ่งมีหนามและแหลมยาว เมื่อสุกจะมีสีเหลืองเข้ม แดงชมพูมีรสหวานฝาด เป็นอาหารที่นกชอบกินมาก จึงทำให้การขยายพันธุ์จำกัด จึงขยายพันทางเง้าหรือแตกหน่อจากต้นเดิม มักจะขึ้นอยู่เป็นกลุ่มๆและหลายต้น เมื่อตัดต้นใหญ่ออกมาแล้วต้นเล็กก็จะแตกหน่อออกมาจากตอที่ถูกตัดไป ไม้เขสามารถนำมาใช้ประโยชน์ ควรจะมีอายุประมาณ 10-15 ปี จึงจะใช้ย้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนที่ย้อมสี คือ แก่น

5.4.1 ประโยชน์แก่นเหลืองใช้ย้อมผ้าและทำยา

5.4.2 ส่วนที่ให้สี แก่นของเขให้สีเหลือง (www.fai-din.com)

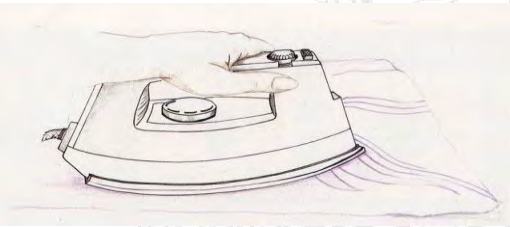
2.4.3 การผนึก

การผนึกสีและการดูแลรักษา ลักษณะที่หลากหลายของสีย้อมที่นำมาใช้เพ้นท์สีลงบนผ้าที่มีเพิ่มขึ้น อย่างมากมายและนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น ศิลปะ งานย้อม และงานเพ้นท์สีบนผ้าเส้นใยธรรมชาติ ซึ่งสามารถทำให้เกิดผลในการสร้างสรรค์ได้หลากหลาย

สีย้อมและสีเพ้นท์อาจจะดูเหมือนว่ามีความสับสนต่อผู้เริ่มต้นการปฏิบัติงานควรศึกษาสีย้อมและสีเพ้นท์ ตลอดจนคำแนะนำต่างๆ การผนึกสีควรเอาใจใส่ระมัดระวัง เพราะชิ้นงานที่เหมือนกันแต่มีความต้องการผนึกสีที่แตกต่างกัน ในกรณีนี้สิ่งที่ต้องทำแต่ละแบบมีความเกี่ยวข้องกับความสูญเสียความชื้นภายหลังการย้อมสี สีย้อมมีความจำเป็นต้องผนึกสีให้ติดแน่นเป็นการถาวรเข้าไปภายในผ้าเพื่อให้การซักล้างและป้องกันไม่ให้สีจางลงในสภาวะที่ถูกแสงอาทิตย์นี้เป็นแต่ละวิธีการที่สามารถทำขึ้นกับการใช้สีย้อมและเป็นสิ่งสำคัญต่อการตรวจสอบวิธีการทำให้สีย้อมที่ซื้อมาติดแน่น ซึ่งกระบวนการผนึกสีย้อมเข้าไปในผ้าไหม ถ้าสีย้อมไม่ติดแน่นสีจะตกเลอะเทอะเมื่อนำไปซักล้าง หรือจางลงเมื่อถูกแสงอาทิตย์และสีเพ้นท์ผ้าจะละลายน้ำและทำให้เปรอะเปื้อนถ้า

เข้าไปติดในน้ำ ผ้าไหมที่ยังไม่ได้ผนึกสีให้แน่นควรเก็บไว้ในที่แห้ง เพื่อป้องกันสีเข้มจากการเขียนภาพลายน้ำโดยบังเอิญและทำให้สีซีด สีย้อมผ้าไหมโปร่งแสงมีความจำเป็นต้องทำการการผนึกสีเข้าไปในผ้าโดยการอบไอน้ำ หรือ ผนึกสีด้วยของเหลวสีเพ้นท์ผ้าทึบแสงจัดแต่งให้เข้ารูปด้วยเตารีด (Hot Iron) หรือไดร์เป่าผม (Hairdryer)

2.4.3.1 การผนึกสีด้วยเตารีด สีเหล่านี้เป็นสีเพ้นท์ที่เกี่ยวกับศิลปะ แต่สีเหล่านี้ใสเหมือนกันและทำหน้าที่คล้ายกับสีย้อมแต่ไม่กระจายไปไกลเท่าสีย้อม มีความโปร่งใสเมื่อเพ้นท์สีบนผ้าและบางเทคนิค ดังเช่น สีย้อมที่เป็นสีน้ำ (Water Colour) เกลือ (Salt) และแอลกอฮอล์ (Alcohol) อาจจะมีผลน้อยกว่าด้วยผนึกสีด้วยความร้อนโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับสีย้อมผนึกสีด้วยไอน้ำด้านตรงกันข้ามของผ้า ถ้าเป็นเช่นนั้นความมีชีวิตชีวาจะน้อยกว่าเช่นเดียวกับด้านบน สีเพ้นท์เหล่านี้ง่ายต่อการนำไปใช้ เพราะสามารถทำให้ติดแน่นได้อย่างรวดเร็วโดยการใช้เตารีด (Iron) หรือไดร์เป่าผม (Hairdryer) สีที่เรืองแสงคล้ายไข่มุกซึ่งดึงดูดความสนใจ สามารถใช้น้ำลงและเพื่อก่อให้เกิดผลงานที่ยอดเยี่ยมจากสีเทียน (Wax Crayons) และปากกาเขียนผ้า (Textile Marker Pans) ที่ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับเด็กและผนึกสีด้วยวิธีที่เหมือนกัน



ภาพที่ 2.34 การผนึกสีด้วยเตารีด
ที่มา : Kennedy, J. and Varrall, J. 1993 : 118

วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดต่อการผนึกสีและใช้สำหรับสีเพ้นท์ผ้า รอจนกระทั้งผ้าแห้งสนิทจากการรีดด้วยความร้อนบนด้านตรงข้ามประมาณ 5 นาทีและสีย้อมสามารถผนึกสีติด โดยการใช้ไดร์เป่าผม (Hairdryer) จัดแต่งให้เข้ารูปด้วยความร้อนในปัจจุบันมีความคงทนและสามารถซักล้างในน้ำอุ่นหรือ ซักแห้งได้

สีย้อมยี่ห้อใหม่ๆ กำลังเข้าสู่ตลาดและขณะนี้สีย้อมบางส่วนไม่จำเป็น ต้องผนึกสีเพียงแต่นำไปตากอากาศเท่านั้นก็เพียงพอ บางครั้งเมื่อต้องการรีดสีเพ้นท์และ Gutta ให้เรียบควรรีดบนที่รีดผ้า (Ironing Board) ในขณะที่ผ้ายังชื้นอยู่สามารถรีดให้แห้งได้ในระดับความร้อนที่พอเหมาะ ผ้าที่ได้ทำการรีดแล้วจะทำให้สีมีความแวววาว เมื่อสีผนึกติดสามารถทำการซักได้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (86องศาฟาเรนไฮต์) ข้อดีของวิธีการผนึกสีโดยใช้เตารีดไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือเครื่องใช้อื่นๆ เลยยิ่งกว่านั้นก็มีใช้กันอยู่ทุกครัวเรือน เป็นวิธีที่ง่ายจนเด็ก ก็ใช้ได้ (Kennedy, J. and Varrall, J. 1995 : 117-118)

2.4.3.2 การผนึกสีด้วยสารเคมีสำหรับขอบเขตของการเพ้นท์สีผู้ผลิตได้จัดเตรียมสารละลาย

เพื่อผนึกสี ภายใต้ความหลากหลายของสินค้าเพื่อขจัดปัญหาวิธีการทำให้สีเพ้นท์ติด เมื่อสิ่งเหล่านี้ได้นำมาใช้กับสีเพ้นท์แล้วและชิ้นของผ้าแห้งในขณะการผนึกสีต่างๆ โดยปฏิกิริยาทางเคมีกับที่ซึ่งยังคงขึงอยู่ในกรอบ

ภาพที่ 2.35 การผนึกผ้าเพ้นท์สีด้วยสารเคมี

สารละลายผนึกสีต้องมีคุณสมบัติกระจายได้รวดเร็วมากเหนือด้านหน้าของผ้าเพ้นท์สีและรวมทั้งด้านหน้าและด้านหลังของวัสดุที่หนา ภายหลังปฏิกิริยาทางเคมี เป็นเวลาประมาณ 60-90 นาที กระบวนการผนึกสีก็จะสมบูรณ์และสามารถนำผ้าไปชะล้างในน้ำเย็นอย่างไรก็ตามมีการพิสูจน์ให้เห็นในขณะที่สารละลายผนึกสีเป็นการใช้กับผ้าไหม อนุภาคของสีเพ้นท์จะเคลื่อนที่และสามารถที่จะเคลื่อนที่ย้ายไปยังพื้นที่อื่นและเป็นเหตุให้เปรอะเปื้อน ทั้งนี้สีต่างๆ ก็ไม่แวววาวเหมือนแช่ สีเพ้นท์ที่ผนึกด้วยการอบไอน้ำ (Steam - Fixed) และการซักล้างเอาสารละลายผนึกสีออก (Hahn, S. 1991 : 34)

2.4.3.3 การผนึกสีด้วยของเหลว การผนึกสีย้อมที่เพ้นท์บนผ้าโดยการใช้ น้ำยาที่ เป็นของเหลว จะทำให้ผ้าไหมทนต่อแสงแดด ซักได้โดยไม่หดและสีไม่ตก ซักแห้งให้สะอาดหมดจด ต้องแน่ใจว่าผ้านั้นแห้งและชุบ จุ่มลงในของเหลวเพื่อให้เกิดความคงทนของสีย้อม เป็นระยะพอประมาณ 1 ชั่วโมง (น้ำยาบางตัวต้องใช้เวลาผนึกสีนานกว่าแบบอื่นๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับเครื่องหมายการค้า) หลังจากนั้นนำผ้าไหมไปซักล้างในน้ำอุ่น เพื่อขจัดน้ำยาและสีส่วนเกินออกให้หมด การผนึกสีย้อมด้วยของเหลวสามารถยึดติดไว้เช่นเดียวกันในหม้อไอน้ำ (Steamer) ควรระวังการจัดวาง Gutta ที่มีส่วนประกอบเป็นน้ำในของเหลวซึ่งอาจจะกลับมาเหนียวอีก

ภาพที่ 2.36 การผนึกสีด้วยของเหลว
ที่มา : Kennedy, J. and Varrall, J. 1993 : 118

2.4.3.4 การผนึกสีด้วยไอน้ำสีย้อมผ้าที่โปร่งแสงต้องการไอน้ำสำหรับผนึกสี ถ้าเป็นการผลิตผ้าเพ้นท์สีเพียงแค่เล็กน้อย ก็สามารถอบไอน้ำได้ด้วยตัวเองในหม้อความดัน (Pressure Cooker) หรือส่งไปยังสถานที่บริการอบไอน้ำ ถ้าผลิตในปริมาณที่มากควรลงทุนซื้อหม้ออบไอน้ำเอง

คุณภาพที่เด่นชัดของไอน้ำ คือ ทำให้เกิดความแวววาว มีชีวิตชีวาและคงทนภายหลังการผนึกผ้าด้วยไอน้ำ ทำให้สีมีความคงทน สามารถนำไปซักล้าง และซักแห้งได้ การผนึกด้วยไอน้ำ (Steam - Fixed) จำเป็นต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษ เช่น ผ้าไหมอาจจะเสียหายได้ ถ้านำออกไม่ถูกต้องหรือถ้าไม่แน่ใจในตัวเองให้ส่งสถานที่บริการอบไอน้ำ หรือนำไปซักแห้ง

2.4.4 การซักล้าง ภายหลังการผนึกสีโดยเฉพาะอย่างยิ่งการผนึกด้วยไอน้ำควรจะสังเกตเห็นว่าสีบนผ้ามีการเปลี่ยนแปลงทำให้มีชีวิตชีวามาก และพื้นผิวของผ้ามีความแวววาว เป็นมันเงา ล้างผ้าอย่างตลอดและทั่วถึงในน้ำอุ่นเพื่อจะเอาอนุภาคของสีย้อมส่วนเกินออกที่ซึ่งอาจจะยังคงอยู่ในผ้า ดังนั้นจึงจำเป็นต้องซักล้างตลอดเวลาแยกออกเป็นชิ้นๆ ด้วยแนวทางปฏิบัติ เช่น สีอาจจะไหลออกเล็กน้อย สีแดงและสีกรมท่า มีแนวโน้มมากกว่าต่อการแพร่กระจายของสีทำให้เลอะเทอะมากกว่าสีอื่นๆ ถ้าผ้าได้ผ่านการผนึกสีอย่างถูกต้องและเหมาะสมสีจะยังคงสดใสมีชีวิตชีวาอย่างแท้จริง ภายหลังได้ทำการซักล้างแล้ว ชิ้นงานที่เป็นชิ้นใหญ่ๆ มีความจำเป็นต้องป้องกันการแพร่กระจายออกในสีย้อมส่วนเกินบางส่วนและทำให้สีตก

ภายหลังการซักล้างให้ม้วนผ้าขึ้นอย่างเบามือและใช้ฝ่ามือตบเบาๆ เพื่อจะเอาความชื้นส่วนเกินที่มาเกินไปออก ซึ่งมีข้อแนะนำควรรีดผ้าเป็นแนวตรง ขณะที่ยังชื้นหมาดๆ เช่น รอยพับ รอยจีบ รอยย่น จะออกไปหมดและมีความแวววาวงดงาม จะปรากฏบนผิวหน้าและควรรีดผ้าไหมด้วยเตารีดไอน้ำหรือเตารีดธรรมดา ด้วยความร้อนปานกลาง ถ้ามีการใช้ Gutta หรือเส้นโครงร่างต้องมั่นใจต่อการรีดด้านตรงกันข้ามของผ้า (Kennedy,J.and Varrall,J.1993:118-121)

2.5 สารเคมีที่ใช้

2.5.1 โซเดียม ซัลเฟส เป็นเกลือโซเดียมของกรดกำมะถัน เมื่อปราศจากน้ำจะเป็นผลึกสีขาว มีสูตร Na_2SO_4 เรียกว่าเกลือของ Glauber ของแข็งอีกรูปหนึ่งจะมีน้ำ 7 โมเลกุล ใช้ในทางอุตสาหกรรม เช่นในอุตสาหกรรมกระดาษ รูปที่พบในธรรมชาติจะมีน้ำ 10 โมเลกุล เกิดเป็นผลพลอยได้ในการผลิตกรดไฮโดรคลอริก (http://th.wikipedia.org/wiki)

2.5.2 โซเดียม ซิลิเกต สารเคมีตัวนี้เป็นน้ำยาบ่มคอนกรีตชนิดโซเดียม ซิลิเกต สามารถแทรกซึมบนพื้นผิวของคอนกรีตและปูนฉาบได้เป็นอย่างดี หน้าที่ถูก กำหนดให้มาทำปฏิกิริยากับหินปูนส่วนที่เหลือจากปฏิกิริยาไฮโดรชั่นอีกครั้งหนึ่ง จึงทำให้ผิวหน้าของคอนกรีตแข็งขึ้น ลดรูพรุนที่เกิดจากน้ำในคอนกรีตที่ระเหยออกมาได้

โซเดียมซิลิเกตมีประโยชน์มากสำหรับอุตสาหกรรมผงซักฟอก อุตสาหกรรมก่อสร้าง และกำลังมีบทบาทในฐานะเป็นตัวเชื่อมและทำให้เกิดโครงสร้างของพวก Geopolymer ที่ไม่จำเป็นต้องเผาสูงเหมือนการผลิตเซรามิก สำหรับในอุตสาหกรรมเซรามิกถือว่าเป็นสัดส่วนที่น้อยมากๆเมื่อเทียบกับการใช้ งานในอุตสาหกรรมอื่นๆไว้ใช้สำหรับเป็นตัวช่วยกระจายลอยตัว เป็นตัวเชื่อมประสานสำหรับการก่ออิฐเตา เป็นเคลือบใสสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการความมันแบบไม่มากนัก เป็นแค่ปิดผิวจางๆ (http://www.tarikothai.com)

2.5.3 สารยึดติด (ไบเดอร์) สารข้นอีมัลชันที่นำมาใช้ในการพิมพ์พิกเมนต์ มีสารยึดติดละลายผสมอยู่ด้วยให้ทำหน้าที่ยึดพิกเมนท์ให้ติดกับเส้นใยหรือผ้าโดยไม่กระทบกระเทือนต่อเนื้อสัมผัสของผ้าและสีทำให้สีมีความคงทนต่อการซัก การขัดถูทั้งเปียกและแห้ง ทนต่อสารละลายซักแห้ง ทนต่อแสงและความร้อน ทนต่อสารประกอบคลอรีนได้ คุณสมบัติเหล่านี้จะให้เกิดขึ้นพร้อมทุกอย่างได้ยาก ฉะนั้นสารยึดติดจึงเป็นสารผสมรวมกันหลายชนิด ให้มีคุณสมบัติตามความต้องการ สารยึดติดที่น่าสนใจและมีจำหน่ายมากในกรุงเทพฯ พอยกเป็นตัวอย่างได้มี

2.5.3.1 Inperon Binder 706 ของบริษัทเฮิกซ์ไทย เป็นของเหลวข้น เป็นสารโคโพลีเมอร์ของอไครเลทที่ทำเซลฟครอสลิงกิง (Self-Crosslinking) ได้ มีความหนืดต่ำเก็บไว้ได้นานที่อุณหภูมิ 0-50 องศาเซลเซียส ทนการซักแห้ง ใช้เป็นสารยึดติดพิกเมนท์กับเส้นใยทุกชนิดผสมในอีมัลชันแบบ o/w หรือสารข้นตัวอื่นหรือสารข้นทั้งสองชนิดรวมกันได้เมื่อใช้อิมเพอรอล ไบเดอร์ 706 ไม่จำเป็นต้องเพิ่มสารทำให้ติดอีก (Fixing) สารยึดติดตัวนี้ไม่ทำให้ผ้าพิมพ์เนื้อกระด้าง หลังจากอบแห้งแล้วทำให้ติดที่ 130-160 องศาเซลเซียส ต้องเพิ่มสารที่ให้กรดด้วย ทนกรดและสารเคมีอื่นที่ใช้การพิมพ์แบบรีซีสต์ได้ดี

2.5.3.2 Imperon Binder SW ของบริษัทเฮิกซ์ไทย เป็นเรซินแบบ Poly-Condensation เกิดครอสลิงกิงได้มีความหนืดปานกลาง เก็บไว้ได้นาน ทนต่อการซักแห้ง ใช้เป็นสารยึดติดพิกเมนต์กับเส้นใยสังเคราะห์ ใยธรรมชาติก็ใช้ได้ ไม่เกาะหรืออุดตันแม่พิมพ์ผ้ารองพิมพ์ซักออกได้ง่าย เมื่อใช้พิมพ์ใยสังเคราะห์แป้งพิมพ์จะไม่ซึมทะลุไปทางด้านหลังของผ้าและเปื้อนผ้ารองพิมพ์ ไม่เหมาะที่จะใช้พิมพ์ผ้าเนื้อหยาบ (อัจฉราพร ไศละสูต,2524:133-134)

2.5.4 ปูนแดงหรือปูนกินกับหมากของคนโบราณได้จากการเผาเปลือกหอยจนร้อนจัด สามารถบดเป็นฝุ่นละเอียดสีขาว แล้วเอาไปผสมกับขมิ้น จะให้สีส้มหรือเรียกเป็นสีเฉพาะว่าสีปูน ที่มีสรรพคุณรักษาพิษแมลงสัตว์กัดต่อยเพราะขมิ้นมีฤทธิ์ลดการอักเสบ ลดปฏิกิริยาภูมิแพ้ ช่วยฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดหนอง ส่วนปูนจะทำให้ขมิ้นติดผิวหนังดีขึ้น (http://th.wikipedia.org)

2.5.5 รำข้าว น้ำมันรำข้าวอุดมไปด้วยวิตามินและสารธรรมชาติที่ดีต่อสุขภาพทั้งวิตามินอี และกลุ่มโทโคฟีรอล (Tocopherol) และโทโคไตรอีนอล (Tocotrienol) รวมทั้งโอรีซานอล (Oryzanol) ที่ช่วยลดคอเลสเตอรอลและช่วยต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันการเกิดออกซิเดชั่น อันเป็นสาเหตุหนึ่ง

ของโรคมะเร็งและโรคหัวใจ นอกจากนี้ รำข้าวที่นำมาสกัดน้ำมันยังมีส่วนของจมูกข้าวอยู่ด้วยถึง 30 เปอร์เซนต์ ทำให้น้ำมันรำข้าวอุดมสารอาหารที่มีคุณค่ามากมายเป็นตัวช่วยในการดูดความชื้นและทำให้แป้งเกาะตัวผ้าได้ดี (www.organicthailand.com)

2.5.6 น้ำมันพืช เป็นไตรกลีเซอไรด์ที่สกัดจากพืช น้ำมันพืชเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมมนุษย์หลายสหัสวรรษ คำว่า "น้ำมันพืช" สามารถนิยามอย่างแคบหมายความถึงเฉพาะสสารที่เป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องหรือนิยามอย่างกว้างโดยไม่คำนึงถึงสถานะของสสารที่อุณหภูมิใด ๆ ก็ได้ด้วยเหตุนี้ น้ำมันพืชที่เป็นของแข็งที่อุณหภูมิห้องบางครั้งจึงเรียกว่า "ไขมันพืช" น้ำมันพืชประกอบด้วยไตรกลีเซอไรด์ ตรงข้ามกับไขที่โครงสร้างไม่มีกลีเซอริน แม้หลายส่วนของพืชจะมีน้ำมันเก็บสะสมไว้ก็ตาม แต่ในเชิงพาณิชย์ จะสกัดน้ำมันพืชจากเมล็ดเป็นหลัก น้ำเกลือและน้ำปูนใสไม่มีผลต่อสี แต่เป็นตัวที่ช่วยลดความหยาบของแป้ง (http://th.wikipedia.org)

2.6 กระบวนการกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

การสร้างลวดลายโดยการกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนมีกระบวนการกั้นสี ดังนี้

2.6.1 การพิมพ์ซิลค์สกรีน

การพิมพ์ซิลค์สกรีนเป็นการพิมพ์ที่ใช้แม่พิมพ์พื้นฉลุที่มีบริเวณภาพประกอบด้วยรูเปิดของผ้าสกรีนที่ยอมให้สีพิมพ์ไหลผ่านทะลุมาสร้างลวดลายตามที่ต้องการบนวัสดุที่ใช้พิมพ์ ดังนั้นการทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนจึงเป็นการปิดรูเปิดของผ้าสกรีนในบริเวณไร้ภาพและเปิดผ้าสกรีนในบริเวณภาพ หมายความว่า ถ้าต้องการให้สีพิมพ์ไหลผ่านพื้นที่ส่วนใดของผ้าสกรีนก็เปิดพื้นที่ส่วนนั้นไว้ แต่ถ้าไม่ต้องการให้สีพิมพ์ไหลผ่านพื้นที่ส่วนไหนก็ให้ปิดพื้นที่ส่วนนั้น แม่พิมพ์ซิลค์สกรีนที่ดีต้องสามารถเก็บรายละเอียดของภาพต้นฉบับได้ดี มีความคมชัดของลายเส้นและเม็ดสกรีน นอกจากนั้นแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนที่ดีต้องไม่ละลายเมื่อถูกน้ำหรือน้ำมันและสามารถทำความสะอาดได้ง่ายเมื่อใช้งานเสร็จ (ชัยบูรณ์ กุลสิริสวัสดิ์,2542:447)

2.6.1.1 วัสดุ อุปกรณ์ ในการทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

ในการทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่มีความสำคัญในการทำแม่พิมพ์ ดังนี้

1. ผ้าสกรีน เป็นส่วนสำคัญที่สุดของการพิมพ์ซิลค์สกรีน เป็นผ้าที่ทอขึ้นเป็นพิเศษให้มีขนาดของรูผ้าเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสและมีขนาดเท่ากันทุกรู ผ้าสกรีนจะทำหน้าที่เป็นตัวแม่พิมพ์โดยจะให้สีพิมพ์ผ่านผ้าสกรีนไปยังวัสดุที่ต้องการพิมพ์ ดังนั้นจำนวนเส้นและขนาดของรูผ้าจะมีผลโดยตรงต่อความคมชัดของภาพที่สร้างขึ้นและยังมีผลโดยตรงต่อปริมาณของสีพิมพ์ที่ไหลผ่านรูผ้าออกไปว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด

1.1 ชนิดของผ้าสกรีน

ผ้าสกรีนสามารถทอขึ้นจากเส้นใยหลายชนิด เช่น เส้นใยไหม เส้นใยโลหะ เส้นใยสังเคราะห์แต่ที่นิยมใช้มี ดังนี้

1.1.1 ผ้าไนลอน เป็นผ้าที่มีความทนทานต่อการเสียดสีมากและทนต่อแรงดึงได้ดี ทนด่างแต่ไม่ทนกรด ส่วนข้อเสียเป็นผ้าที่ได้รับความชื้นได้สูงมากซึ่งจะทำให้ผ้ายืดและหดตัวมากเกินไป เหมาะสำหรับงานพิมพ์ขวด วัสดุพลาสติกทรงกลม ทรงโค้งรวมถึงงานประเภทแก้ว เซรามิค เครื่องกีฬาต่างๆ สำหรับงานพิมพ์ภาพซ้อนสีหลายสี ถ้าใช้ผ้าไนลอนจะพิมพ์แล้วซ้อนได้ไม่ค่อยตรงเนื่องจากผ้ายืดและหดตัวเร็วมากในกรณีที่จะขึงผ้าเข้ากับกรอบไม้ด้วยมือควรนำผ้าไนลอนไปซุบน้ำก่อนเพื่อให้ผ้ายืดตัวแล้วจึงนำไปขึงให้ตึงเมื่อผ้าแห้งก็จะหดตัวทำให้เกิดความตึงสมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น

1.1.2 ผ้าโพลีเอสเตอร์ เป็นผ้าที่ทนกรดแต่ไม่ทนด่างในการขึงกับกรอบจะขึงยากกว่าผ้าไนลอนเพราะผ้าโพลีเอสเตอร์จะมีเส้นด้ายที่แข็งเรียบอยู่ตัวและมีความตึงได้นานกว่าการดูดซึมความชื้นน้อยจึงทำให้การยืดและการหดตัวน้อยเช่นกันเหมาะสำหรับงานพิมพ์ภาพ 4 สี ซึ่งมีการซ้อนสีภาพจะเกิดการคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดแต่เนื่องจากผ้าชนิดนี้ไม่ทนต่อการเสียดสีทำให้มีความคงทนน้อย ดังนั้นจึงใช้งานได้น้อยกว่าผ้าไนลอน

1.2 ขนาดของเส้นด้ายผ้าสกรีน

ขนาดของเส้นด้านมักจะเขียนต่อท้ายเบอร์ของผ้าซึ่งขนาดของเส้นด้ายแบ่งออกเป็น 5 ขนาด ดังนี้

1.2.1 S มาจากคำว่า Small หมายถึง เส้นด้ายเล็กเหมาะสำหรับงานที่พิมพ์ 4 สี

1.2.2 M มาจากคำว่า Medium หมายถึงเส้นด้ายขนาดกลางเหมาะสำหรับงานที่ละเอียด

1.2.3 T มาจากคำว่า Thick หมายถึงเส้นด้ายขนาดหนาเหมาะสำหรับงานทั่วๆไปเช่น ถ้าเขียนว่า 120T หมายความว่า ผ้าสกรีนนี้มี 120เส้นต่อเซนติเมตร ขนาดของเส้นไหมเป็นแบบเส้นหนา

1.2.4 HD มาจากคำว่า Heavy Duty หมายถึงเส้นด้ายที่ใช้งานหนักเหมาะสำหรับการพิมพ์จำนวนมาก

1.2.5 HD Super มาจากคำว่า Super Heavy หมายถึงเส้นด้ายที่ใช้งานหนักมากๆ เหมาะสำหรับการพิมพ์มากๆเป็นเวลานานขนาดของเส้นด้ายทั้ง 5 นี้ ที่นิยมใช้มากที่สุดคือแบบ T ซึ่งเป็นแบบที่ไม่ใหญ่และไม่เล็กจนเกินไป

1.3 การเลือกใช้ผ้าสกรีน

การเลือกใช้ผ้าสกรีนให้เหมาะสมกับงานที่จะพิมพ์ควรพิจารณาถึงปัจจัย

ต่างๆ ดังนี้

1.3.1 สังเกตุดูผิวของวัสดุที่จะพิมพ์มีผิวเรียบหรือหยาบมีการดูดซึมได้มากน้อยเพียงใด ถ้าเป็นวัสดุผิวเรียบจะมีการดูดซึมน้อยควรจะใช้ผ้านัมเบอร์สูงๆ สำหรับวัสดุผิวหยาบจะมีการดูดซึมมากควรใช้ผ้านัมเบอร์ต่ำ ซึ่งผ้าจะมีความหยาบช่วยให้สีพิมพ์ไหลลงได้มาก

1.3.2 ความละเอียดของลวดลายที่จะพิมพ์หากเป็นลวดลายที่มีความละเอียดหรือเป็นภาพเม็ดสกรีนควรใช้ผ้านัมเบอร์สูงและหากเป็นลวดลายหยาบก็ควรจะใช้ผ้าสกรีนนัมเบอร์ต่ำ

1.4 การเลือกใช้เบอร์ผ้าสกรีนให้ถูกต้องกับงานพิมพ์

1.4.1 ผ้าสกรีนเบอร์ 18, 24, 36, 48, 61, 77 เป็นผ้าที่มีรูของผ้าใหญ่เพื่อให้หมึกลงได้มากส่วนใหญ่ใช้ในแบบหรือภาพที่มีเส้นใหญ่และใช้ในการพิมพ์ผ้า เพราะมีการดูดซึมของหมึกมาก

1.4.2 ผ้าสกรีนเบอร์ 90, 95, 100, 110, 120 เป็นผ้าที่มีขนาดรูของผ้าปานกลางใช้ในการพิมพ์งานระดับธรรมดาจนถึงลายเส้นเล็กเหมาะสำหรับใช้พิมพ์กระดาษ ไม้ โปสเตอร์ ฯลฯ

1.4.3 ผ้าสกรีนเบอร์ 130, 140, 150, 165, 180, 200 เป็นผ้าที่มีขนาดรูผ้าละเอียดมากใช้ในงานพิมพ์ งานลายเส้นขนาดเล็กและคมชัดมากๆ เหมาะสำหรับใช้พิมพ์สติกเกอร์ ป้ายฉลาก ภาชนะพลาสติก ฯลฯ (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา,2533 :4,6)

2. กรอบสกรีน เป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากอย่างหนึ่งของงานพิมพ์ซิลค์สกรีน กรอบสกรีนเป็นตัวยึดตรึงผ้าสกรีนให้ตึงซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้งานพิมพ์ออกมาได้ผลดีหรือไม่ กรอบสกรีนที่ใช้กันอยู่ทั่วไปจะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก เพื่อใช้สำหรับงานพิมพ์ที่มีพื้นผิวเรียบ

2.1 ชนิดของกรอบสกรีน

กรอบสกรีนที่มีใช้อยู่ในปัจจุบันและเป็นที่นิยม ดังนี้

2.1.1 กรอบไม้ ไม้ที่มีคุณสมบัตินำมาทำกรอบสกรีนได้ดีที่สุดคือ ไม้สัก เพราะเนื้อไม้ยืดและหดตัวน้อยมากเมื่อเปียกน้ำ เนื้อไม้ไม่แข็งจนเกินไปสามารถตอกเป๊กหรือลวดเย็บลงไปเวลาขึงผ้าได้ นอกจากนี้ยังมีไม้ฉำฉามาทำกรอบสกรีนแทนไม้สักเพราะมีราคาถูกกว่าและความทนจะไม่ดีเท่าไม้สัก

2.1.2 กรอบสแตนเลส เป็นกรอบโลหะทำจากสแตแลสหล่อขึ้นมาเป็นชิ้นๆ สามารถนำมาประกอบได้เป็นกรอบสกรีนแบบมาตรฐานใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

2.1.3 กรอบอลูมิเนียม ทำด้วยอะลูมิเนียมมีน้ำหนักเบาทนทาน กรอบจะไม่มีการหดตัวเมื่อถูกน้ำ การขึงผ้าสกรีนจำเป็นต้องใช้เครื่องขึงผ้าสกรีนจึงจะมีความตึงเสมอกัน

2.1.4 กรอบพลาสติก ได้มีการนำโพลีเอสเตอร์มาฉีดเป็นแท่งสี่เหลี่ยม สามารถประกอบเข้ากับกรอบสกรีนได้ การขึงผ้าสกรีนกับกรอบจำเป็นต้องใช้เครื่องขึงแล้วใช้กาวทาบนผ้าสกรีนติดกับกรอบพลาสติก กรอบชนิดนี้มีน้ำหนักเบาทำความสะอาดได้ง่าย ใช้ได้กับงานที่พิมพ์ด้วยมือและพิมพ์ด้วยเครื่องจักร

2.2 การเลือกกรอบสกรีน

การเลือกขนาดของกรอบสกรีนให้เหมาะสมกับงานที่จะพิมพ์เป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะทำให้งานพิมพ์มีความสวยงาม สมบูรณ์ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญหลายประการ ดังนี้

2.2.1 ควรเลือกกรอบสกรีนที่มีขนาดใหญ่กว่าแม่แบบโดยให้มีด้านข้างกว้างกว่าแม่แบบด้านละไม่ต่ำกว่า 3 นิ้ว ส่วนพื้นที่ด้านบนและด้านล่างซึ่งจะใช้เป็นพื้นที่สำหรับปาดสีและที่พักสีควรหากจากแม่แบบที่วางแนวไว้แล้วไม่ต่ำกว่าข้างละ 4 นิ้ว

2.2.2 ควรเลือกกรอบสกรีนที่มีความแข็งแรง มั่นคงและได้ฉากกันทุกมุม ไม่เช่นนั้นแล้วเวลาขึงผ้าสกรีนให้ตึง แรงดึงของผ้าจะทำให้กรอบสกรีนบิดงอและไม่ได้ฉาก กรอบสกรีนที่ดีเมื่อวางลงบนพื้นราบแล้วจะต้องแนบสนิทกับพื้น

2.2.3 ควรเลือกกรอบสกรีนที่มีผิวเรียบเพื่อป้องกันเสี้ยนไม้ไม่ให้ตกลงบนชิ้นงานได้

2.2.4 ควรเลือกกรอบสกรีนที่มีความสูงจากผ้าสกรีนพอประมาณแต่ไม่ควรต่ำกว่า 1 นิ้ว เพื่อป้องกันสีไหลออกได้ (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา,2533:3-10)

3. ยางปาดสกรีน เป็นส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญของการพิมพ์ซิลค์สกรีนโดยจะทำหน้าที่ปาดสีพิมพ์บนแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนจากข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่งและกดสีพิมพ์ผ้าลอดผ่านผ้าสกรีนลงไปบนผืนผ้า การพิมพ์จะมีความสวยงามเพียงใดขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ยางปาดสกรีนที่เหมาะสมและวิธีการปาดที่ถูกต้อง

3.1 วัสดุที่ใช้ทำยางปาดสกรีน ยางปาดสกรีนทำจากวัสดุ 3 ประเภทคือยางธรรมชาติ (Natural Rubber) ยางสังเคราะห์ (Synthetie Rubber) และพอลิยูริเทน (Polyurethane) ยางปาดที่ทำจากธรรมชาติมีราคาถูก หาได้ง่ายแต่มีข้อเสีย คือ ไม่ทนต่อการขัดสีและต่อตัวทำละลายที่แรง ยาดปาดที่ทำจากยางสังเคราะห์ได้รับความนิยมมากเพราะทนต่อสารเคมีและการขัดสีแต่ราคาแพงกว่ายางปาดจากยางธรรมชาติสำหรับยางปาดที่ทำจากพิลิยูริเทนซึ่งเป็นพลาสติกประเภทเทอร์โมเซท เป็นยางปาดที่นิยมใช้มากที่สุดสำหรับงานพิมพ์ซิลค์สกรีนสิ่งทอ เป็นต้น

3.2 ปัจจัยที่สำคัญต่อการเลือกความเข็งของยางปาดที่เหมาะสม

3.2.1 วัสดุที่พิมพ์และความละเอียดของผ้าสกรีนจะเป็นตัวกำหนดความแข็งที่เหมาะสมของยางปาดโดยตรง เช่น วัสดุที่พิมพ์มีพื้นผิวไม่เรียบจะต้องใช้ผ้าสกรีนที่มีความ

ละเอียดต่ำ ควรเลือกยางปาดที่มีความแข็งอยู่ระหว่าง 60A และ 70A แต่ถ้าวัสดุที่พิมพ์มีผิวเรียบจะต้องใช้ผ้าสกรีนที่มีความละเอียดสูงควรเลือกยางปาดที่มีความแข็งอยู่ระหว่าง 80A และ 90A ยางปาดที่มีความแข็ง 70A จะเหมาะสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมการพิมพ์ทั่วไป

3.2.2 สีพิมพ์ การพิมพ์ผ้าที่สีพิมพ์สีส่วนผสมของตัวทำละลายรุนแรงควรใช้ยางปาดที่มีความแข็งและสามารถทนสารเคมีได้ดี

3.2.3 เครื่องพิมพ์ การพิมพ์ผ้าด้วยเครื่องอัตโนมัติที่พิมพ์ด้วยความเร็วสูงจะเกิดแรงเสียดทานอยู่ในระหว่างการพิมพ์จึงควรใช้ยางปาดที่มีความเข็งสูง ทนแรงเสียดทานได้ดี ยางปาดที่นิ่มมักจะเหมาะกับการพิมพ์ผ้าด้วยเครื่องกึ่งอัตโนมัตหรือด้วยมือที่มีความเร็วต่ำและใช้แรงกดไม่สูง ยางปาดที่นิ่มจะปาดสีพิมพ์ลงบนวัสดุหนากว่ายางปาดที่แข็ง ดังนั้นลายพิมพ์ที่ต้องการให้สีลงมากควรใช้ยางปาดที่นิ่ม

3.3 รูปทรงของยางปาดสกรีนจะเป็นส่วนหนึ่งที่ควบคุมปริมาณสีพิมพ์ให้ไหลผ่านสกรีนในระหว่างการพิมพ์ผ้าและก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อคุณภาพของลายพิมพ์ในปัจจุบันได้มีการผลิตยางปาดสกรีนให้มีรูปทรงแตกต่างกันไป ดังนี้

3.3.1 ยางปาดรูปสี่เหลี่ยม เหมาะสำหรับพิมพ์บนวัสดุผิวเรียบที่ต้องการให้สีพิมพ์ลงน้อย

3.3.2 ยางปาดรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมมน เหมาะสำหรับพิมพ์บนวัสดุผิวเรียบแต่ต้องการให้สีพิมพ์ลงมากกว่ารูปทรงสี่เหลี่ยม

3.3.3 ยางปาดรูปทรงกลมเป็นตัวยู หรือมุมมน เหมาะสำหรับงานพิมพ์ที่ต้องการให้สีพิมพ์ลงมาก นิยมใช้พิมพ์สิ่งทอ

3.3.4 ยางปาดรูปทรงแหลม เหมาะสำหรับพิมพ์ลายละเอียดลงบนวัสดุที่พื้นผิวเป็นทรงกลม

3.4 การบำรุงรักษาและการเก็บรักษายางปาดสกรีน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากทั้งนี้เพื่อให้ได้ลวดลายงานพิมพ์มีคุณภาพ เช่น สีพิมพ์ที่มีส่วนประกอบของสารเคมีรุนแรงไม่ควรให้ยางปาดแต่ละด้านสัมผัสสีพิมพ์นานเกินกว่า 4 ชั่วโมง ดังนั้นการนำระบบหมุนเวียนมาใช้กับยางปาดจะเป็นการยืดอายุการใช้งานของยางปาด

ยางปาดที่ทำด้วยพอลิยูริเทนควรเก็บในที่แห้งและค่อนข้างเย็น (อุณหภูมิประมาณ 15 องศาเซลเซียส) จะทำให้ยางปาดแข็งขึ้น ซึ่งไม่มีผลเสียต่อสมรรถนะของวัสดุที่ใช้ทำยางปาดแต่จะมีผลเสียต่อปริมาณสีพิมพ์ที่จะไหลผ่านสกรีนลงบนวัสดุที่จะพิมพ์ (สิริรัตน์ จารุจินดา,2002:14-17)

2.6.1.2 วิธีขึงผ้าสกรีน

การขึงผ้าสกรีนมีความสำคัญสำหรับการพิมพ์ซิลค์สกรีนมากงานที่ได้จะมีความ

ปราณีตสวยงามมีเส้นคมชัดหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับการขึงผ้าสกรีนให้ตึงอย่างสม่ำเสมอในทุกด้านของกรอบสกรีน การขึงผ้าสกรีนสามารถทำได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การขึงผ้าสกรีนด้วยเครื่องจักรเป็นวิธีการขึงที่มีประสิทธิภาพเที่ยงตรงมาก ผ้าสกรีนจะมีความตึงโดยสม่ำเสมอทั้งกรอบและได้มาตรฐานตามกำหนดอย่างแน่นอน การใช้เครื่องจักรดึงผ้าออกพร้อมๆกันตลอดแนวทั้ง 4 ด้านด้วยแรงที่เท่ากรอบสกรีนที่ทำด้วยไม้เท่านั้น แล้วใช้กาวเป็นตัวยึดผ้าสกรีนให้ติดกับกรอบจึงทำให้รูของผ้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งจะทำให้การออกแบบและการพิมพ์มีมาตราฐานสูงขึ้น สามารถพิมพ์ลายละเอียดของลวดลายต่างๆได้เป็นอย่างดี

2. การขึงผ้าด้วยมือ เป็นการขึงที่นิยมใช้มาแต่เดิมเหมาะสำหรับงานอุตสาหกรรมในครอบครัว ซึ่งไม่ต้องใช้กรอบสกรีนขนาดใหญ่ วิธีการขึงแบบนี้ใช้สำหรับกรอบสกรีนที่ทำด้วยไม้เท่านั้น

2.6.1.3 การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน หมายถึง การนำแผ่นฟิล์มหรือกาวอัดไปปิดรูผ้าในส่วนที่ไม่ต้องการให้สีพิมพ์ผ่านทะลุลงมาแล้วเปิดส่วนที่เป็นแบบหรือลวดลายต่างๆที่ต้องการไว้เมื่อปาดสีพิมพ์จะทะลุผ่านรูผ้าสกรีนลงมาปรากฏเป็นลวดลายตามที่ต้องการ การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนสามารถทำได้หลายวิธีแต่ที่ง่ายและสะดวกสำหรับงานพิมพ์ทั่วๆไปมี 2 วิธี ดังนี้

1. การทำแม่พิมพ์โดยใช้ฟิล์มตัด ซึ่งฟิล์มตัดเป็นฟิล์มโปร่งใสด้านหนึ่งเป็นเนื้อฟิล์มซึ่งเป็นสารเจลลาตินเคลือบเนื้อกาว ซึ่งมีลักษณะหยาบด้านอีกด้านหนึ่งจะเป็นแผ่นพลาสติกโพลีเอสเตอร์รองรับเนื้อฟิล์มไว้มีลักษณะเรียบเป็นมันเงา ฟิล์มติดแบ่งได้เป็น 2ประเภท คือ ฟิล์มติดที่ตัดด้วยน้ำและฟิล์มตัดที่ติดด้วยน้ำมัน การทำแม่พิมพ์โดยใช้ฟิล์มตัดเหมาะสำหรับงานพิมพ์ที่มีลายเส้นขนาดใหญ่หรืองานที่สามารถตัดหรือลอกแบบด้วยมือได้

1.1 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ต้องใช้ในการทำแม่พิมพ์ฟิล์มตัด

1.1.1 ฟิล์มตัด ขนาดที่ต้องการ

1.1.2 แม่พิมพ์ ต้องไม่มีลายละเอียดมากนัก

1.1.3 มีดตัดฟิล์มหรือคัตเตอร์

1.1.4 น้ำสะอาดหรือทินเนอร์

1.1.5 ฟองน้ำหรือสำลี

1.1.6 กระดาษกาว

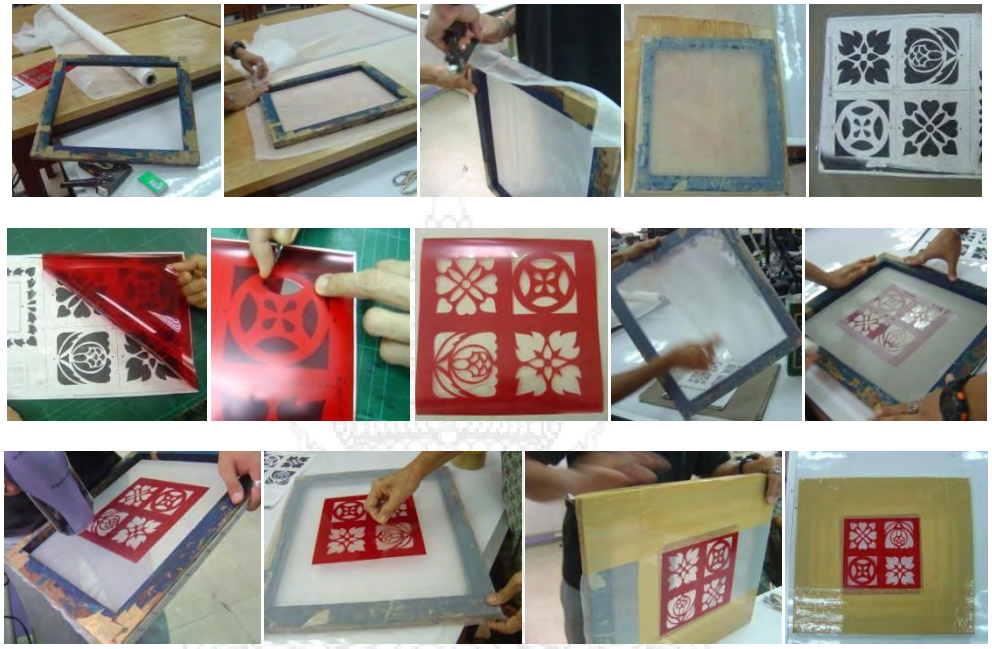
1.2 ขั้นตอนการทำแม่พิมพ์

1.2.1 ตัดแผ่นฟิล์มที่มีขนาดใหญ่กว่าแบบที่จะพิมพ์

1.2.3 วางฟิล์มที่ตัดเรียบร้อย วางบนแม่แบบโดยหงายด้านเนื้อฟิล์มขึ้นกรีดฟิล์มตามลวดลายเบาๆแต่ไม่ให้ทะลุผ่านแผ่นพลาสติกใสและลอกเนื้อฟิล์มออก

1.2.4 นำกรอบสกรีนที่ล้างไขมันทำความสะอาดผ้าสกรีนแล้ววางหงายทับลงบนแผ่นฟิล์มที่เตรียมไว้ใช้ฟองน้ำชุบน้ำหรือทินเนอร์พอหมาดๆเช็ดลงบนผ้าสกรีนไปในทิศทางเดียวให้ทั่ว ปล่อยให้แห้งแล้วลอกแผ่นพลาสติกออก

1.2.5 ติดกรอบสกรีนด้วยกระดาษกาว จะได้แม่พิมพ์พร้อมใช้



ภาพที่ 2.37 การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบฟิมล์ตัด

2. การทำแม่พิมพ์แบบกาวอัด(ภาพถ่าย) คือ การทำบล็อคสกรีนด้วยการฉาบกาวอัดที่ผสมน้ำยาไวแสงแล้วลงบนผ้าสกรีน ทำให้แห้งแล้วนำแบบมาถ่ายไฟกับบล็อคสกรีนเรียบร้อยแล้วจึงใช้น้ำฉีดลวดลายให้ปรากฏ กาวอัดจะหลุดออกมาตามลวดลายที่นำไปถ่ายแบบก็จะได้แม่พิมพ์ตามต้องการ การทำแม่พิมพ์วิธีนี้จะสามารถเก็บลายละเอียดของแบบพิมพ์ที่ต้องการได้ทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นลวดลายที่เป็นเส้นเล็กหรือเส้นใหญ่สามารถใช้ได้ทั้งสีพิมพ์เชื้อน้ำและเชื้อน้ำมัน

2.1 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ทำแม่พิมพ์แบบกาวอัด

2.1.1 แม่พิมพ์หรือลวดลายที่ต้องการ

2.1.2 กาวอัด เป็นสารเคมีที่เมื่อผสมน้ำยาไวแสงแล้วนำไปปาดบนกรอบสกรีนที่ขึงผ้าไว้แล้ว เมื่อแห้งแล้วส่วนใดที่ถูกแสงจะทำปฏิกิริยากับแสงจับตัวแข็งส่วนใดที่ไม่ถูกแสงก็จะไม่ทำปฏิกิริยากับแสงและจะอ่อนตัวลง เมื่อนำไปล้างน้ำส่วนที่ไม่ถูกแสงจะละลายตัวออกหลุดจากผ้าสกรีน

2.1.3 น้ำยาไวแสง เป็นน้ำยาใช้ผสมกับกาวอัด

2.1.4 ที่ปาดกาว เช่น รางปาดกาว ไม้โปรแทรกเตอร์หรือยางปาด

2.1.5 เครื่องเป่าลมร้อน ใช้สำหรับเป่ากาวอัดให้แห้ง

2.1.6 ห้องมืด ใช้สำหรับขั้นตอนการผสมกาวอัดกับน้ำยาไวแสงและการปาดกาวอัดลงบนกรอบสกรีน

2.1.7 ตู้ไฟสำหรับถ่ายแบบลงบนกรอบสกรีน

2.1.8 ที่ฉีดน้ำล้างกาวอัด

2.1.9 ผงล้างสกรีน,ผงซักฟอก,กาวอุด

2.1.10 เทปกาวย่น

2.2 วิธีการทำแม่พิมพ์แบบกาวอัด

2.2.1 ทำความสะอาดผ้าสกรีน

2.2.2 ผสมกาวอัดกับน้ำยาไวแสง

2.2.3 ปาดกาวอัดลงบนกรอบสกรีน

2.2.4 เป่ากรอบสกรีนให้แห้ง

2.2.5 ถ่ายแบบ

2.2.5.1 นำแม่แบบที่ต้องการพิมพ์วางลงบนกระจกของตู้ไฟ ติดด้วยเทปใสเพื่อกันเลื่อน

2.2.5.2 นำกรอบสกรีนที่ปาดกาวอัดและเป่าให้แห้งแล้วมาวางลงบนแบบถ่าย

2.2.5.3 นำกระดาษสีดำหรือผ้าดำปิดลงให้ทั่วกรอบสกรีนทับด้วยถุงทรายเพื่อให้กรอบสกรีนแนบสนิท ซับตัวลายซึ่งจะทำให้ภาพคมชัด

2.2.5.4 เปิดไฟในตู้ไฟถ่ายแบบ เป็นเวลาที่ได้กำหนดไว้

2.2.5.5 ฉีดลวดลายให้ปรากฏ นำกรอบสกรีนที่ถ่ายลายน้ำสะอาดเพื่อหยุดการทำปฏิกิริยาระหว่างกาวอัดกับน้ำยาไวแสงก่อน จากนั้นใช้ที่ฉีดที่มีแรงดันน้ำพอสมควรทั้งสองด้าน จากนั้นนำไปเป่าให้แห้ง

2.2.5.6 ตรวจสอบแล้วใช้กาวอุด

2.2.5.7 ติดกระดาษกาวกรอบนอกเพื่อป้องกันสีรั่ว (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา 2533 : 13-38)

ภาพที่ 2.38 การทำแม่พิมพ์แบบกาวอัด (ภาพถ่าย)

2.6.2 การพิมพ์สเตนซิล

สเตนซิล หมายถึง แผ่นแม่พิมพ์ที่ทำจากวัสดุบางๆแล้วเจาะรู้ให้ทะลุเป็นรูปตัวอักษรและลวดลาย

การพิมพ์สเตนซิล หมายถึง การนำสีย้อมหรือสีพิมพ์มาแปรงหรือทำให้ไหลผ่านรูเปิดของสเตนซิลลงไปยังวัสดุรองรับด้านล่างเกิดเป็นภาพของตัวอักษรหรือลวดลายตามที่ได้เจาะรูไว้บนสเตนซิล

การทำแม่พิมพ์สเตนซิลมีวิธีการทำที่ง่าย โดยการตัดกระดาษออกเป็นช่องตามรูปที่ต้องการ แล้วนำไปติดบนตะแกรงมุ้งลวดเพื่อยึดแผ่นกระดาษให้คงสภาพและภาพที่เจาะไว้บิดเบือน จากนั้นนำแปรงสีฟันจุ่มสีแล้วปัดไปบนตะแกรงมุ้งลวด ทำให้สีผ่านตะแกรงมุ้งลวดเฉพาะบริเวณที่ไม่ติดกระดาษติดหรือบังอยู่ สีจะผ่านตะแกรงมุ้งลวดไม่ได้นั้นจะไม่เกาะติดบนกระดาษที่วางไว้ข้างล่างเกิดเป็นภาพตามรูปร่างที่เจาะช่องกระดาษไว้

การพิมพ์สเตนซิลเป็นจุดเริ่มแรกที่ทำให้มีการคิดค้นและพัฒนาระบบการพิมพ์พื้นฉลุ

เพราะในสมัยโบราณการพิมพ์สเตนซิลโดยใช้แผ่นกระดาษหรือแผ่นโลหะมาฉลุให้เป็นลวดลายต่างๆนั้นทำได้ไม่สะดวกเนื่องจากแผ่นกระดาษไม่คงรูปและเป็นแม่พิมพ์ที่ไม่ทนทาน ส่วนการทำแผ่นโลหะให้บางแล้วนำมาฉลุนั้นก็ทำได้ยุ่งยากที่สำคัญคือใช้เวลานาน จึงได้มีการพัฒนาการทำสเตนซิลหรือแผ่นแม่พิมพ์โดยการนำเส้นผมมนุษย์หรือเส้นขนมาทอเป็นผืน แล้วนำกระดาษที่เจาะเป็นลวดลายภาพแล้วมาติดไว้ การพัฒนาในเวลาต่อมาเป็นการทอแม่พิมพ์ด้วยเส้นไหมแทนเส้นผมหรือเส้นขนซึ่งเป็นที่มาของระบบการพิมพ์พื้นฉลุที่เรียกว่า ซิลค์สกรีน จากนั้นมีการพัฒนามาเป็นการทอด้วยเส้นใยสังเคราะห์เป็นผืนผ้าใช้ทำแม่พิมพ์เรียกว่า สกรีน โดยตัดคำว่า “ซิลค์” ที่แปลว่า “ไหม” ออกเนื่องจากผืนผ้าที่ใช้ทำแม่พิมพ์ในปัจจุบันทำด้วยใยสังเคราะห์และไม่ได้ใช้เส้นไหมอีกต่อไป

การพัฒนาการของการพิมพ์สเตลซิลในอีกแนวทางหนึ่ง คือ การพัฒนาแผ่นกระดาษที่ใช้ทำเป็นแม่พิมพ์ให้มีความสะดวกต่อการทำแม่พิมพ์มากขึ้นและใช้งานได้ทนทานขึ้น การพิมพ์สเตนซิลมักนิยมใช้ในการพิมพ์งานศิลปะ งานตกแต่งภายในอาคารด้วยมือ (วิมลศักดิ์ เจริญเบญจวงษ์,2542 : 410-411)

2.6.2.1 วัสดุ อุปกรณ์ สำหรับทำแม่พิมพ์

1. กระดาษวาดเขียน กระดาษไขหรือกระดาษสเตนซิล
2. คัทเตอร์ หรือ มีดสำหรับเจาะ
3. พาราฟิน แลคเกอร์หรือแซลแล็ก
4. กระจกใสหรือแผ่นรองตัด
5. ลวดลาย ต้องเป็นลายที่แยกตัวออกจากกันโดยอิสระไม่ต่อเนื่อง

2.6.2.2 วิธีการทำแม่พิมพ์สเตลซิล

ลวดลายหรือลอกลายลงบนกระดาษที่ใช้เป็นแม่พิมพ์เสร็จแล้วนำไปชุบพาราฟินหรือใช้พู่กันจุ่มแลคเกอร์หรือแซลแล็กทั้งสองด้านบางๆซ้ำกันด้านละ 2-3 ครั้งทิ้งไว้ให้แห้งจึงใช้มีดหรือคัทเตอร์ตัดออกไปตามขอบของลายเอาส่วนที่ต้องการให้เป็นสีหลุดลอกขอบของลายต้องเรียบไม่ขรุขระเมื่อตัดเสร็จจึงนำไปเป็นแม่พิมพ์ได้เลย (อัจฉราพร ไศละสูต,2526:72-73)

ภาพที่ 2.39 การทำแม่พิมพ์สเตนซิล

2.6.3 การทำผ้าบาติก

2.6.3.1 การทำผ้าบาติก

บาติก (Batik) เป็นคำที่ใช้เรียกผ้าชนิดหนึ่งมีวิธีการทำโดยใช้เทียนกั้นส่วนที่ไม่ต้องการให้สีติด โดยวิธีการแต้ม ระบายหรือย้อมในส่วนที่ต้องการให้สีติด ผ้าบาติกบางชิ้นอาจผ่านขั้นตอนการกั้นสีด้วยเทียน แต้มสี ระบายสีและย้อมสีนับเป็นสิบๆครั้ง ส่วนผ้าบาติกอย่างง่ายอาจทำโดยการเขียนเทียนหรือพิมพ์เทียนแล้วนำไปย้อมสีที่ต้องการ (สถานเอกอัคราชทูต สาธารณรัฐอินโดนีเซีย, ม.ป.ป.: 2)

วิธีการทำผ้าบาติกในสมัยดั้งเดิมใช้วิธีการเขียนด้วยเทียน(Dona,Z.Meilach,1973:3) ดังนั้นผ้าบาติกจึงเป็นลักษณะผ้าที่มีวิธีการผลิตโดยใช้เทียนกั้นในส่วนที่ไม่ต้องการให้สีติดและใช้วิธีการระบายสี แต้มและย้อมในส่วนที่ต้องการให้ติดสีแม้ว่าวิธีการทำผ้าบาติกในปัจจุบันจะก้าวหน้าไปมากแล้วก็ตามแต่ลักษณะเฉพาะประการหนึ่งของผ้าบาติก คือ จะต้องมีวิธีการผลิตโดยใช้เทียน แป้งโคลน เป็นต้น กั้นส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสีหรือกั้นส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสีซ้ำอีก

1. แหล่งกำเนิด

แหล่งกำเนิดของผ้าบาติกมาจากไหนยังไม่เป็นที่ยุติ นักวิชาการชาวยุโรปหลายท่านเชื่อว่ามีการทำผ้าบาติกในอินเดียก่อนแล้วจึงแพร่หลายเข้าไปในอินโดนีเซีย แต่อีกหลายท่านว่ามาจากอียิปต์หรือเปอร์เซีย (สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี,2528:7) แม้ว่าจะได้มีการค้นพบผ้าบาติกที่มีอายุเก่าแก่ในประเทศอื่นๆทั้งอียิปต์ อินเดียและญี่ปุ่น (Dona,Z. Meilach,1973:3) แต่บางท่านก็ยังเชื่อว่าผ้าบาติกเป็นของดั้งเดิมของอินโดนีเซียและยืนยันว่าศัพท์เฉพาะที่เรียกพืชที่มีในอินโดนีเซีย ขี้ผึ้งชนิดที่เขียนลายก็เป็นของอินโดนีเซียไม่เคยมีในอินเดียเลย เทคนิคที่ใช้ในอินโดนีเซียสูงกว่าที่ทำกันในอินเดียและจากการศึกษาค้นคว้าของ N.J.Kron นักประวัติศาสตร์ชาวดัตช์ได้สรุปไว้ว่า การทำโสร่งบาติกหรือโสร่งปาเต๊ะ เป็นวัฒนธรรมดั้งเดิมของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก่อนติดต่อกับอินเดีย(สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี, 2528:193)

จากการศึกษาของบุคคลต่างๆอาจกล่าวได้ว่าแม้จะมีการค้นพบลักษณะผ้าบาติกในดินแดนต่างๆนอกจากอินโดนีเซียแต่ก็คงเป็นลักษณะเฉพาะท้องถิ่น วิธีการปลีกย่อยจะแตกต่างกันตามวิธีการทำผ้าบาติกของชาติต่างๆที่จะให้มีลวดลาย สีสันผ้าบาติกของอินโดนีเซียก็น่าจะมีถิ่นกำเนิดในอินโดนีเซียเองคงไม่ได้รับการถ่ายทอดของชาติอื่น ในทางกลับกันระยะต่อมาวิธีการทำผ้าบาติกของอินโดนีเซียได้รับการเผยแพร่ไปยังชาติอื่นๆ ส่วนการทำผ้าโสร่งปาเต๊ะคงมีกำเนิดจากอินโดนีเซียค่อนข้างแน่นนอน(สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี,2528:14)

2. การทำผ้าบาติกในประเทศไทย

ชาวไทยในจังหวัดชายแดนภาคใต้เรียนรู้การทำผ้าบาติกโดยได้รับเทคนิคจาก

ประเทศมาเลเซีย เทคนิคการผลิตผ้าบาติกที่ทำในช่วงแรกโดยเฉพาะที่อำเภอสุไหงโก-ลก สุไหงปาดี จังหวัดนราธิวาส ผลิตผ้าบาติกโดยใช้แม่พิมพ์โลหะสำหรับพิมพ์เทียนเพื่อทำลวดลายทั้งสิ้น แม่พิมพ์โลหะที่ใช้กันในยุคแรกๆสั่งซื้อมาจากรัฐกลันตันและตรังกานู ประเทศมาเลเซีย ดังนั้นลายผ้าในยุคนั้นจึงมีลักษณะของศิลปะแบบมาเลเซีย (นันทา โรจนอุดมศาสตร์,2536:47) ในปัจจุบันได้มีการทำผ้าบาติกเขียนลายแบบระบายสีกันอย่างแพร่หลายในทุกจังหวัดภาคใต้โดยนำเอาวัฒนธรรมภูมิปัญญาและลวดลายสมัยใหม่ให้มีความเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ สีที่ใช้มีทั้งสีสังเคราะห์และสีธรรมชาติ

ภาพที่ 2.40 ผ้าบาติกของภาคใต้
ที่มา : http://cs.udru.ac.th 3/9/56

นอกจากมีการผลิตในภาคใต้แล้วชาวเขาเผ่าม้งได้มีการผลิตผ้าบาติกขึ้นมาใช้เองเช่นเดียวกันแต่ลักษณะผ้าบาติกของชาวเขาเผ่าม้งมีความแตกต่างกัน คือ บาติกภาคใต้นิยมนำภาพดอกไม้ ใบไม้ ภาพสัตว์และลวดลายเครือเถา ส่วนบาติกชาวม้งนิยมนำลวดลายเรขาคณิต หรือลายเหลี่ยมขนาดเล็กนำมาต่อกันอย่างมีศิลปะและมีเอกลักษณ์ของตนเอง ชาวเขาเผ่าม้งนิยมใช้ผ้าใยกัญชงมาทำผ้าบาติก เครื่องมือที่ใช้เขียนทำด้วยทองเหลือง เทียนที่ใช้เขียนประกอบด้วยขี้ผึ้งชันและพาราฟีน ย้อมด้วย “ห้อม” ให้สีน้ำเงินหรือสีกรมท่า

ภาพที่ 2.41 ผ้าบาติกของชาวเขาเผ่าม้ง
ที่มา : http://thai.cri.cn 3/9/56

การทำงานจิตรกรรมเทคนิคบาติก นอกจากการเขียนเทียนย้อมสีบนผ้าสีขาวแล้วมีการนำเอาผ้าม่อฮ้อม ซึ่งเป็นผ้าย้อมสีน้ำเงินมาเขียนเป็นผ้าบาติกโดยวิธีเขียนน้ำเทียนลงไปบนผ้าม่อฮ้อมสีน้ำเงิน น้ำเทียนจะปิดสีน้ำเงินส่วนหนึ่งใช้แล้วนำไปกัดสีโดยการใช้สารเคมีประกอบด้วยโซดาไฟ 6 กรัม โซเดียม ไฮโดรซัลไฟต์ 10 กรัม โซดาแอส 10 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร นำผ้าม่อฮ่อมที่เขียนแล้วลงแช่ในอ่างน้ำยาเคมีประมาณ 45-60 นาที แล้วนำขึ้นมาแช่น้ำเปล่าโดยให้น้ำ

ไหลผ่านสารเคมีหลุดออกไปให้หมดแล้วต้มลอกเทียนออก ซึ่งเรียกว่า ผ้าม่อฮ่อมบาติก เป็นต้น (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม,2530:1-4-69)

ภาพที่ 2.42 ผ้าม่อฮ่อมบาติก
ที่มา:www.phraiwanmohom.tarad.com3/9/56

3. วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการทำผ้าบาติก

3.1 วัสดุ ที่ใช้ในการทำผ้าบาติกมีหลายชนิด แต่การใช้วัสดุที่ถูกต้องและเหมาะสมจะทำให้ผลงานที่สำเร็จออกมามีคุณภาพดี ดังนั้นผู้ที่ทำผ้าบาติกจึงต้องระมัดระวังในการเลือกวัสดุโดยวัสดุที่ดีมีความเหมาะสมกับการใช้งาน มีดังนี้

3.1.1 ผ้า (Fabrics) ที่จะนำมาทำผ้าบาติกให้สวยงามจะต้องผ่านกระบวนการการตรวจสอบในเรื่องการซักล้างด้วยอุณหภูมิและความคงทนของสีแล้วให้แน่ใจได้ว่าจำนวนสารตกค้างได้ออกหมดไปตลอดผืนในระดับที่ขี้ผึ้งและสีย้อมแทรกซึมเข้าไปได้อย่างเพียงพอและผ้าไม่ควรหนาเกินไปเพราะผ้าหนาเมื่อเขียนน้ำเทียนจะไม่ซึมผ่านหรือผ่านไปอีกด้านหนึ่งได้ไม่เต็มที่ทำให้กั้นสีไม่ดีเท่าที่ควร ผ้าเนื้อหนาอาจใช้ได้สำหรับการทำผ้าพิมพ์ลายหรือเขียนลายที่มีเส้นลายขนาดใหญ่ไม่ต้องการรายละเอียดมากนัก ผ้าที่เหมาะกับการทำผ้าบาติกควรใช้ผ้าที่ทำจากเส้นใยธรรมชาติ เช่น ผ้าฝ้าย ผ้าลินิน ผ้าไหม เป็นต้น ส่วนผ้าที่มีใยสังเคราะห์เจือปนจะทำให้การย้อมหรือระบายสีไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นก่อนจะนำผ้ามาทำผ้าบาติกควรจะทำการทดสอบว่า ผ้านั้นเป็นเส้นใยธรรมชาติหรือเส้นใยสังเคราะห์ ดังนั้นก่อนจะนำผ้ามาทำผ้าบาติกควรจะทำการทดสอบว่าผ้านั้นเป็นเส้นใยธรรมชาติหรือเส้นใยสังเคราะห์ ดังนี้

3.1.1.1 ผ้าลินิน (Liner) เป็นผ้าที่สามารถนำมาย้อมสีได้ดี มีความเงามัน มีความเหนียว ยืดหยุ่นและคืนตัวได้น้อย ยับง่าย ดูดความชื้นได้ดี ทนด่างและสารเคมี สวมใส่สบาย

3.1.1.2 ผ้ามัสลิน (Muslin) เป็นกลุ่มผ้าฝ้ายขนาดใหญ่ เนื้อผ้าขนาดกลางไปจนถึงหนานำมาทำผ้าตัดเสื้อ ผ้าเช็ดหน้าได้ดี

3.1.1.3 ผ้าป๊อบปลิ้น เป็นผ้าฝ้ายชนิดหนึ่งซึ่งเหมาะสำหรับการทำผ้าบาติกเป็นอย่างมากเพราะไม่มีการตกแต่งผิวสามารถพิมพ์เทียนหรือเขียนเทียนและย้อมสีได้ดี

3.1.1.4 ผ้าไหม (Silk) ควรใช้ผ้าไหมเนื้อบาง เนื่องจากน้ำเทียนซึมไหลซึม

ผ่านเส้นใยได้ดีกว่าผ้าไหมเนื้อหนา ผ้าไหมที่เหมาะกับการทำผ้าบาติกมีหลายชนิด เช่น ผ้าไหม 1,2 และ 3 เส้น ผ้าไหมจีน เป็นต้น (นันทา โรจน์อุดมศาสตร์,2536 : 70-72)

1.2 วัสดุสำหรับกั้นสี การทำผ้าบาติกแบบลายเขียน ลายพิมพ์และเทคนิคต่างๆ ทั้งย้อมสีหรือระบายสี วัสดุสำหรับนำมากั้นสีมีมากมายหลายอย่าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงานแต่ละประเภทที่ต้องการ วัสดุหลักที่ใช้ คือ ขี้ผึ้ง พาราฟินและขี้ผึ้งสังเคราะห์ ที่มีลักษณะเป็นเม็ด เป็นแผ่นๆ หรือเป็นก้อน มีการทดสอบความถูกต้องตามประโยชน์การใช้งาน วัสดุที่ใช้สำหรับกั้นสีมีคุณสมบัติ ดังนี้

1.2.1 ขี้ผึ้ง (Bees Wax) เป็นขี้ผึ้งบริสุทธิ์ที่ดีที่สุด มีลักษณะเหนียว ไม่เปราะหรือแตกง่าย มีความอ่อนนุ่ม มีความยืดหยุ่น ถ้าใช้ขี้ผึ้งอย่างเดียวจะไม่ทำให้เกิดรอยแตกแต่สามารถทำให้แตกได้ในขณะย้อมสี

1.2.2 พาราฟิน (Pprafin Wax) เป็นสารสังเคราะห์ที่ได้จากน้ำมัน สีขาว มีความเปราะและหักง่าย ถ้าใช้อย่างเดียวมันจะแตกง่ายและหลุดออกมาเป็นชิ้นๆออกไปจากผ้า

1.2.3 ขี้ผึ้งสังเคราะห์ (Microcrystalline Wax) เป็นสารสังเคราะห์ที่ได้จากน้ำมัน มีความคล้ายคลึงกันขี้ผึ้งมีลักษณะเหนียวเกาะติดได้ดี มีความอ่อนนุ่ม ยืดหยุ่นผ่านทะลุผ้าได้ง่าย (Dyrenforth ,N.1988:49)

1.3 สีย้อม (Dyes) ที่ใช้ในการทำผ้าบาติก มีอยู่มากมายหลายชนิดและสามารถใช้ได้หลายวิธี เช่น การย้อมในอ่างย้อมหรือการระบาย ตามรูปแบบที่ตั้งใจไว้ สีที่เหมาะสมกับการทำผ้าบาติกต้องใช้สีย้อมเย็น คือ ย้อมในอุณหภูมิห้องประมาณ 30 องศาเซลเซียส ไม่ควรร้อนเกิน 40 องศาเซลเซียส ถ้าร้อนกว่านี้จะทำให้เทียนละลาย มีวิธีการย้อมสีที่ง่าย สีเหล่านี้เวลาย้อมต้องผสมกับสารช่วยย้อม ซึ่งขึ้นอยู่กับการศึกษาและการแนะนำของผู้ผลิตก่อนที่จะนำไปใช้จริง สีที่นำมาใช้ย้อมและระบายผ้าบูติก เช่น สีรีแอคทีฟ สีแว๊ต สีพิกเมนต์ เป็นต้น

1.4 สารเคมีที่ใช้ในการทำผ้าบาติกโดยการย้อมและระบายสี จำเป็นจะต้องมีสารช่วยละลายสี ช่วยในการดูดติดสีและช่วยผนึกสีให้ติดทนและอื่นๆแล้วแต่ชนิดของสี เช่น โซเดียม ซัลเฟต, โซเดียม ไบคาร์บอเนต, โซเดียม ซิลิเกตและ สบู่เทียม เป็นต้น

2. อุปกรณ์ ที่ใช้ในการทำผ้าบาติก เป็นอุปกรณ์ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง สำหรับนำน้ำเทียนที่ละลายแล้วเขียนหรือพิมพ์ลงบนผ้า มีดังนี้

2.1 ซานติ้ง (Canting, Tianting) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สืบทอดกันมาของชาวชวา สำหรับวาดหรือเขียนลายเส้นได้อย่างดีเยี่ยม ส่วนมากทำจาก ทองเหลือง ทองแดง เป็นต้น มีรูปแบบ เช่น รูปยาวรี รูปกลมหรือรูปทรงกระบอก ขนาดที่เหมาะกับการใช้งานมี 3 ขนาด คือ เล็ก กลางและใหญ่ ตามการนำไปใช้ (นันทา โรจนอุดมศาสตร์,2536:54-55,74)

ภาพที่ 2.43 ซานติ้งสำหรับเขียนเส้นเทียน

2.2 แปรง พู่กัน (Brushes) ซึ่งทั้งสองอย่างนี้มีความจำเป็นมากใช้ประโยชน์อันเกี่ยวข้องกันน้ำเทียนหรือระบายสีลงบนผ้า แปรง ใช้สำหรับวาดและทาน้ำเทียนที่มีพื้นที่ๆกว้างทาได้อย่างรวดเร็วและมีผลต่อความรู้สึกต่อการสร้างสรรค์ทางการเคลื่อนไหว การสาด การโปรยหยดน้ำเทียน เป็นต้น พู่กันเป็นเครื่องมือช่วยระบายในส่วนเล็กหรือช่องแคบ ลักษณะของพู่กันขนควรจะแหลมไม่แตกบาน ควรมีหลายขนาด ไม่ควรใช้ร่วมกันสีจะเน่า (Robinson,R.2001:16)

ภาพที่ 2.44 แปรงและพู่กัน

2.3 แม่พิมพ์ (Stamps) สำหรับพิมพ์ผ้าบาติก ในประเทศไทยมีการทำแม่พิมพ์จากไม้ฉลุ แม่พิมพ์เชือก แม่พิมพ์โลหะ ซึ่งแม่พิมพ์โลหะเป็นแม่พิมพ์ที่มีคุณภาพดี สามารถเก็บความร้อนของน้ำเทียนได้ดีที่สุด มีความคมชัดกว่าแม่พิมพ์ชนิดอื่นๆ

แม่พิมพ์โลหะ

แม่พิมพ์ไม้

ภาพที่ 2.45 แม่พิมพ์โลหะและแม่พิมพ์ไม้

ที่มา: Shifrin, Laurie J. 2001 : 7

2.4 กรอบ (Frame) ใช้สำหรับขึงหรือยึดผ้าให้ตึง ในการทำผ้าบาติกที่เขียนด้วยมือมีทั้งกรอบไม้ กรอบโลหะสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการทำงาน การจัดเก็บ เป็นต้น กรอบที่นิยมใช้คือ กรอบไม้ควรทำจากไม้เนื้ออ่อน น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายได้ง่าย

ภาพที่ 2.46 กรอบไม้สำหรับขึงผ้า

2.5 หม้อเทียน (Wax Pot) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับทำขี้ผึ้งร้อนและละลาย เก็บความร้อนได้ดี ถ้าใช้เครื่องมือประเภทซานติ้ง แปรงหรือปากกาเขียนเทียนควรใช้ภาชนะก้นลึก ถ้าใช้แม่พิมพ์ ควรใช้กระทะท้องแบนเพื่อเป็นการสะดวกแก่การจุ่มน้ำเทียน

ภาพที่ 2.47 หม้อเทียน

2.6 เตาต้มเทียน ควรใช้เตาไฟฟ้าที่มีการควบคุมอุณหภูมิของน้ำเทียนให้อยู่ในระดับสม่ำเสมอ ถ้าเทียนร้อนเกินไปเส้นเทียนจะใหญ่และกระจายออกหรือถ้าน้ำเทียนเย็นเกินไปเส้นเทียนจะไม่ทะลุผ้า

2.7 อ่างย้อม เป็นภาชนะที่ใช้ย้อมสีตามที่ต้องการ เช่น อ่างพลาสติก อ่างเคลือบ อ่างหรือหม้อสแตนเลส ไม่ควรใช้ภาชนะที่ใช้ในการผสมสี เช่น โซดาไฟ โซดาแอส หรือสารเคมีช่วยติดสีอื่นๆที่ผสมในสีจะทำปฏิกิริยากับโลหะ ทำให้สีเปลี่ยน อ่างย้อมต้องมีขนาดใหญ่กว่าผ้าที่จะย้อม

2.8 เครื่องชั่งน้ำหนัก ใช้สำหรับชั่งน้ำหนักของผ้า ขี้ผึ้ง พาราฟิน เป็นต้น ควรใช้เครื่องช่างที่มีหน่วยวัดอย่างละเอียด เช่น มิลลิกรัม กรัม เป็นต้น

2.9 อุปกรณ์อื่นๆ สำหรับย้อมสี อุปกรณ์ในการย้อมสีมีอยู่หลายชนิดในห้องทดลองแต่จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมแล้วแต่ชนิดของงาน ซึ่งจะกล่าวถึงแต่สิ่งที่สำคัญและจำเป็น คือ บิ๊กเกอร์ กระบวกตวง แท่งแก้ว ช้อนตักสาร ขวดเก็บสี เป็นต้น อุปกรณ์ต่างๆนี้ใช้ใน

งานบาติกควรหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ที่เป็นโลหะและอื่นๆที่เป็นสนิม (นันทา โรจนอุดมศาสตร์,2536:65)

2.6.3.4 ขั้นตอนการทำผ้าบาติก

การทำผ้าบาติกได้แบ่งเป็น 2 วิธี ดังนี้

1 การทำผ้าบาติกแบบย้อมสี

1.1 การเตรียมน้ำเทียนโดยการเอาขี้ผึ้งและพาราฟินผสมกัน

1.2 คุณสมบัติในความเหนียว เมื่อใส่พาราฟินลงไปจะทำให้เกิดรอยแตกผสมกันตามส่วนที่ผู้ทำต้องการให้เกิดรอยแตกมากหรือน้อย

1.3 ขึงผ้าให้ตรึงบนกรอบไม้เพื่อความสะดวกในการเขียน

1.4 การเขียนลายในขั้นแรกสำหรับผู้ที่ไม่มีความชำนาญควรร่างลายด้วยดินสอลงบนผ้าเสียก่อนแล้วใช้ซานติ้งหรือพู่กันเขียนเทียนไปตามลายที่ต้องการ

1.5 การย้อมสีใช้ประเภทสีเย็น เตรียมสีโดยการชั่งสีตามสัดส่วนที่ได้คำนวณไว้

1.6 เมื่อเขียนเทียนลงบนผืนผ้าเสร็จเรียบร้อยแล้วนำมาแช่น้ำเย็นแล้วทำให้เกิดรอยแตกโดยการค่อยๆบีบเทียนมากน้อยตามความต้องการจากนั้นนำผ้าลงในอ่างย้อม เวลาย้อมควรคนผ้าไปมาเพื่อให้สีทำปฏิกิริยากับผ้าได้ทั่วถึงสีจะติดผ้าเฉพาะส่วนที่ไม่ได้ลงเทียน

1.7 กรณีที่ทำผ้าบาติก 2 สี เมื่อย้อมสีแรกเสร็จแล้วนำไปผึ่งให้แห้งแล้วนำมาเขียนทาน้ำเทียนในส่วนที่จะเก็บสีแรก จึงนำไปย้อมสีที่ 2 ต่อได้เลย

1.8 เมื่อย้อมเสร็จแล้ว นำไปล้างน้ำหลายๆครั้ง นำไปต้มแล้วลอกเทียนออกแล้วทำความสะอาดอีกครั้ง นำไปตากแห้ง

เขียนลาย เขียนเทียน ย้อมสีที่ 1 ย้อมสีที่ 2 ย้อมสีที่ 3

ย้อมสีที่ 4 ย้อมสีที่ 5 ต้มลอกเทียน ซักล้าง ผ้าบาติกที่สำเร็จ

ภาพที่ 2.48 ขั้นตอนการทำผ้าบาติกย้อมสี

2. การทำผ้าบาติกแบบระบายสี

2.1 ร่างลายลงบนกระดาษ

2.2 นำผ้าที่ผ่านการเตรียมผ้าเรียบร้อยแล้วเพื่อขจัดสิ่งสกปรกที่ติดผ้าออก

2.3 นำผ้าที่เขียนลายแล้วไปขึงกับกรอบไม้ให้ตึงเพื่อเตรียมน้ำเทียนเขียนตามลวดลายที่เตรียมไว้บนผ้า

2.4 ผสมสีด้วยน้ำร้อนหรือน้ำอุ่น ตามสีที่ต้องการ

2.5 ระบายสีในส่วนที่ต้องการสีต่างๆ พยายามเกลี่ยให้สีเสมอกันเพื่อจะได้สีไม่ด่างและควรหลีกเลี่ยงการลงน้ำก่อนระบายสี

2.6 เมื่อระบายสีที่ต้องการแล้ว (ในช่วงที่สีแห้งไม่ควรให้ถูกน้ำเพราะสีจะด่าง) ทาด้วยโซเดียม ซิลิเกต เพื่อผนึกสีไม่ให้สีตก 8-12 ชั่วโมง

2.7 เมื่อครบเวลานำผ้าไปซัก – ล้าง เพื่อเอาโซเดียม ซิลิเกตและสีที่เป็นส่วนเกินออกให้หมด

2.8 นำไปลอกเทียนโดยการต้มให้เทียนออกให้หมดแล้วนำมาซัก – ล้าง อีกครั้งให้สะอาด ตากให้แห้ง (นันทา โรจนอุดมศาสตร์,2536:185,199)

ภาพที่ 2.49 ขั้นตอนการทำผ้าบาติกแบบเพ้นท์สี

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำอาง จังไพบูรณ์และคณะ,2547 งานวิจัยการพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งข้าวไทยในการย้อมแบบรีซีสต์ การศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้แป้งข้าวไทยในการผลิตสารกั้นสีเพื่อใช้ในการย้อม

ผ้าแบบบรีซีสต์ได้มีการศึกษากลุ่มผู้ผลิตและผู้บริโภคเพื่อหาข้อมูลด้านต้นทุน วิธีการผลิตและข้อมูลด้านการตลาดการทดลองแบ่งออกเป็น การผลิตพัฒนาสูตรของแป้งกั้นสีจากแป้งข้าวไทยและการพัฒนาวิธีการเขียนลายพบว่าส่วนผสมของแป้งที่สามารถกั้นสีได้คือ แป้งข้าวเหนียวและรำข้าวโดยมีน้ำหนักแป้งข้าวเหนียวประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักส่วนผสมหลักคือ แป้งข้าวเหนียวและรำข้าวปริมาณน้ำที่เติมในแป้งเพื่อให้เขียนง่ายและมีการติดผ้าที่ดีคือ ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแป้งสุก แป้งกั้นสีที่พัฒนาสามารถเก็บได้ 1 เดือน เมื่อเติมสารกันเสีย (Sodium Azide) ที่ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นของน้ำหนักแป้ง วิธีการเขียนลายที่ไม่ยุ่งยากคือ การบีบเขียนลายผ่านถุงพลาสติกตัดมุมและการปาดผ่านบล็อคสกรีน การย้อมที่ใช้ได้ผลดีคือการย้อมระบายด้วยสีรีเอคทีฟและพิมพ์สกรีนด้วยสีพิกเมนท์แป้งกั้นสีจะติดบนผ้าเปียกและกั้นสีได้ดีกว่าผ้าแห้งจากการทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคพบว่า 88.1 เปอร์เซ็นต์ยอมรับผลิตภัณฑ์และตัดสินใจซื้อ 85.7 เปอร์เซ็นต์

สุนันทา เสียงเย็นและคณะ,2547 แป้งมันสำปะหลังเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งมักใช้มากในอุตสาหกรรมอาหาร กระดาษและสิ่งทอ โดยนิยมใช้เป็นสารข้นหนืด เพิ่มความคงตัว เพิ่มเนื้อสัมผัส จากการที่ได้ศึกษาคุณสมบัติของแป้งมันสำปะหลังจึงคิดว่าน่าจะมีแนวโน้มในการนำมาใช้ในการกั้นลายได้ ดังนั้นจึงทำการศึกษาการทำลวดลายผ้าด้วยแป้งมันสำปะหลังและรำข้าว โดยทำการศึกษาหาอัตราส่วนของแป้งมันสำปะหลังต่อรำข้าวและปริมาณน้ำที่ใช้ที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน จากการทดลองอัตราส่วนของแป้งมันสำปะหลังต่อรำข้าวที่ให้ผลออกมาดีที่สุดคือ 5:1 และปริมาณน้ำที่ใช้เป็น 1:4 ลายที่เขียนได้มีความคมชัด เส้นลายชัดเจนและสีไม่ซึมเข้าไปในเส้นลายที่เขียน จะเห็นได้ว่าแป้งมันสำปะหลังและรำข้าวสามารถที่จะนำมาใช้แทนเทียนในการเขียนลายได้ ซึ่งนับว่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะเพิ่มความสะดวกในการใช้เนื่องจากการเขียนลายด้วยเทียนค่อนข้างที่จะอันตรายหากมีความระมัดระวังไม่เพียงพอ การใช้แป้งมันสำปะหลังและรำข้าวในการกั้นลายนี้ยังสามารถที่จะนำไปสอนให้กับเด็กๆและผู้ที่สนใจได้โดยไม่จำกัดสถานที่ เพราะสะดวกในการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาสูตรที่เหมาะสมกับการเตรียมสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ทดสอบคุณภาพการใช้สารกั้นสีและการลอกออก ทดลองหาชนิดของผ้าและสีย้อมโดยใช้เทคนิคการเขียนลาย พิมพ์ลาย การย้อมระบายแบบบรีซีสต์โดยใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

3.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ

3.1.1 วัสดุ สีและสารเคมี

3.1.1.1 ผ้า

1. ผ้าไหมทอเส้นเดียว ตำบลนาโพธิ์ อำเภอนาโพธิ์ จังหวัดบุรีรัมย์
2. ผ้าปอบปลิ้น
3. ผ้ามัสลิน
4. ผ้าฝ้ายทอหน้ากว้าง

} พิไลศิลป์ สุขุมวิทสวิท ถนนสุขุมวิท ซอย13 แขวงคลองเตย เขตวัฒนา กรุงเทพฯ

5. ผ้าสกรีนเบอร์ 60T บริษัท ไทยสกรีนสโตว์ จำกัด
6. ISO Multifiber 2 DW หจก.สุเมธ แล็บเทสต์

3.1.1.2 สีย้อม สีพิมพ์

1. สีย้อมธรรมชาติ

1.1 ครั่ง
1.2 เข
1.3 มะพูด

} ตำบลนาโพธิ์ อำเภอนาโพธิ์ จังหวัดบุรีรัมย์

1.4 สีเสียด ตำบลบ้านสวน อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย

2. สีย้อมสังเคราะห์

2.1 สีรีแอคทีฟ (Reactive Dyes) อุณหภูมิห้อง

2.1.1 สีเหลืองมะนาว
2.1.2 สีแดง
2.1.3 สีฟ้าน้ำทะเล
2.1.4 สีน้ำเงินสด

} ห้างหุ้นส่วน โยฮันเวิลด์เคมริช

2.1.5 สีน้ำตาล

2.1.6 Ambifix Yellow H3R Thai Ambica chemicals co.,

2.1.7 LtdHifix Supra Red Cxf, Eurosia Chemicals

2.2 สีพิกเมนต์ (Pigment Dyes)P

2.2.1 Euromin Navy Blue Rl
2.2.2 Euromin Yellow Gs Cone
2.2.3 Euromin Blue
2.2.4 Euromin Red Gd
} HsPrecious Chemical Co.,Ltd

3. แป้งพิมพ์และสีพิมพ์สำเร็จรูป

3.1 สีจม
3.2 แป้งพิมพ์สำเร็จรูป
} บริษัท ไทยสกรีนสโตร์ จำกัด

3.1.1.3 สารเคมีและสารประกอบในการเตรียมแป้งบอนเพื่อกั้นสี

1. สารเคมี

1.1 โซเดียม ซัลเฟต
1.2 โซเดียม ไบคาร์บอเนต
1.3 โซเดียม ซิลิเกต
1.4 สบู่เทียม
} พิไลศิลป์ สุขุมวิทสวิท ถนนสุขุมวิท ซอย13 แขวงคลองเตย เขตวัฒนา กรุงเทพฯ

1.5 Starcat Pd บริษัท สตาร์ เทค เคมีคอล อินดัสเทรียล จำกัดจัด

1.6 Crosbinder Pp Shisit Intergroup Co.,Ltd

1.7 สบู่มาตรฐาน สำหรับการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักตาม ISO 150-C01 : 1989 (E) Colour Fastness to Washing : Test 1

2. สารประกอบในการเตรียมแป้งบอนเพื่อกั้นสี

2.1 น้ำมันพืชกุ๊ก

2.2 ปูนแดง

2.3 รำข้าว

2.4 แป้งข้าวเหนียว

3.1.1.4 ขี้ผึ้ง สำหรับใช้เป็นตัวกั้นสีในงานบาติก ร้านสมใจ พหุรัด

3.1.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ

3.1.2.1 อุปกรณ์

1. ซานติ้ง (Canting Tsanting) ร้านสมใจ พหุรัด กรุงเทพฯ

2. กรอบไม้ ใช้สำหรับขึงผ้าสกรีนและใช้ในการเรียนการสอน วิชาฝึกทักษะวิชาชีพทางสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น

3. พู่กัน แปรง ใช้สำหรับระบายสี

4. ยางปาด ใช้ปาดสีพิมพ์

5. แม็กยิง ใช้สำหรับขึงผ้าสกรีน

6. คีมดึงผ้าสกรีน

7. เตาไฟฟ้าปรับอุณหภูมิ 3 ระดับ ใช้ในการเรียนการสอนของคณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น

8. ตะแกรงร่อนแป้งเบอร์ 25

9. ชามสแตนเลส ใช้สำหรับใส่แป้งและส่วนผสม

10.บิกเกอร์

11.ลังถึง สำหรับนึ่งแป้ง

3.1.2.2 เครื่องมือ

1. เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง รุ่น JL.200:Chyo.,Ltd.

2. เครื่องปั่นสีพิมพ์ Colour Laboratory Mixer บริษัท แอลไลด์ มอร์เตอร์ จำกัด

3. เครื่องปั่นเอนกประสงค์ บริษัท มัตซุชิตะอิเลกทริคอินดรัสเทรียล จำกัด

4. โต๊ะพิมพ์ผ้า บริษัท เอส.เค สกรีน แมชชีนเนอรี่ จำกัด

5. เครื่องวัดค่าสี (Spectrophotometer Color Maching) รุ่น Colour Quest Xe Hunter Leb

6. เครื่องทดสอบความคงทนต่อแสง (Light Fastness Tester) Solarbox Zenon Arc.

7. เครื่องทดสอบการขัดถู (Crok Master) Colour Fastnes to Rubbing,Jamer H. Heal Sumeth Labtest Ltd.Part

8. เครื่องทดสอบการซักล้าง (Gyrowash) Washingn & Dry Cleaning Colour Fastness Tester.James H. Heal

9. เครื่องวัดความหนืด Viscometer Model LVDV-II+P, Brookfield Enginerring Laboratoies Co.,Ltd.

10. เครื่องทดสอบเหงื่อ

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 การเตรียมผ้า

3.2.1.1 นำผ้าฝ้ายเนื้อบางและเนื้อหนา ผ้าไหม มาทำความสะอาดโดยใช้น้ำสบู่ 2 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที แล้วล้างน้ำสะอาดหลายๆครั้ง ตากให้แห้ง

3.2.1.2 ในกรณีที่พิมพ์ผ้าด้วยสีธรรมชาติให้นำผ้าไปต้มกับ Starcat Pd 20 กรัมต่น้ำ 1 ลิตร ปรับ pH ให้ได้ 8.5 ด้วยสารละลาย Sodium Carbornate ต้มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียสนาน 15 นาที นำขึ้นมาตากโดยไม่ต้องซักน้ำอีก ตากให้แห้ง พร้อมนำไปใช้

3.2.2 การเตรียมสีธรรมชาติ

3.2.2.1 ครั่ง นำครั่งมาตำให้ละเอียดด้วยอัตราส่วนครั่ง 300 กรัมต่อน้ำ 2 ลิตร โดยการละลายครั่งด้วยน้ำร้อน คนไปมาจนได้น้ำสีแดง กรองน้ำสีด้วยผ้าขาวบางแล้วนำไปต้มต่อในอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง กรองเอาน้ำสีที่สกัดได้อีกครั้งด้วยผ้าขาวบางที่จะได้สีแดง

ภาพที่ 3.1 การสกัดน้ำสีและสีผงจากครั่ง

3.2.2.2 เข ผ่าแก่นเขเป็นชิ้นเล็กๆแช่น้ำด้วยอัตราส่วนแก่นเข 300 กรัมต่อน้ำ 2 ลิตร แช่ไว้ค้างคืนแล้วนำไปต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง กรองน้ำสีด้วยผ้าขาวบางจะได้สีเหลือง

ภาพที่ 3.2 การสกัดน้ำสีและผงจากเข

3.2.2.3 มะพูด ผ่าเปลือกมะพูดเป็นชิ้นเล็กๆแช่ด้วยน้ำอัตราส่วนมะพูด 300 กรัมต่อน้ำ 2 ลิตร แช่ไว้ค้างคืน แล้วนำไปต้มที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นกรองน้ำสีด้วยผ้าขาวบางจะได้สีเหลือง

น้ำสีที่ได้จากครั่ง เข มะพูด เมื่อได้น้ำสีแล้วจึงนำไปทำสีผง เพื่อสะดวกต่อการใช้เป็นสีพิมพ์และสีเพ้นท์

ภาพที่ 3.3 การสกัดน้ำสีและผงสีจากมะพูด

3.2.2.4 สีเสียด ซึ่งสีเสียดนี้ได้นำส่วนที่เป็นแก่นไม้ซึ่งผ่านกระบวนการเคี่ยวจนเป็นก้อนสีดำแข็ง นำมาตำให้ละเอียดแล้วร่อนด้วยตะแกรงที่มีความละเอียดอีกครั้งจะได้ผงสีที่ละเอียดและสะดวกต่อการใช้งาน

ภาพที่ 3.4 สีเสียดก้อนและผง

3.2.3 การเตรียมแม่พิมพ์และวัสดุสำหรับเขียนลวดลาย

3.2.3.1 การเตรียมแม่พิมพ์

การเตรียมแม่พิมพ์ในงานวิจัยนี้ได้ใช้แม่พิมพ์ 2 ชนิด ดังนี้

1. การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน ได้มีการเตรียม 2 วิธีด้วยกัน คือ การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบฟิล์มตัดและการทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบกาวอัด (ถ่ายภาพ) ซึ่งแม่พิมพ์ทั้ง 2 วิธีนี้ได้ลวดลายที่แตกต่างกันทั้งลวดลายและความละเอียด

ภาพที่ 3.5 แม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบฟิล์มตัด

ภาพที่ 3.6 แม่พิมพ์ซิลสกรีนแบบกาวอัด
(ถ่ายภาพ)

2. การทำแม่พิมพ์สแตนซิล

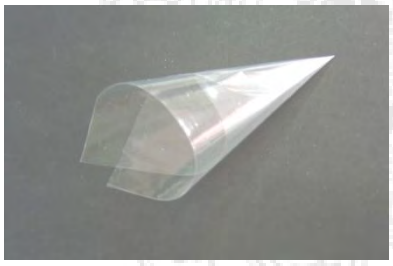
2.1 วาดลวดลายหรือลวดลายถ่ายเอกสาร ไม่ควรเป็นลวดลายที่ละเอียดมาก ควรเป็นลวดลายที่ไม่ต่อเนื่อง

2.2 ทาบบนตัวลายด้วยแลกเกอร์ทั้งสองด้านบางๆให้เสมอกัน

2.3 ใช้คัทเตอร์เจาะตามลวดลายในส่วนที่จะให้สีลงไปยังผืนผ้าหลุดออก ขอบลายที่ตัดออกจะต้องเรียบพร้อมนำไปใช้

3.2.3.2 การเตรียมวัสดุสำหรับเขียนลวดลาย

การทำผ้าบาติกจะใช้น้ำเทียน (ขี้ผึ้ง) เป็นตัวกั้นสีโดยการใช้ซานติ้งใส่น้ำเทียนเขียนไปตามลวดลาย แต่การใช้แป้งจากหัวบอนจะต้องใส่กรวยพลาสติกแล้วเขียนไปตามลวดลายเพื่อกั้นสีย้อม



กรวยพลาสติก แป้งบอนที่ใส่กรวยพลาสติก

ภาพที่ 3.7 กรวยพลาสติกและแป้งบอนที่ใส่กรวยพลาสติก

3.2.4 การเตรียมผงแป้งที่ได้จากหัวบอน

นำหัวบอนตัดราก ล้างน้ำให้สะอาด ปอกเปลือกและหั่นเป็นแผ่นบางๆ ตากให้แห้งด้วยแสงแดด นำเนื้อหัวบอนที่ตากแห้งแล้วบดด้วยเครื่องปั่น จากนั้นนำไปร่อนด้วยตะแกรงเบอร์ 25 จะได้ผงแป้งที่ละเอียดพร้อมใช้

ปอกเปลือก →หั่นเป็นชิ้นบางๆ →ตากแห้ง →บดละเอียด →ร่อนด้วยตะแกรงเบอร์ 25

ภาพที่ 3.8 การเตรียมผงแป้งที่ได้จากหัวบอน

3.2.5 การเตรียมน้ำเกลือและน้ำปูนใส

การเตรียมน้ำเกลือและน้ำปูนใส มีวิธีการเตรียมคือ น้ำเกลือ (เกลือแกง, โซเดียม,คลอไรด์ โซเดียม ซัลเฟต) อย่างได้อย่างหนึ่ง 25 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำปูนแดง 2 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำ ปูนแดง เมื่อนำมาผสมให้ตกตะกอน รินน้ำใสๆมาใช้

3.2.6 การเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอน

การเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบบรีซีสต์มีวิธีการเตรียมดังนี้

3.2.6.1 การเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนพิมพ์ให้เกิดลวดลายขาว (White Resist)

1. นำแป้งมาร่อนผ่านตะแกรงเพื่อขจัดสิ่งสกปรกเจือปนออก
2. ชั่งแป้งบอนตามสัดส่วน
3. นำส่วนผสมของแป้งบอน เช่น รำข้าว น้ำมันพืชอย่างใดอย่างหนึ่ง ชั่งตวงตามสัดส่วน
4. เติมน้ำสะอาดลงในแป้งตามสัดส่วน คนและนวดให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกัน
5. ห่อด้วยผ้าขาวบาง นำไปนึ่งในลังนึ่งเป็นเวลา 1 ชั่วโมง
6. เมื่อครบเวลา นำแป้งที่สุกแล้วใส่ลงในภาชนะ เติมน้ำเกลือ น้ำปูนใส ตามสัดส่วนและนำเข้าเครื่องปั่นๆ ให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกัน พร้อมนำไปใช้

ผสม (แป้งบอน+น้ำมันพืชหรือรำข้าว+น้ำ) →นึ่ง 1 ชั่วโมง →ปั่น(เติมน้ำเกลือ) →น้ำปูนใส →ได้แป้งพร้อมใช้กันสี

ภาพที่ 3.9 ขั้นตอนการเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอน

3.2.6.2 การเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนพิมพ์ให้เกิดลวดลายสี (Coloured Resist) ซึ่งมีวิธีการเตรียม ดังนี้

1. การเตรียมแป้งที่กั้นสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีธรรมชาติ (Natural Dyes)

การเตรียมแป้งกั้นสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีธรรมชาติ การเตรียมแป้งนั้นกระทำเช่นเดียวกับข้อ 3.2.6.1 เพียงแต่ก่อนนำเข้าเครื่องปั่นระหว่างการเติมน้ำเกลือ น้ำปูนใส ให้ชั่งสีธรรมชาติชนิดผงตามสัดส่วนใส่ลงภาชนะแป้งแล้วปั่นให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำไปอุ่นในน้ำร้อนก่อนนำไปพิมพ์

ผสม(แป้งบอน+น้ำมันพืชหรือรำข้าว+น้ำ) → นึ่ง 1 ชั่วโมง → ปั่น (เติมน้ำเกลือ+น้ำปูนใส+สีธรรมชาติ) → อุ่นในน้ำร้อนก่อนนำไปใช้

ภาพที่ 3.10 การเตรียมแป้งกั้นสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีธรรมชาติ

2. การเตรียมแป้งกันสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีรีแอคทีพ (Reactive Dyes)

การเตรียมแป้งกั้นสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีรีแอคทีพ การเตรียมแป้งกั้นสีนั้นกระทำเช่นเดียวกับการเตรียมแป้งกั้นสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีธรรมชาติเพียงแต่ละลายสีรีแอคทีฟด้วยน้ำร้อนเล็กน้อยก่อนนำไปปั่นพร้อมกับแป้งบอนจากนั้นนำไปอุ่นในน้ำร้อนก่อนนำไปพิมพ์

ผสม(แป้งบอน+น้ำมันพืชหรือรำข้าว+น้ำ) → นึ่ง 1 ชั่วโมง → ปั่น(เติมน้ำเกลือ+น้ำปูนใส+สีรีแอคทีฟ(ละลายน้ำร้อน) → อุ่นในน้ำร้อนก่อนนำไปพิมพ์

ภาพที่ 3.11 การเตรียมแป้งกั้นสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีรีแอคทีฟ

3. การเตรียมแป้งกั้นสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีพิกเมนท์ (Pigment Dyes)

การเตรียมแป้งกั้นสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีพิกเมนท์ มีวิธีการเตรียมดังนี้

3.1 ชั่งแป้งบอนตามสัดส่วน

3.2 เติมน้ำสะอาดลงไปในแป้งตามสัดส่วน คนและนวดให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกัน

3.3 ห่อด้วยผ้าขาวบางนำไปนึ่งในลังถึงเป็นเวลา 1 ชั่วโมง

3.4 เมื่อครบเวลา นำแป้งบอนที่สุกแล้วลงในภาชนะ เติม Crosbinder Sp น้ำเกลือ ตามสัดส่วน นำไปปั่นให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกัน พร้อมนำไปใช้พิมพ์

ผสม(แป้งบอน+น้ำ) → นึ่ง 1 ชั่วโมง →ปั่น(เติมCrobinder Sp+น้ำเกลือ) →สีพิกเมนท์

ภาพที่ 3.12 การเตรียมแป้งกั้นสีให้เกิดลวดลายสีด้วยสีพิกเมนท์

3.2.7 การเตรียมสีพิมพ์และสีย้อม

3.2.7.1 การเตรียมสีพิมพ์

การเตรียมสีพิมพ์ในงานวิจัยครั้งนี้ใช้แป้งพิมพ์สำเร็จรูปส่วนที่พิมพ์ใช้สีพิกเมนท์

แป้งพิมพ์สำเร็จรูป	1 กิโลกรัม
Euromin Navy Blue Rl	10 กรัม

1. ชั่งแป้งพิมพ์สำเร็จรูปและ Euromin Navy Blue Rl 10 กรัม

2. นำแป้งพิมพ์สำเร็จรูปและ Euromin Navy Blue Rl เข้าเครื่องปั่นๆให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกัน ถ้าสีพิมพ์ข้นเกินไปผสมน้ำได้อีก 5-10 เปอร์เซ็นต์และปั่นต่อจนเป็นเนื้อเดียวกัน พร้อมนำไปใช้พิมพ์ผ้าต่อไปสีพิมพ์เมื่อพิมพ์ผ้าแล้วปล่อยให้แห้งเองภายในอุณหภูมิปกติจะใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที ขึ้นอยู่กับความชื้นของอากาศ ถ้าต้องการนำไปตากแดดหรืออบที่อุณหภูมิ140-150 องศาเซลเซียส 1-3 นาทีเพื่อให้ความร้อนดูดสีให้เข้ามาจับแน่นในเนื้อผ้า

ภาพที่ 3.13 การเตรียมสีพิมพ์พิกเมนท์

3.2.7.2 การเตรียมสีย้อมระบาย

1. การเตรียมสีธรรมชาติ(Natural Dyes)

สีธรรมชาติที่ใช้ในการย้อมระบายนี้เป็นสีผงจึงมีการเตรียม ดังนี้

สีธรรมชาติ (ครั่ง เข มะพูด) สีละ 3 กรัม

น้ำร้อน 10 ซีซี

1.1 ละลายสีธรรมชาติด้วยน้ำร้อนคนให้ละลาย

1.2 กรองสีด้วยผ้าเนื้อละเอียดหรือกระดาษกรองเพื่อระบายสีจะได้เป็นคราบของสี

1.3 อุ่นน้ำสีตลอดเวลาการระบายสีเพราะการย้อมสีธรรมชาติจะย้อมในอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสจะทำให้สีติดบนผ้าได้ดี

ภาพที่ 3.14 การเตรียมสีธรรมชาติ (Natural Dyes) จากครั่ง เข มะพูด และสีเสียด

2. การเตรียมสีรีแอคทีฟ (Reactive Dyes)

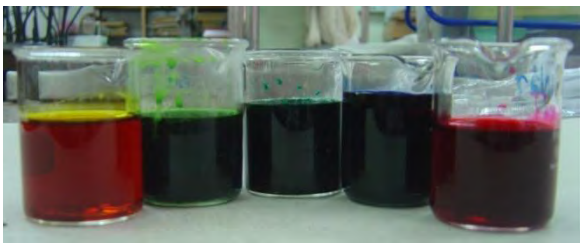
สีรีแอคทีฟที่ใช้ในการย้อมระบาย เป็นสีย้อมอุณหภูมิห้อง มีการเตรียม ดังนี้

สีรีแอคทีฟ (สีเหลืองมะนาว สีแดง สีฟ้าน้ำทะเล สีน้ำเงินสดและสีน้ำตาล) สีละ 3 กรัม

น้ำอุ่นหรือน้ำร้อน 100 ซีซี

2.1 ละลายสีด้วยน้ำอุ่นหรือน้ำร้อนคนให้ละลาย

2.2 สีที่ละลายแล้วควรเก็บในขวดที่มีฝาปิดเพื่อป้องกันน้ำสีระเหยสีที่ละลายไว้เป็นสีที่เข้มถ้าต้องการได้สีอ่อนให้ผสมน้ำสะอาดได้ตามต้องการ



ภาพที่ 3.15 การเตรียมสีรีแอคทีฟ (Reactive Dyes)

3. การเตรียมสีพิกเมนท์ (Pigment Dyes)

สีพิกเมนท์ที่ใช้ในการย้อมระบาย มีวิธีการเตรียม ดังนี้

Crosbinder sp	80	กรัม
น้ำ	100	ซีซี

สีพิกเมนท์ (Euromin Yellow Gs cone Euromin Blue Hs Eucralon Red Gd) สีละ 10 กรัม

3.1 นำน้ำ Crosbinder sp ตามสัดส่วนมาผสมรวมกันเพื่อจะนำไปผสมกับสีพิกเมนท์แต่ละสี

3.2 หรือนำน้ำ Crosbinder sp และสีพิกเมนท์ตามสัดส่วนผสมรวมกันเพื่อนำไประบายได้ตามต้องการ

3.3 ถ้าสีเข้มจะทำเป็นสีอ่อนให้ใช้น้ำที่ผสม Crosbinder sp เพื่อให้สีจางหรือสีอ่อนลงตามต้องการ

ภาพที่ 3.16 การเตรียมสีพิกเมนท์ (Pigment Dyes)

3.2.8 การสร้างลวดลายกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

การสร้างลวดลายกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนในการทดลองใช้วิธีการสร้างลวดลาย 3

วิธี คือ การพิมพ์ลายด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน การพิมพ์ลายด้วยแม่พิมพ์สเตนซิล(การใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายด้วยมือโดยใช้สีพิมพ์ สีย้อมแบบระบาย มีขั้นตอนดังนี้

3.2.8.1 การสร้างลวดลายด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

1. แม่พิมพ์ซิลค์สกรีนตามลวดลายที่จะพิมพ์

2.เตรียมแป้งกั้นสีตามส่วนผสมในแต่ละการทดลอง ทั้งพิมพ์ให้เกิดลวดลายขาว (White Resist) และให้เกิดลวดลายสี (Colourer Resist)

3. ปูผ้าบนโต๊ะพิมพ์สำหรับพิมพ์ผ้า ใช้ลูกกลิ้งกลิ้งผ้าให้เรียบ

4. ปาดแป้งกั้นสีผ่านบล็อกสกรีน จากนั้นอบแห้งด้วยความร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 1 นาที

5. พิมพ์ทับด้วยสีธรรมชาติ สีรีแอคทีฟและสีพิกเมนท์ผ่านบล็อกสกรีนทับบนลายที่ได้พิมพ์กั้นสีไว้

6. ทำให้แห้งโดยการอบแห้งด้วยความร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 1 นาที จากนั้นอบความร้อนเพื่อผนึกสี ซึ่งสีแต่ละชนิดการผนึกสีจะไม่เท่ากัน

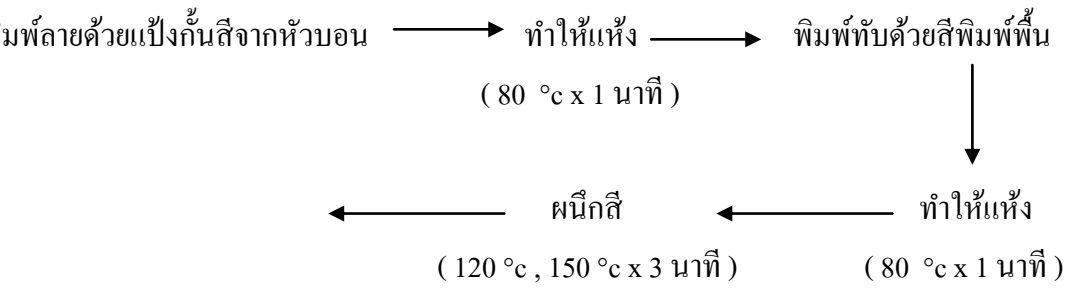
6.1 สีธรรมชาติ อบความร้อนเพื่อผนึกสีในอุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เวลา 3 นาที

6.2 สีรีแอคทีฟ อบความร้อนเพื่อผนึกสีในอุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เวลา 3 นาที

6.3 สีพิกเมนท์ อบความร้อนเพื่อผนึกสีในอุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เวลา 3 นาที

ถ้าอุณหภูมิและเวลาน้อยกว่านี้จะทำให้สีพิมพ์หลุดและไม่สม่ำเสมอ ถ้ามากกว่านี้จะทำให้แป้งที่เป็นตัวกั้นสี เป็นสีเหลือง หรือเป็นสีน้ำตาลเข้มจะทำให้ผ้าเป็นสีเหลืองและล้างไม่ออก

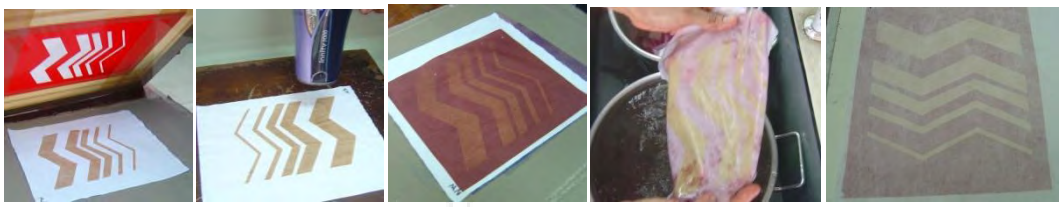
7. เมื่อครบเวลานำผ้าไปแช่น้ำเพื่อให้แป้งพองตัว เพื่อกำจัดแป้งกั้นสีออกได้ง่าย ซักล้างได้สะอาด ตากให้แห้ง



ขั้นตอนการสร้างลวดลายด้วยแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

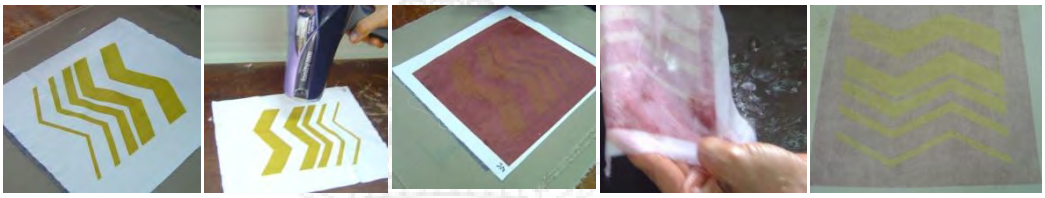
1. สีธรรมชาติ (Natural Dyes)

1.1 พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาว (White Resist)



ภาพที่ 3.17 พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาวด้วยสีธรรมชาติ

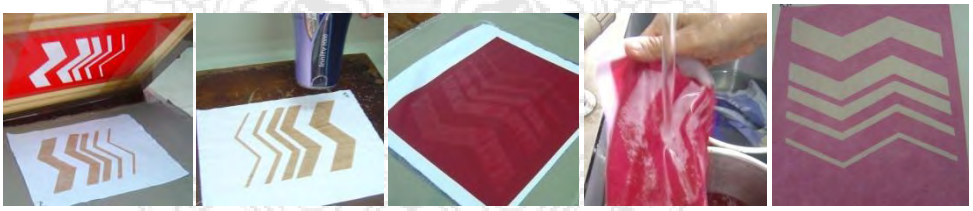
1.2 พิมพ์ให้เกิดลวดลายสี (Coloured Resist)



ภาพที่ 3.18 พิมพ์ให้เกิดลวดลายสีด้วยสีธรรมชาติ

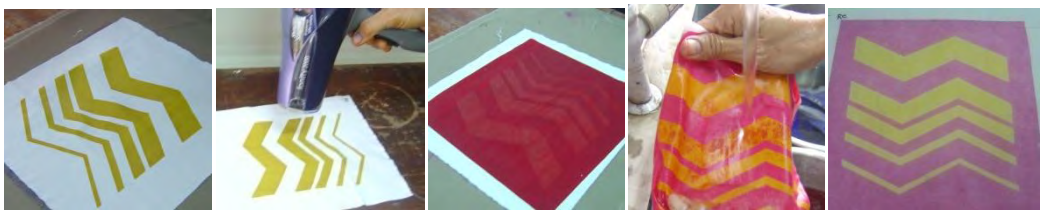
2. สีรีแอคทีฟ (Reactive Dyes)

2.1 พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาว (White Resist)



ภาพที่ 3.19 พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาวด้วยสีรีแอคทีฟ

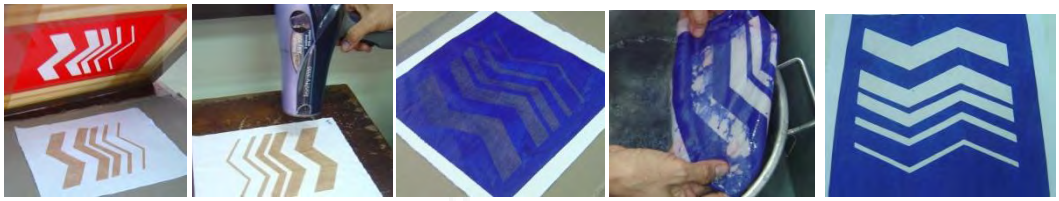
2.2 พิมพ์ให้เกิดลวดลายสี (Coloured Resist)



ภาพที่ 3.20 พิมพ์ให้เกิดลวดลายสีด้วยสีแอคทีฟ

3. สีพิกเมนต์ (Pigment Dyes)

3.1 พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาว (White Resist)



ภาพที่ 3.21 พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาวด้วยสีพิกเมนท์

3.2 พิมพ์ให้เกิดลวดลายสี (Coloured Resist)

ภาพที่ 3.22 พิมพ์ให้เกิดลวดลายสีด้วยสีพิกเมนท์

3.2.8.2 การสร้างลวดลายด้วยแม่พิมพ์สเตนซิล (ใช้เกรียงปาด)

1. แม่พิมพ์สเตนซิลตามลวดลายที่ต้องการ

2. เตรียมแป้งกั้นสีตามส่วนผสมในแต่ละการทดลอง

3. ปูผ้าบนโต๊ะพิมพ์สำหรับพิมพ์ผ้าและใช้ลูกกลิ้งๆให้ผ้าเรียบ

4.วางแม่พิมพ์สเตนซิลวางลงบนผ้าแล้วใช้เกรียงปาดแป้งกั้นสีผ่านแม่แบบเพื่อให้แป้งกั้นสีผ่านผ้าสกรีนไปยังแม่แบบโดยใช้เกรียงปาดก็ได้เช่นกันจากนั้นอบแห้งด้วยความร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเวลา 1นาที

5.พิมพ์ทับด้วยสีธรรมชาติ สีรีแอคทีฟและสีพิกเมนท์ต์ผ่านบล๊อกสกรีนทับบนลายที่ได้พิมพ์กั้นสีไว้

6.ทำให้แห้งโดยการอบแห้งด้วยความร้อนด้วยความร้อนอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเวลา 1นาที

จากนั้นอบความร้อนเพื่อผนึกสี ซึ่งสีแต่ละชนิดการผนึกสีจะไม่เท่ากันดังได้อธิบายไว้แล้วในการสร้างลวดลายด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน ทุกประการในข้อที่6.

พิมพ์ลายด้วยแป้งกั้นสีจากหัวบอนโดยการใช้เกรียงปาด → ทำให้แห้ง (80cx1นาที)

↓

ซักล้าง ← ผนึกสี(120°C,150°C x 30 นาที) ← พิมพ์ทับด้วยสีพิมพ์พื้น

- ขั้นตอนการสร้างลวดลายด้วยแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนด้วยแม่พิมพ์สเตนซิล

1.สีธรรมชาติ (Natural Dyes)

1.1 พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาว (White Resist)

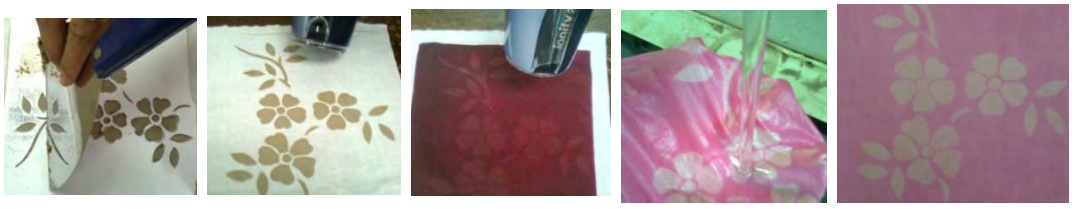
ภาพที่ 3.23 พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาวด้วยสีธรรมชาติ

1.2 พิมพ์ให้เกิดลวดลายสี (Coloured Resist)

ภาพที่ 3.24 พิมพ์ให้เกิดลวดลายสีด้วยสีธรรมชาติ

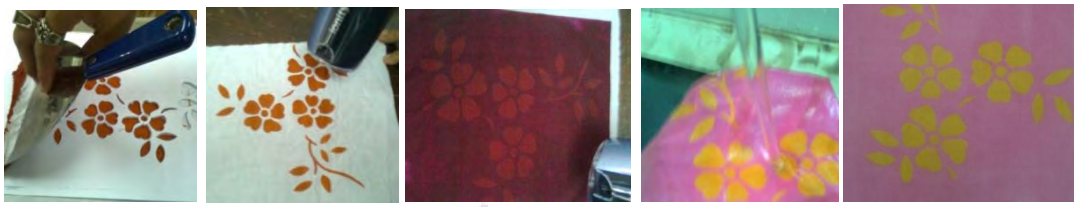
2. สีรีแอคทีฟ(Reavtive Dyes)

2.1 พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาว(White Resist)



ภาพที่ 3.25 พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาวด้วยสีรีแอคทีฟ

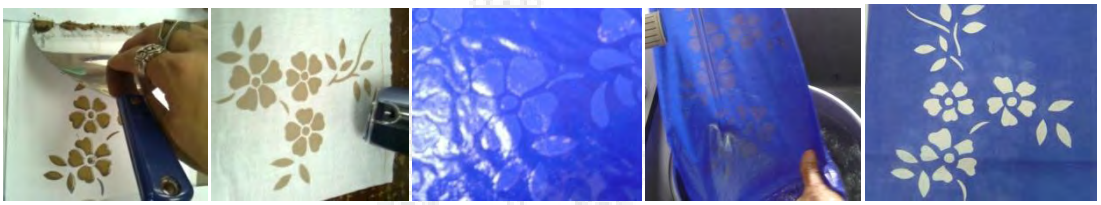
2.2 พิมพ์ให้เกิดลวดลายสี (Coloured Resist)



ภาพที่ 3.26 พิมพ์ให้เกิดลวดลายสีด้วยสีรีแอคทีฟ

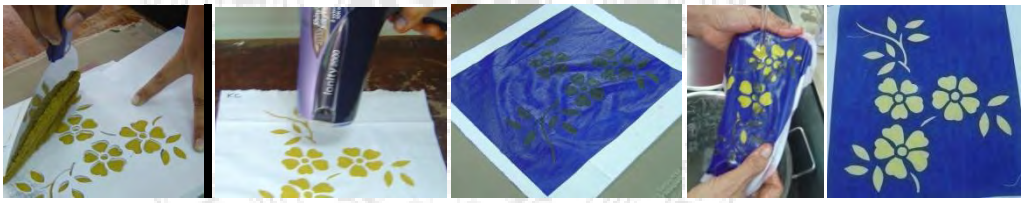
3.สีพิกเมนท์ (Pigment Dyes)

3.1 พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาว(White Resist)



ภาพที่ 3.27 พิมพ์ให้เกิดลวดลายขาวด้วยสีพิกเมนท์

3.2 พิมพ์ให้เกิดลวดลายสี (Coloured Resist)



ภาพที่ 3.28 พิมพ์ลวดลายสีด้วยสีพิกเมนท์

3.2.8.3 การสร้างลวดลายด้วยการเขียนลวดลายด้วยมือ

1. เขียนลวดลายลงบนผ้าด้วยดินสอ

2. เตรียมแป้งกั้นสีตามส่วนผสมในแต่ละการทดลอง

3. บรรจุแป้งกั้นสีลงในกรวยพลาสติก พับปิดด้วนบนด้วยสก๊อตเทปเพื่อไม่ให้แป้งดันออกด้านบนได้

4. ตัดปลายแหลมของกรวยพลาสติกให้ได้ขนาดเส้นตามความต้องการ

5. บีบกรวยแป้งก้นสีเขียนไปตามลวดลายที่ได้วาดไว้ การเขียนควรให้เส้นมีขนาดเท่ากันและรอยต่อต้องต่อให้สนิท

6. ตากทิ้งไว้ให้เส้นแป้งแห้งสนิท

7. เตรียมสีที่จะระบาย เช่น สีธรรมชาติ สีรีแอคทีฟ และสีพิกเมนท์ ซึ่งสีทั้งหมดนี้มีเทคนิคการระบายที่เหมือนกันและเตรียมสีให้ครบ ตามจำนวนที่จะระบาย

8. ระบายสีลงในตัวลายตามต้องการแล้วจึงระบายสีพื้น จากนั้นรอให้ผ้าแห้ง

9. การผนึกสี ผ้าที่ระบายสีด้วยสีธรรมชาติและสีรีแอคทีฟผนึกสีด้วยโซเดียมซิลิเกตโดยการทาทับบนผ้าให้ทั่ว ทั้งด้านบนและด้านล่างเพื่อให้สีติดเส้นใยได้ดี ควรทาทิ้งไว้ประมาณ8-12ชั่วโมงและควรให้ถูกแสงแดดบ้างสีจะไม่ตก

ส่วนผ้าที่ระบายด้วยสีพิกเมนท์เมื่อสีแห้งนำไปผนึกสีด้วยความร้อนโดยการรีดด้านหลังของผ้าให้ทั่ว

10. การซักล้าง ผ้าที่ผนึกสีด้วยโซเดียม ซิลิเกตให้ล้างโซดียม ซิลิเกต ออกให้หมดและแช่น้ำต่อเพื่อขจัดสีและแป้งกั้นสีที่ติดบนผ้าให้สะอาดซักล้างให้สะอาดอีกครั้ง ตากให้แห้ง

ส่วนผ้าที่ผนึกสีด้วยความร้อนแล้ว นำผ้าไปแช่น้ำเพื่อให้แป้งพองตัวและขจัดแป้งกั้นสีที่ติดบนผ้าออกให้สะอาด ซักล้างอีกครั้ง ตากให้แห้ง

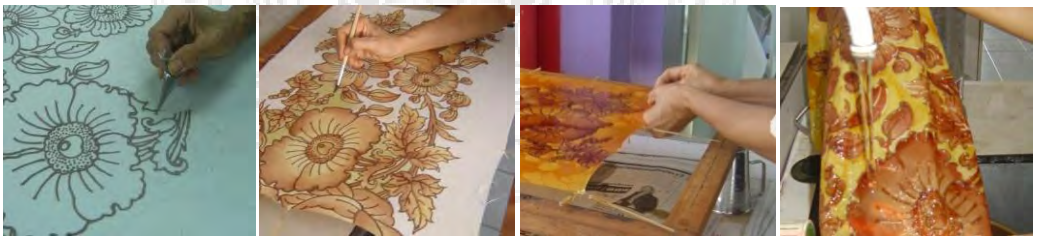
เขียนลวดลายบนผ้า → เขียนแป้งกั้นสีจากหัวบอน → ทำให้แห้ง → ระบายสี

↓

ซักล้าง ← ผนึกสี (โซเดียม ซิลิเกต,รีดหรืออบ) ← ทำให้แห้ง

- ขั้นตอนการสร้างลวดลายด้วยแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนด้วยการเขียนลวดลายด้วยมือ

1.สีธรรมชาติ (Natural Dyes)



ภาพที่ 3.29 การสร้างลวดลายด้วยแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนด้วยการเขียนลวดลายด้วยมือจากสีธรรมชาติ

2. สีรีแอคทีฟ(Reavtive Dyes)

ภาพที่ 3.30 การสร้างลวดลายด้วยแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนด้วยการเขียนลวดลายด้วยมือจากสีรีแอคทีฟ

3.สีพิกเมนท์ (Pigment Dyes)

ภาพที่ 3.31 การสร้างลวดลายด้วยแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนด้วยการเขียนลวดลายด้วยมือจากสีพิกเมนท์

3.3 ขั้นตอนการศึกษาและทดลองการพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในงานพิมพ์ย้อมแบบรีซีสต์

การศึกษาและทดลองเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในงานพิมพ์ย้อมแบบรีซีสต์ ดังนี้

3.3.1 ทดลองเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนในสัดส่วนต่างๆกัน

3.3.1.1 ชุดที่ 1 มี 5 สูตร เป็นสูตรตั้งต้น

ตารางที่ 3.1 สูตรตั้งต้น

สูตรที่	แป้งบอน	น้ำ	น้ำมันพืช	น้ำเกลือ	น้ำปูน
1.	20	15	7	40	18
2.	20	15	8	39	18
3.	20	15	9	38	18
4.	20	15	10	37	18
5.	20	15	11	36	18

จากการทดลอง การใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนโดยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (ใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนา และผ้าไหม ผลจากการทดลองในสูตรที่ 1-5 การกั้นสีพิมพ์และสีย้อมยังไม่ดีเท่าที่ควร จึงได้ทดลองต่อ

3.3.1.2 ชุดที่ 2 มี 5 สูตร โดยการปรับน้ำ น้ำมันพืช น้ำเกลือและน้ำปูนใส

ตารางที่ 3.2 สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน โดยการปรับน้ำ น้ำมันพืช น้ำเกลือและน้ำปูนใส

สูตรที่	แป้งบอน	น้ำ	น้ำมันพืช	น้ำเกลือ	น้ำปูน
1.	20	30	5	30	15
2.	20	30	6	30	14
3.	20	30	7	30	13
4.	20	30	8	30	12
5.	20	30	9	30	11

จากการทดลอง การใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนโดยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (ใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนา และผ้าไหม ผลจากการทดลองในสูตรที่ 1-5 ดังนี้

การกั้นสีโดยใช้การพิมพ์แบบซิลค์สกรีน ความหนืดมีความเหมาะสมกับการพิมพ์ กั้นสีได้ดีทุกสูตร ลวดลายคมชัด ซักล้างออกได้ง่าย

การกั้นสีโดยใช้การพิมพ์แบบซิลค์สกรีน ความหนืดมีความเหมาะสมกับการพิมพ์กั้นสี

ได้ดีทุกสูตร ลวดลายคมชัด (ขึ้นอยู่กับแรงกดของเกรียง)ล้างออกได้ง่าย

การกั้นสีโดยการเขียนลวดลาย การเขียนลวดลายบนผ้าฝ้ายเนื้อบางผ่านทะลุด้านล่างได้ดี แต่ด้วยช่องห่างของเส้นด้ายทอจึงทำให้ลวดลายไม่คมชัด การเกาะติดไม่ค่อยดี ผ้าฝ้ายเนื้อหนาการเขียนลวดลายไม่ค่อยผ่านทะลุด้านล่าง จึงทำให้การกั้นสีไม่ดีเท่าที่ควร ส่วนผ้าไหมการเขียนลวดลายผ่านทะลุด้านล่างได้ดี เส้นลายคมชัดทุกสูตร แต่มีข้อเสียของสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ซึ่งมีส่วนผสมของน้ำมันพืชจะมีกลิ่นหืนของน้ำมันพืชจึงได้ทดลองต่อ

3.3.1.3 ชุดที่ 3 มี 5 สูตรโดยการปรับน้ำมันพืช น้ำเกลือ และน้ำปูนใส

ตารางที่ 3.3 สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน โดยการปรับน้ำมันพืช น้ำเกลือและน้ำปูนใส

สูตรที่	แป้งบอน	น้ำ	น้ำมันพืช	น้ำเกลือ	น้ำปูน
1.	20	30	3	34	13
2.	20	30	4	33	13
3.	20	30	5	32	13
4.	20	30	6	31	13
5.	20	30	7	30	12

จากการทดลอง การใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนโดยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (ใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนา และผ้าไหม ผลจากการทดลองในสูตรที่ 1-5 ดังนี้

การกั้นสีโดยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน ความหนืดมีความเหมาะสมกับการพิมพ์ สามารถติดผ้าและกั้นสีได้ดี ลวดลายคมชัด ล้างออกง่ายขึ้น

การกั้นสีโดยใช้การพิมพ์แบบสเตนซิล (ใช้เกรียงปาด) กั้นสีได้ดีทุกสูตร ลวดลายคมชัด (ขึ้นอยู่กับแรงกดของเกรียง) ล้างออกได้ง่าย

การกั้นสีโดยการเขียนลวดลาย การเขียนลวดลายบนผ้าฝ้ายเนื้อบางผ่านทะลุด้านล่างได้ทุกสูตร กั้นสีได้ดีขึ้นแต่เส้นขอบลายยังไม่คมชัดนักล้างออกง่าย ผ้าฝ้ายเนื้อหนาการเขียนลวดลายกั้นได้ดีขึ้นตามแรงกด ขณะเขียนลวดลายส่วนผ้าไหมเขียนลวดลายได้ดีทุกสูตร การเขียนแป้งทะลุด้านล่างได้ดี เส้นลายคมชัด ล้างออกง่าย ยังมีกลิ่นของน้ำมันพืชเล็กน้อยทั้ง 5 สูตร สูตรที่ 3 เป็นสูตรที่ดีที่สุด จะทำการทดลองต่อเพื่อให้หมดกลิ่นของน้ำมันพืชและใช้ได้กับทุกเทคนิค

3.3.1.4 ชุดที่ 4 มี 5 สูตรโดยการปรับน้ำ น้ำมันพืช และน้ำเกลือ

ตารางที่ 3.4 สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน โดยมีการปรับน้ำ น้ำมันพืชและน้ำเกลือ

สูตรที่	แป้งบอน	น้ำ	น้ำมันพืช	น้ำเกลือ	น้ำปูน
1.	20	30	1	36	13
2.	20	30	3	34	13
3.	20	30	5	32	13
4.	20	30	7	30	13
5.	20	34	3	30	13

จากการทดลอง การใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนโดยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (ใช้เกรียงยงปาด) และการเขียนลวดลายบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนา และผ้าไหม ผลจากการทดลองในสูตรที่ 1-5 ดังนี้

การกั้นสีโดยการใช้การพิมพ์แบบซิลค์สกรีน ความหนืดมีความเหมาะสมกับการพิมพ์ สามารถเกาะติดผ้าและกั้นสีได้ดี ลวดลายคมชัดล้างออกได้ง่าย

การกั้นสีโดยการใช้การพิมพ์สเตนซิล (ใช้เกรียงปาด) กั้นได้ดีทุกสูตร ลวดลายคมชัดล้างออกได้ง่าย

การกั้นสีโดยการเขียนลวดลาย การเขียนลวดลายบนผ้าฝ้ายเนื้อบางผ่านทะลุด้านล่างได้ทุกสูตรกั้นสีได้ดีขึ้น เส้นขอบคมชัดดีกว่าทุกชุด ล้างออกง่าย ผ้าฝ้ายเนื้อหนา การเขียนลวดลาย กั้นได้ดีขึ้นตามแรงกดและเขียนเส้นให้ใหญ่กว่าเพราะเมื่อแป้งแห้งขนาดเส้นจะเล็กลงและทำให้เส้นแป้งขาดได้ จะทำให้กั้นสีไม่ดีเท่าที่ควร ส่วนผ้าไหมการเขียนลวดลายผ่านทะลุได้ดี เส้นลายคมชัดทุกสูตรและใช้ได้กับทุกเทคนิคในสูตรที่ 3 , 4 ยังมีกลิ่นน้ำมันพืชอยู่และสูตรที่ดีที่สุด คือ สูตรที่ 5 จึงทำการทดลองต่อ เพื่อให้ทราบผลเป็นอย่างไร

3.3.1.5 ชุดที่ 5 มี 5 สูตรโดยปรับน้ำ น้ำมันพืช น้ำเกลือและน้ำปูนใส

ตารางที่ 3.5 สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนโดยมีการปรับน้ำ น้ำมันพืช น้ำเกลือและน้ำปูนใส เพื่อนำไปใช้กั้นสีได้ดีทุกเทคนิค

สูตรที่	แป้งบอน	น้ำ	น้ำมันพืช	น้ำเกลือ	น้ำปูน
1.	20	32	1	34	13
2.	20	33	2	32	13

ตารางที่ 3.5 สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนโดยมีการปรับน้ำ น้ำมันพืช น้ำเกลือและน้ำปูนใส เพื่อนำไปใช้กั้นสีได้ดีทุกเทคนิค (ต่อ)

สูตรที่	แป้งบอน	น้ำ	น้ำมันพืช	น้ำเกลือ	น้ำปูน
3.	20	34	3	30	13
4.	20	35	4	30	11
5.	20	36	4	30	10

จากการทดลอง การใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนโดยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (ใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนา และผ้าไหม ผลจากการทดลองในสูตรที่ 1-5 ดังนี้

ในชุดที่ 5 สูตรที่ 1 – 5 กั้นสีได้ดีทุกสูตร ลวดลายคมชัดและใช้ได้กับทุกเทคนิค ไม่มีกลิ่นน้ำมัน ความหนืดมีความเหมาะสมและใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงนำชุดที่5 สูตรที่ 1-5นี้ไปวัดความหนืดและพิมพ์ผลิตภัณฑ์ต้นแบบต่อไป

3.3.2 ทดลองเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนเพื่อให้เกิดสีด้วยสีพิกเมนท์ (Pigment Dyes) ดังนี้

ตารางที่ 3.6 สูตรการเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนเพื่อให้เกิดสีด้วยสีพิกเมนท์ (Pigment Dyes)

สูตรที่	แป้งบอน	น้ำ	สารช่วยยึด (Binder)	น้ำเกลือ	พิกเมนท์
1.	20	40	20	20	10
2.	20	38	22	20	10
3.	20	36	24	20	10
4.	20	34	26	20	10
5.	20	32	28	20	10

จากการทดลองการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน โดยนำแป้งจากหัวบอน สารช่วยยึด (Binder) พิกเมนท์และน้ำเกลือมาใช้ร่วมกันในการเตรียมแป้งกั้นสีเพื่อให้เกิดลวดลายสี (Coloured Resist) โดยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตนซิล (ใช้เกรียงปาด) บนผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนาและผ้าไหม ผลการทดลองสูตรที่ 1-5 ดังนี้

สูตรที่ 1 มีความหนืดที่เหมาะสม สามารถเกาะติดผ้าและกั้นสีได้ดี ลวดลายคมชัด สีจับติดผ้าได้ดี

สูตรที่ 2 มีความหนืดใกล้เคียงกับสูตรที่ 1 สามารถติดผ้าและกั้นสีได้ดี ลวดลายคมชัด สีจับติดผ้าได้ดี

สูตรที่ 3 มีความหนืดน้อยกว่าสูตรที่ 1 และ 2 ความสามารถในการเกาะติดผ้าได้ประมาณ ลวดลายมีเส้นขอบไม่ค่อยชัดนัก สีจับติดผ้าได้น้อยลง

สูตรที่ 4 และ 5 มีความใกล้เคียงกับสูตรที่ 3

ผลการทดลองทั้ง 5 สูตร สูตรที่ 1 เป็นสูตรที่ดีที่สุด จึงนำมาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

3.4 วิธีการทดสอบผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

การทดสอบผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนที่ใช้ในงานวิจัยนี้ประกอบด้วย การวัดค่าความเข้มสี (Color - Strength, K/S) และค่า CIELAB (L* a* b*) โดยใช้เครื่องวัดสี การทดสอบความคงทนของสีผ้าต่อการขัดถู การทดสอบความคงทนของสีผ้าต่อแสง การทดสอบความคงทนของสีผ้าต่อการซักล้าง และการทดสอบเหงื่อของผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

3.4.1 การวัดค่าความเข้มสี (Color Strength, K/S) และค่า CIELAB (L* a* b*)

การทดสอบนี้เพื่อวัดค่าความเข้มสี (K/S) ของผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนด้วยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (โดยการใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายด้วยมือโดยการใช้สีพิมพ์ สีย้อมแบบระบายจากสีพิกเมนท์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ โดยใช้เครื่องวัดสี Spectrophotometer Color Maching รุ่น Color Quest XE (รูปที่ 3.2) แต่ละตัวอย่างจะวัดซ้ำ 4 ครั้ง ที่ตำแหน่งต่างกัน ซึ่งค่าที่วัดได้จะเป็นค่าเฉลี่ยที่คำนวณโดยเครื่องวัดสี ในการหาค่าความเข้มของสีผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนด้วยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (โดยการใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายด้วยมือโดยการใช้สีพิมพ์ สีย้อมแบบระบายจากสีพิกเมนท์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ ซึ่งผ้าเหล่านี้จะแสดงเป็นค่า K/S คือ ค่าที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนแสงและค่าการสะท้อนแสงในแต่ละช่วงความยาวคลื่น ซึ่งกราฟจะแปรผกผันกับค่าการสะท้อนแสง ถ้าค่า K/S สูงแสดงว่าผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนด้วยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (โดยการใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายด้วยมือโดยการใช้สีพิมพ์ สีย้อมแบบระบายจากสีพิกเมนท์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ มีสีอ่อนซึ่งคำนวณได้จากสมการ (3.1)

$$K/S = (1-R^2)/2R \qquad (3.1)$$

เมื่อ K คือ ค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนแสง (Kublka Munk Coefficient of Absorption)

S คือ ค่าสัมประสิทธิ์การกระเจิงแสง (Kublka Munk Coefficient of Scattering)

R คือ ค่าการสะท้อนแสงของผ้าตัวอย่าง (Reflectance Factor)

การคำนวณค่า CIELAB (L* a* b*) แสดงดังสมการที่ 3.2, 3.3 และ 3.4

- ค่า L* คือ ความสว่างของผ้า ถ้าค่า L* มากกว่าผ้ามาตรฐานแสดงว่าผ้ามีสีสว่างกว่าผ้ามาตรฐาน การคำนวณค่าความสว่างของผ้าแสดงดังสมการ 3.2

$$L^* = 116(Y/Y_n)^{1/3} - 16 \qquad (3.2)$$

เมื่อ Y คือ ค่า CIE ไตรสติมูลัส (CIE Tristimulus Value) โดย Y จะบอกความเป็นสีเขียวของ วัตถุ

Y_n คือ ค่าไตรสติมูลัส (Tristimulus Value) ของค่าของสีขาวอ้างอิง (Reference white) ภายใต้แหล่งกำเนิดแสงหนึ่ง เช่น D65 (Y_n = 100 เสมอ ส่วน Y/Y_n จะมีค่ามากกว่า 0.01)

- ค่า a* เป็นบวกออกโทนสีแดง a* เป็นลบออกโทนสีเขียว b* เป็นบวกออกโทนสีเหลือง b* เป็นลบออกโทนสีน้ำเงิน, a* และ b* มีค่าบวกมากหรือลบมาก แสดงว่า สีออกโทนนั้นมาก การคำนวณค่า a* และ b* ของผ้าพิมพ์แสดงดังสมการ 3.3 และ 3.4

$$a^* = 500[(X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3}] \qquad (3.3)$$

$$b^* = 200[(Y/Y_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3}] \qquad (3.4)$$

เมื่อ ค่า X ,Y และ Z คือ ค่า CIE ไตรสติมูลัส โดย X จะบอกความเป็นสีแดงของวัตถุ Y จะบอกความเป็นสีเขียวของวัตถุ และ Z จะบอกความเป็นสีน้ำเงินของวัตถุ

ค่า X_n, Y_n, Z_n คือ ค่าไตรสติมูลัสของค่าของสีขาวอ้างอิง (Reference white) ภายใต้แหล่งกำเนิดแสง (Illuminant) หนึ่ง เช่น D65 (Y_n = 100 เสมอ ส่วน X/X_n , Y/Y_n และ Z/Z_n จะมีค่ามากกว่า 0.01)

ภาพที่ 3.32 เครื่องวัดสี Spectrophotometer Color Maching (Color Quest XE)

3.4.2 การวัดค่าความเข้มของสี (ค่าK/S)

ทำการวัดค่าความเข้มของสี ด้วยเครื่อง Spectrophotometer Color Machine รุ่น Colour Quest XE บริษัท Hunter Lab จำกัด

สมการที่ใช้ในการคำนวณหาค่าการติดสี ก็คือ

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

โดยที่ R คือ ค่าการสะท้อนแสงของวัสดุที่ใช้ย้อม

K คือ ค่าสัมประสิทธิ์การดูกลืนแสงของวัสดุ

S คือ ค่าสัมประสิทธิ์การกระเจิงแสงของวัสดุ

3.4.3 การวัดค่าของสี (CIELAB)

ทำการวัดค่าของสีเพื่อหาค่า L*a* และ b* ด้วยเครื่อง Spectrophotometer Color Machine รุ่น Colour Quest XE บริษัท Hunter Lab จำกัด

โดย L* เป็น + หมายถึง ตัวอย่างมีความสว่าง

L* เป็น – หมายถึง ตัวอย่างมีความมืด

a* เป็น + หมายถึง ตัวอย่างมีสีแดง

a* เป็น – หมายถึง ตัวอย่างมีสีเขียว

b* เป็น + หมายถึง ตัวอย่างมีสีเหลือง

b* เป็น – หมายถึง ตัวอย่างมีสีน้ำเงิน

3.4.4 การทดสอบความคงทนของสีผ้าต่อการขัดถู

การทดสอบนี้ เพื่อหาปริมาณของสีที่เคลื่อนตัวจากผิวหน้าของวัสดุสิ่งทออื่นๆ (ผ้าฝ้ายฟอกขาว) ทั้งสภาวะแห้ง และสภาวะเปียกด้วยน้ำ โดยวิธีการขัดถู วิธีการทดสอบนี้นำมาใช้ทดสอบกับผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนด้วยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์

แบบสเตลซิล (โดยการใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายด้วยมือโดยการใช้สีพิมพ์ สีย้อมแบบระบายจากสีพิกเมนท์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ โดยใช้เครื่องทดสอบ ความคงทนต่อการขัดถู (Crock Master) ตามมาตรฐาน AATCC 8- 2004

วิธีการทดสอบ ตัดผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนที่ต้องทำการทดสอบขนาด 5 x 13 เซนติเมตร โดยตัดผ้าแนวยาวเอียง 45 องศาเซลเซียส (Oblique) กลับด้านด้ายยืนและด้านด้ายพุ่ง หรือแนว Wale และ Courses หรือชิ้นทดสอบที่มีหน้าผ้าหรือขนาดกว้าง อาจจะไม่ต้องตัดออกมาแต่ละชิ้นให้ทดสอบได้เลย และผ้าฝ้ายฟอกขาว ขนาด 5 x 5 เซนติเมตร นำผ้าฝ้ายฟอกขาวแห้งหรือเปียกน้ำหุ้มปุ่มขัดถูบนเครื่องและกดปุ่มเพื่อให้เครื่องทำงาน ปุ่มขัดถูจะเคลื่อนที่ขัดถูไปบนผ้า การขัดถูผ้าสีแต่ละตัวอย่าง เคลื่อนที่ไป-กลับ ได้ทั้งหมด 10 ครั้ง ภายใน 10 วินาที แล้วจึงนำ ผ้าฝ้ายฟอกขาวที่ขัดถูไปประเมินค่าการติดเปื้อนติดสีเทียบกับผ้าฝ้ายฟอกขาวที่ไม่ได้ขัดถูว่าอยู่ระดับใดเครื่องวัดสี Spectrophotometer Color Maching (รัตนพล มงคลรัตนสิทธิ์, 2549:13-16)

ภาพที่ 3.33 เครื่องทดสอบความคงทนต่อการขัดถู (Crock Master)

3.4.5 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง

การทดสอบสี เพื่อประเมินค่าความคงทนของสีผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนด้วยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (โดยการใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายด้วยมือโดยการใช้สีพิมพ์ สีย้อมแบบระบายจากสีพิกเมนท์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ ที่ผ่านการซักซ้ำหลายๆ ครั้ง การทดสอบนี้สามารถใช้ประเมินลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่พื้นผิว เช่น สีที่เปลี่ยนแปลงไปหรือการตกสี อันเนื่อง มาจากผงซักฟอกและแรงขัดถู และใช้มาตรฐานการทดสอบ ISO- 105- C01 : 1989 (E) Color Fastness To Washing : Test 1 ด้วยเครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก (Gyrowash Washing)

ภาพที่ 3.34 เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก (Gyrowash)

วิธีการทดสอบ ตัดผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนด้วยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (โดยการใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายด้วยมือโดยการใช้สีพิมพ์ สีย้อมแบบระบายจากสีพิกเมนท์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ ขนาด 40 x 100 เซนติเมตร โดยการตัดตามความยาวของผ้าทดสอบจำนวน 2 ชิ้น โดยชิ้นแรกใช้ทดสอบ ส่วนชิ้นที่สองไว้เป็นตัวเทียบในขั้นตอนการประเมินผล แล้วตัดผ้าขาว 2 ชนิด คือ ผ้าไหม และผ้าฝ้าย นำชิ้นงานทดสอบเย็บประกบติดกับผ้าขาวในลักษณะแซนวิส โดยให้ชิ้นทดสอบอยู่ตรงกลางและประกบด้วยผ้าขาวทั้ง 2 ชิ้นแล้วทำการเย็บริมทั้ง 4 ด้าน นำชิ้นทดสอบมาซัก ด้วยเครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อการซัก (Gyrowash) โดยใช้สบู่ตามมาตรฐาน ที่มีความชื้นไม่มากกว่าร้อยละ 5 และไม่มีสารจำพวกสารเรืองแสงปนอยู่ปริมาณที่ใช้ 5 กรัมต่อลิตร อุณหภูมิที่ใช้ในการซัก 40$\pm$ องศาเซลเซียส เวลาในการซัก 30 นาที หลังจากนั้น นำมาล้างน้ำและทำให้แห้งที่อุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส การทดสอบ จะกระทำเมื่อชิ้นงานแห้งแล้ว สำหรับการประเมินค่า การเปลี่ยนแปลงของสีและประเมินค่าการติดเปื้อนสี บนผ้าขาว 2 เส้นใย คือ ผ้าไหมและผ้าฝ้าย ด้วยเครื่องวัดสี Spectro photometer Color Maching และค่าที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องดังกล่าว มาเทียบการเปลี่ยนแปลงของสีผ้า สำหรับประเมินค่าการเปลี่ยนแปลงของสีและค่าการติดเปื้อนสี ตามมาตรฐาน ISO 105-A02 และ ISO 105- A03 ทำการประเมินชิ้นงาน (รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, 2549 : 112- 118)

โดยระดับการเปลี่ยนแปลงของสีผ้าที่วัดด้วยเกรย์สเกลตามมาตรฐาน ISO 105-A02 และ ISO 105- A03

ระดับ	5	เฉดสีไม่มีการเปลี่ยนแปลง
ระดับ	4-5	เฉดสีมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย
ระดับ	4	เฉดสีมีการเปลี่ยนแปลงน้อย
ระดับ	3-4	เฉดสีมีการเปลี่ยนแปลงน้อยถึงปานกลาง
ระดับ	3	เฉดสีมีการเปลี่ยนแปลงปานกลาง
ระดับ	2-3	เฉดสีมีการเปลี่ยนแปลงปานกลางถึงมาก
ระดับ	2	เฉดสีมีการเปลี่ยนแปลงมาก

ระดับ	1-2	เฉดสีมีการเปลี่ยนแปลงมากถึงมากที่สุด
ระดับ	1	เฉดสีมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด

3.4.6 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง

การทดสอบนี้ เพื่อหาค่าความคงทนของสีบนวัสดุสิ่งทอทุกชนิด และทุกรูปแบบ อันเนื่อง มาจากการกระทำของแสงแดดเทียม ซึ่งใช้แทนแสงแดดจากธรรมชาติวิธีการทดสอบนี้นำมาใช้ทดสอบกับผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนด้วยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (โดยการใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายด้วยมือโดยการใช้สีพิมพ์ สีย้อมแบบระบายจากสีพิกเมนท์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ โดยใช้มาตรฐานการทดสอบ ISO 105- B02 : 1994 ด้วยเครื่องทดสอบความคงทนของสีผ้าต่อแสง (Light Fastness Testes) ดังนี้

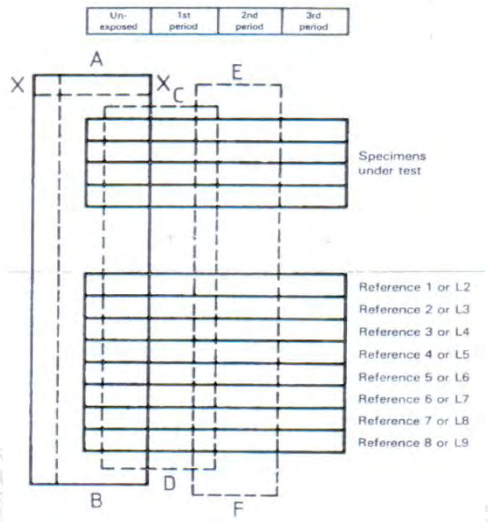
3.4.6.1 ตัดผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนด้วยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (โดยการใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายด้วยมือโดยการใช้สีพิมพ์ สีย้อมแบบระบายจากสีพิกเมนท์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ ที่ Blue Wool Reference ขนาดอย่างน้อย 45 x 10 มิลลิเมตร นำมาวางเรียงและ ติดลงบนกระดาษแข็งที่มีขนาดเท่าแผ่นยึดตัวอย่างของเครื่องทดสอบความคงทนต่อแสงจากนั้น ปิดชิ้นงานผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนและผ้า Blue Wool Reference ด้วยกระดาษแข็ง (AB) ที่มีความกว้าง 1/3 ของชิ้นผ้าผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน (ภาพที่ 3.35)

ภาพที่ 3.35 เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อแสง

3.4.6.2 นำผ้าที่เตรียมทั้งหมด เข้าเครื่องทดสอบ เพื่ออาบแสงไฟด้วยแสงซีนอนอาร์กเป็นเวลาต่อเนื่อง 15 ชั่วโมง จากนั้นปิดผ้าด้านซ้าย (CD) ด้วยกระดาษแข็งก่อน นำไปอาบแสงไฟด้วยแสงซีนอนอาร์กอีก 10 ชั่วโมง

3.4.6.3 นำไปประเมินค่า การเปลี่ยนแปลงของสีบนชิ้นงานทดสอบด้วยเครื่อง Spectrophotometer Color Maching และค่าที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องดังกล่าว โดยเปรียบเทียบกับระดับสีที่เปลี่ยนไปของผ้าผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนกับผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

ด้วยการพิมพ์แบบซิลค์สกรีน การพิมพ์แบบสเตลซิล (โดยการใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายด้วยมือโดยการใช้สีพิมพ์ สีย้อมแบบระบายจากสีพิกเมนท์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ กับผ้า Blue Wool Reference ตามมาตรฐาน ISO 105- A02 ถ้าชิ้นงานทดสอบแสดงค่าการเปลี่ยนแปลงของสีอยู่ระหว่างผ้า Blue Wool Reference สองระดับให้รายงานผลเป็นค่าระหว่างผ้า Blue Wool Reference ทั้ง 2 เช่น ความคงทนของสีเป็น 3-4 หรือ L2- L3 หมายถึง ชิ้นทดสอบนี้ มีความคงทนไม่ถึงระดับ 4 แต่มีความคงทนมากกว่าระดับ 3 ถ้าชิ้นงานทดสอบจางกว่าผ้า Blue Wool Reference ให้รายงานผลเป็นระดับ 1 (รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, 2549 : 61)



AB แผ่นทึบแสงแผ่นที่ 1, CD แผ่นทึบแสงแผ่นที่ 2, EF แผ่นทึบแสงแผ่นที่ 3

X-X แผ่นทึบแสง AB อาจจะทำเป็นแบบติดบานพับที่ตำแหน่ง XX เพื่อสามารถตรวจชิ้นงานทดสอบและ ผ้า Blue Wool Reference และปิดทับลงตำแหน่งเดิมได้สะดวก

ภาพที่ 3.36 การเรียงชิ้นทดสอบและผ้า Blue Wool มาตรฐาน
ที่มา : รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, 2549 : 58

3.4.7 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ

ชิ้นทดสอบของวัสดุสิ่งทอจะเย็บติดกับผ้า Adjacent Fabrics Multifiber และจะนำไปแช่ไว้ในสารละลายเหงื่อเทียมที่มีส่วนประกอบแตกต่างกันคือในสภาวะที่เป็นกรด และสภาวะที่เป็นด่าง จากนั้นเอาน้ำออก (Drained) จากชิ้นทดสอบแล้วนำไปวางบน Arcylic Resin Plate ในเครื่องทดสอบภายใต้แรงกดทับ หลังจากนั้นนำชิ้นทดสอบไปประเมินค่าการเปลี่ยนแปลงของสีและค่าการติดเปื้อนของสีด้วย Grey Scale

3.4.7.1 การเตรียมสารละลาย

1. สารละลายด่าง (Alkaline Solution) ต้องเตรียมขึ้นมาใหม่ทุกครั้ง ก่อนใช้งาน

1.1 I-Histidine Monohydrochloride ($C_6H_9O_2N_3.HCI.H_20$) 0.5 กรัม

1.2 Sodium Chloride (NaCl) 5.0 กรัม

1.3 Disodium Hydrogen Orthophosphate DodecaHydrat(Na2HPO4.12H2O) 5.0 กรัม หรือ Disodium Hydrogen Orthophate Dihydrate ($Na_2HPO_4.2H_2O$) 2.5 กรัม

1.4 ละลายสารเคมีดังรายการข้างบนใน Volumwtric Flask ให้มีปริมาณ 1 ลิตรจากนนั้นปรับสารละลายให้มี pH 8.0 โดยใช้ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 mol/L

3.4.7.2 วิธีการทดสอบ

1. ชิ้นทดสอบจะต้องแยกออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดแรกจะทดสอบในสารละลายเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง pH 8.0 (ดูข้อ 1(3.4.8.1))

2. นำชิ้นทดสอบมาชั่ง และบันทึกน้ำหนักและนำมาคำนวณ ปริมาณสารที่ต้องการใช้ (L:R=1:50) (มม.สารที่จะใช้=น้ำหนักชิ้นทดสอบ (กรัม)x50)

3. นำชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นแช่ในสารละลายที่แยกไว้โดยกำหนดอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของชิ้นทดสอบกับสารละลายเป็น 1:50 ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที คนชิ้นทดสอบให้เปียกทั่วกันตลอด เทสารละลายออกแล้วใช่แท่งแก้ว 2 อันบีบสารละลายที่มีมากเกินควรออก นำชิ้นทดสอบแต่ละชิ้นวางไว้ระหว่างแผ่น Acrylic Resin Plant ในเครื่อง Perspiration ปรับเครื่องให้มีแรงกด 12.5 k Pa. โดยใช้แท่งน้ำหนักกดทับ

ภาพที่ 3.37 เครื่องทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ

3.4.8 การทดสอบหาค่าความหนืด

การวัดค่าความหนืดด้วยเครื่อง Viscometer Model LVDV-II+P โปรแกรมการวัดแบบจับเวลา (Time To Stop) ใช้เข็มรุ่น (Spindle Name) LV4 ความเร็วในการวัดที่ 20 รอบต่อนาที (Revolution Per Minute) เวลาในการวัดค่าความหนืดเป็นเวลา 2 นาที

การศึกษาความหนืดของสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ได้ทำการศึกษา 5 สูตร คือสูตรที่ 1 - 5 โดยมีขั้นตอนการวัด ดังนี้

3.4.8.1 นำสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนในข้อ 3.3.1 ตารางที่ 3.5 สูตรที่ 1-5

3.4.8.2 วัดค่าความหนืด

ภาพที่ 3.38 เครื่องทดสอบหาค่าความหนืด

3.5 ระยะเวลาการทดลอง

ระยะเวลาการทดทดลอง การทดสอบและการประเมินผลการทดลอง 9 เดือน ตั้งแต่ เดือน ธันวาคม 2555- เดือนสิงหาคม 2556

3.6 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการพิมพ์- ย้อม, ห้องปฏิบัติการทดสอบทางเคมี คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (ชุมพรเขตอุดมศักดิ์) 517 ถนนนครสวรรค์ แขวงจิตรดา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

บทที่ 4
ผลการทดลอง

การทดลอง การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบบรีซีสต์ ได้หาสูตร สัดส่วน และเทคนิคในการนำแป้งพิมพ์ที่ได้จากหัวบอนมาใช้เป็นสารกั้นสีเพื่อสร้างลวดลาย ในการทดลองครั้งนี้ใช้วิธีการสร้างลวดลาย 3 วิธี คือ การพิมพ์ลวดลายด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน แม่พิมพ์สเตนซิล(การใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายด้วยมือ โดยการพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนและแม่พิมพ์สเตนซิล เป็นการพิมพ์กั้นสีให้เกิดลวดลายขาว (พิมพ์ White Resist)และผสมสีที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดลวดลายสี (พิมพ์ Coloured Resist)แล้วทำการย้อมสีด้วยการพิมพ์ทับหรือย้อมทับ สารกั้นสีจะทำหน้าที่กั้นสีไม่ให้สีพิมพ์สีย้อมแทรกซึมเข้าไปในลวดลายพิมพ์ ส่วนการเขียนลวดลายด้วยมือเป็นการเขียนลวดลายโดยใช้แป้งบอนใส่กรวยพลาสติกบีบเขียนตามลวดลายคล้ายกับการทำผ้าบาติกแป้งบอนจะเป็นตัวกั้นสีคล้ายขี้ผึ้งเพื่อกั้นสีไม่ให้สีย้อมผ่านหรือซึมเข้าไปในลวดลายได้ การใช้สีในงานวิจัยครั้งนี้ใช้พิมพ์ สีย้อมแบบระบายด้วย สีพิกเมนท์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ ซึ่งผลการทดลองหาสูตรปริมาณแป้ง สัดส่วนของน้ำ น้ำมันพืช น้ำเกลือและน้ำปูนใสและเทคนิคการนำแป้งพิมพ์ที่ได้จากหัวบอนมาใช้เป็นสารกั้นสีเพื่อสร้างลวดลายและปรับสัดส่วนผสมแป้งบอนหลายชุดและหลายสูตร จนได้สูตรที่ดีที่สุด คือ ชุดที่ 5 สูตร 1-5 กั้นสีได้ดีทุกสูตร ลวดลายคมชัด ใช้ได้กับทุกเทคนิค ไม่มีกลิ่นน้ำมันพืชเกาะติดผ้า ความหนืดมีความเหมาะสมและใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงนำชุดที่ 5 สูตร 1-5 นี้ไปวัดค่าสี ค่าความขาวและความเข้มสี ดังนี้

4.1 ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness)

4.1.1.ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) ของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบางพิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีจากธรรมชาติ

4.1.1.1 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X1** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 134.90

-140.48 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายเนื้อบาง (มีค่า 152.05) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าฝ้ายขาวเนื้อบาง สำหรับค่าความเข้มของสีรีแอคทีฟที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.29 - 0.36 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ White Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ MRW1 ≂ MRW2 > MRW5 ≂MRW4 > MRW3

4.1.1.2 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X2** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีเหลือง (K/S) ที่ใส่เข้าไปในแป้งบอนเพื่อพิมพ์กั้นสีให้เกิดลวดลายสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง 1.05-1.74 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ Color Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความเข้มของสีเหลืองของชิ้นงานตัวอย่างจากมากไปน้อยได้ดังนี้ MRC2 > MRC3 > MRC1 > MRC4 > MRC5

4.1.1.3 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X3** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีแดงมีค่าอยู่ระหว่าง 1.06 -2.22 ค่าความเข้มของสีเหลืองมีค่าระหว่าง 0.80 – 1.10 และค่าความเข้มสีเขียวมีค่าระหว่าง 2.69 – 2.78 ลวดลายที่ได้จะมีความคมชัด

4.1.1.4 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X4** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 138.44 -143.17 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายบาง (มีค่า 152.05) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าฝ้ายขาวเนื้อบาง สำหรับค่าความเข้มของสีรีแอคทีฟที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.31 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบใช้เกรียงปาด ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ MRW3 ≂ MRW5 > MRW1 > MRW4 ≂ MRW2

4.1.1.5 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X5** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 142.22 -151.00 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายเนื้อบาง (มีค่า 152.05) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าฝ้ายขาวเนื้อบางยกเว้นชิ้นงานทดสอบ MPW1 ที่มีค่าความขาวใกล้เคียงกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายเนื้อบาง สำหรับค่าความเข้มของสีพิกเมนท์ที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 5.85 – 7.32 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ White Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ MPW1 > MRP5 ≃ MRP3 ≃ MRP2 ≃ MRP4

4.1.1.6 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X6** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีเหลือง (K/S) ที่ใส่เข้าไปในแป้งบอนเพื่อพิมพ์กั้นสีให้เกิดลวดลายสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง 1.14-1.58 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ Color Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความเข้มของสีเหลืองของชิ้นงานตัวอย่างจากมากไปน้อยได้ดังนี้ MPC1 ≃ MPC3 > MPC4 ≃ MPC5 > MPC2

4.1.1.7 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและย้อมระบายด้วยสีพิกเมนท์

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X7** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีแดงมีค่าอยู่ระหว่าง 1.22 -2.85 ค่าความเข้มของสีเหลืองมีค่าระหว่าง 1.65 - 2.35 และค่าความเข้มสีเขียวมีค่าระหว่าง 1.40 – 1.61 ลวดลายที่ได้จะมีความคมชัด

4.1.1.8 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X8** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 142.41 -149.31 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายเนื้อบาง (มีค่า 152.05) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าฝ้ายขาวเนื้อบาง สำหรับค่าความเข้มของสีพิกเมนท์ที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 4.67 – 7.13 และจากผลการทดลองพบว่า แป้งบอนสามารถกั้นสีแบบใช้เกรียงปาด ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ MPK5 >

MPK2 > MPK4 > MPK1 > MRW3

4.1.1.9 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X9** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 132.62 -139.95 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายเนื้อบาง (มีค่า 152.05) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าฝ้ายขาวเนื้อบาง สำหรับค่าความเข้มของสีจากธรรมชาติที่ใช้พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.36 – 0.64 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ White Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ MNW3 ≈ MNW5 ≈ MNW1 > MNW2 ≈ MNW4

4.1.1.10 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อบาง และพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X10** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีเหลือง (K/S) ที่ใส่เข้าไปในแป้งบอนเพื่อพิมพ์กั้นสีให้เกิดลวดลายสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.48 - 0.52 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ Color Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความเข้มของสีเหลืองของชิ้นงานตัวอย่างจากมากไปน้อยได้ดังนี้ MNC4 ≈ MNC3 ≈ MNC1 ≈ MNC2 ≈ MNC5

4.1.1.11 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและย้อมระบายด้วยสีจากธรรมชาติ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X11** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีตรงบริเวณที่มีสีเข้มสูงสุดมีค่าอยู่ระหว่าง 2.39 - 12.01 และลวดลายที่ปรากฏออกมามีความคมชัด

4.1.1.12 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X12** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 134.83. -140.40 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายเนื้อบาง (มีค่า 152.05) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าฝ้ายขาวเนื้อบาง สำหรับค่าความเข้มของจากธรรมชาติที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.42 และจากผลการทดลองพบว่า แป้งบอนสามารถกั้นสีแบบใช้เกรียงปาด ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่าง

ได้ดังนี้ MNK2 > MNK3 ≈ MNK4 ≈ MNK5 > MNK1

4.1.2 ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) ของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา และพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์ และสีจากธรรมชาติ

4.1.2.1 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง**ตารางที่ X13** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 137.40 -145.32 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายเนื้อหนา (มีค่า 156.19) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าฝ้ายขาวเนื้อหนา สำหรับค่าความเข้มของสีรีแอคทีฟที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.42 - 0.49 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ White Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ CRW5 ≈ CRW1 > CRW2 ≈ CRW4 > CRW3

4.1.2.2 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง**ตารางที่ X14** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีเหลือง (K/S) ที่ใส่เข้าไปในแป้งบอนเพื่อพิมพ์กั้นสีให้เกิดลวดลายสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง 1.52 - 2.21 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ Color Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความเข้มของสีเหลืองของชิ้นงานตัวอย่างจากมากไปน้อยได้ดังนี้ CRC1 > CRC2 > CRC3 > CRC4 ≈ CRC5

4.1.2.3 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติกบนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง**ตารางที่ X15** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีแดงมีค่าอยู่ระหว่าง 1.64 - 9.46 ค่าความเข้มของสีเหลืองมีค่าระหว่าง 0.89 – 1.32 และค่าความเข้มสีเขียวมีค่าระหว่าง 1.32 – 4.46 ลวดลายที่ได้จะมีความคมชัด

4.1.2.4 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิล (ใช้เกรียงปาด) แบบใช้เกรียงปาดบนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X16** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 136.65

-143.33 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายเนื้อหนา (มีค่า 156.19) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าฝ้ายขาวเนื้อหนา สำหรับค่าความเข้มของสีรีแอคทีฟที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.45 - 0.53 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาด ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ MRK1 > MRK2 > MRK5 > MRK3 > MRK4

4.1.2.5 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X17** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 140.27 -151.81 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายเนื้อหนา (มีค่า 156.19) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าฝ้ายขาวเนื้อหนา สำหรับค่าความเข้มของสีพิกเมนท์ที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 5.58 – 9.20 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ White Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ CPW5 > MPW2 > CPW4 > CPW1 > CPW3

4.1.2.6 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X18** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีเหลือง (K/S) ที่ใส่เข้าไปในแป้งบอนเพื่อพิมพ์กั้นสีให้เกิดลวดลายสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง 1.18 -1.82 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ Color Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความเข้มของสีเหลืองของชิ้นงานตัวอย่างจากมากไปน้อยได้ดังนี้ CPC3 > CPC2 ≃ CPC4 > CPC1 > CPC5

4.1.2.7 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและย้อมระบายด้วยสีพิกเมนท์

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X19** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีแดงมีค่าอยู่ระหว่าง 1.63 – 4.26 ค่าความเข้มของสีเหลืองมีค่าระหว่าง 1.86 – 3.63 และค่าความเข้มสีเขียวมีค่าระหว่าง 1.41 – 1.63 ลวดลายที่ได้จะมีความคมชัด

4.1.2.8 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X20** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 140.03 -149.50 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายเนื้อหนา (มีค่า 156.19) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าฝ้ายขาวเนื้อหนา สำหรับค่าความเข้มของสีพิกเมนท์ที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 4.73 – 7.65 และจากผลการทดลองพบว่า แป้งบอนสามารถกั้นสีแบบใช้เกรียงปาด ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ CPK1 > CPK3 > CPK2 > CPK4 ≃ CPK5

4.1.2.9 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X21** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 128.37 -137.05 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายเนื้อหนา (มีค่า 156.19) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าฝ้ายขาวเนื้อหนา สำหรับค่าความเข้มของสีจากธรรมชาติที่ใช้พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.47 – 0.56 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ White Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ CNW1 ≃ CNW5 > CNW4 > CNW2 > CNW3

4.1.2.10 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าฝ้ายหนาและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X22** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีเหลือง (K/S) ที่ใส่เข้าไปในแป้งบอนเพื่อพิมพ์กั้นสีให้เกิดลวดลายสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง **559.9-671.9** และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ Color Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความเข้มของสีเหลืองของชิ้นงานตัวอย่างจากมากไปน้อยได้ดังนี้ **CNC4 > ≃ CNC3 > ≃ CNC1 > ≃ CNC2 > ≃ CNC5**

4.1.2.11 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและย้อมระบายด้วยสีจากธรรมชาติ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X23** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีตรงบริเวณที่มีสีเข้มสูงสุดมีค่าอยู่ระหว่าง 1.81 – 7.49 และลวดลายที่ปรากฏออกมามีความคมชัด

4.1.2.12 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าฝ้ายหนาและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X24** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 135.95 – 138.14 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายเนื้อบาง (มีค่า 156.19) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าฝ้ายขาวเนื้อหนา สำหรับค่าความเข้มของจากธรรมชาติที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.46 – 0.57 และจากผลการทดลองพบว่า แป้งบอนสามารถกั้นสีแบบใช้เกียงปาด ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ CNK2 ≃ CNK4 > CNK1 ≃ CNK3 > CNK5

4.1.3 ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) ของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหม และพิมพ์ทับด้วยสี รีแอคทีฟ สีพิกเมนท์ และสีจากธรรมชาติ

4.1.3.1 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน แบบ White Resist บนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X25** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 45.69 -48.20 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าไหมสีขาว (มีค่า 49.32) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าไหมสีขาว สำหรับค่าความเข้มของสีรีแอคทีฟที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.59 - 0.84 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ White Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ SRW1 > SRW2 ≃ SRW4 ≃ SRW5 > SRW3

4.1.3.2 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X26** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีเหลือง (K/S) ที่ใส่เข้าไปในแป้งบอนเพื่อพิมพ์กั้นสีให้เกิดลวดลายสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.61 – 1.09 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ color resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความเข้มของสีเหลืองของชิ้นงานตัวอย่างจากมากไปน้อยได้ดังนี้ SRC4 > SRC2 > SRC1 ≃ SRC3 > SRC5

4.1.3.3 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าไหมและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X27** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีแดงมีค่าอยู่ระหว่าง 0.54 – 1.12 ค่าความ

เข้มของสีเหลืองมีค่าระหว่าง 0.66– 1.12 และค่าความเข้มสีเขียวมีค่าระหว่าง 1.47 – 1.72 ลวดลายที่ได้จะมีความคมชัด

4.1.3.4 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกียงปาดบนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X28** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 42.39 -46.08 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าไหมสีขาว (มีค่า 49.32) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าไหมสีขาว สำหรับค่าความเข้มของสีรีแอคทีฟที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.69 - 0.96 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบใช้เกรียงปาด ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ SRK1 ≈ SRK2 > SRK4 > SRK5 > SRK3

4.1.3.5 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X29** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 35.92 – 47.79 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าฝ้ายไหมสีขาว (มีค่า 49.32) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าไหมสีขาว สำหรับค่าความเข้มของสีพิกเมนท์ที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 5.66 – 7.49 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ White Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ SPW3 > SPW4 > SPW5 > SPW2 > SPW1

4.1.3.6 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X30** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีเหลือง (K/S) ที่ใส่เข้าไปในแป้งบอนเพื่อพิมพ์กั้นสีให้เกิดลวดลายสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง 1.03 -1.53 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ Color Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความเข้มของสีเหลืองของชิ้นงานตัวอย่างจากมากไปน้อยได้ดังนี้ SPC5 > SPC3 > SPC2 > SPC1 > SPC4

4.1.3.7 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติกบนผ้าไหมและย้อมระบายด้วยสีพิกเมนท์

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X31** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีแดงมีค่าอยู่ระหว่าง 1.62 – 4.70 ค่าความเข้มของสีเหลืองมีค่าระหว่าง 0.66 – 2.38 และค่าความเข้มสีเขียวมีค่าระหว่าง 1.24 – 1.61 ลวดลายที่ได้จะมีความคมชัด

4.1.3.8 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X32** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 21.52 – 43.29 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าไหมขาว (มีค่า 49.32) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าไหมสีขาว สำหรับค่าความเข้มของสีพิกเมนท์ที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 6.98 – 8.02 และจากผลการทดลองพบว่า แป้งบอนสามารถกั้นสีแบบใช้เกรียงปาดได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ SPK4 > SPK5 > SPK3 > SPK2 > SPK1

4.1.3.9 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนไหมและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง**ตารางที่ X33** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 35.53 – 40.95 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าไหมสีขาว (มีค่า 49.32) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าไหมสีขาว สำหรับค่าความเข้มของสีจากธรรมชาติที่ใช้พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.27 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ white resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ SNW3 ≃ SNW1 > SNW5 > SNW4 > SNW2

4.1.3.10 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนไหมและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X34** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีเหลือง (K/S) ที่ใส่เข้าไปในแป้งบอนเพื่อพิมพ์กั้นสีให้เกิดลวดลายสีเหลือง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.67 และจากผลการทดลองพบว่าแป้งบอนสามารถกั้นสีแบบ Color Resist ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความเข้มของสีเหลืองของชิ้นงานตัวอย่างจากมากไปน้อยได้ดังนี้ SNC2 ≃ SNC1 ≃ SNC3 ≃ SNC4 ≃ SNC5

4.1.3.11 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าไหมและย้อมระบายด้วยสีจากธรรมชาติ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) และค่าความเข้มของสี (K/S) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X35** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความเข้มของสีตรงบริเวณที่มีสีเข้มสูงสุดมีค่าอยู่ระหว่าง 2.38 – 8.23 และลวดลายที่ปรากฏออกมามีความคมชัด

4.1.3.12 การใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ

ผลการวัดค่าของสี (CIE L*a*b*) ค่าความเข้มของสี (K/S) และค่าความขาว (Whiteness) แสดงได้ดัง **ตารางที่ X36** จากตารางแสดงให้เห็นว่าค่าความขาวมีค่าอยู่ระหว่าง 34.97 – 43.08 ซึ่งเมื่อเทียบกับค่าความขาวของผ้าไหมสีขาว (มีค่า 49.32) พบว่าค่าความขาวของชิ้นงานตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าความขาวของผ้าไหมสีขาว สำหรับค่าความเข้มของจากธรรมชาติที่พิมพ์ทับนั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.22 – 0.26 และจากผลการทดลองพบว่า แป้งบอนสามารถกั้นสีแบบใช้เกรียงปาด ได้ทั้ง 5 สูตร โดยเรียงลำดับค่าความขาวจากมากไปน้อยของชิ้นงานตัวอย่างได้ดังนี้ SNK3 > SNK5 > SNK4 > SNK2 > SNK1

ตารางที่ x1 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Reactive (R) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
	ผ้าฝ้ายขาว	-	-	-	-	-	93.68	3.48	-15.10	0.148	152.05	-	-
1.1	MRW1	20	1	32	34	13	82.09	22.33	-19.99	0.357	140.01	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	MRW 2	20	2	33	32	13	82.07	21.71	-19.50	0.325	140.48	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
1.3	MRW 3	20	3	34	30	13	84.28	18.72	-19.29	0.310	134.90	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	MRW 4	20	4	35	30	11	81.70	21.94	-19.01	0.369	138.89	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	MRW 5	20	4	36	30	10	84.83	17.33	-18.89	0.290	139.20	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที x2 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Reactive (R) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	MRC1	20	1	32	34	13	R 73.83	30.01	-12.33	0.739	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
							Y 78.97	11.72	38.42	1.468			
1.2	MRC 2	20	2	33	32	13	R 68.56	33.72	-10.92	1.148	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
							Y 75.74	14.04	37.76	1.740			
1.3	MRC 3	20	3	34	30	13	R 72.25	31.18	-13.33	0.812	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
							Y 76.65	13.06	35.06	1.520			
1.4	MRC 4	20	4	35	30	11	R 73.96	28.37	-12.06	0.682	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 78.91	10.83	34.81	1.285			
1.5	MRC 5	20	4	36	30	10	R 75.62	26.00	-12.24	0.566	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	
							Y 80.60	10.39	30.58	1.057			

หมายเหตุ : R= แดง Y= เหลือง

ตารางที่ x 3 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Reactive (R) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	MRB1	20	1	32	34	13	R 64.12	25.18	-4.95	1.812	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
							Y 7.702	5.10	12.87	1.100			
							G 78.27	-30.10	4.20	2.78			
1.2	MRB 2	20	2	33	32	13	R 60.01	26.29	-3.72	2.010	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ)	
							Y 79.21	3.48	13.26	1.010			
							G 76.23	-31.00	4.27	2.690			
1.3	MRB 3	20	3	34	30	13	R 58.51	27.31	-3.54	2.120	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
							Y 78.32	3.67	13.18	0.910			
							G 75.42	-31.28	4.15	2.740			
1.4	MRB 4	20	4	35	30	11	R 68.08	23.40	7.30	1.068		671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ	
							Y 79.18	0.36	12.29	0.803			
							G 77.00	-31.92	4.30	2.758			
1.5	MRB 5	20	4	36	30	10	R 56.69	36.03	-3.62	2.220		671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 ๐ซ	
							Y 77.08	4.80	16.27	1.021			
							G 75.88	-30.92	4.21	2.763			

หมายเหตุ : R= แดง Y= เหลือง G= เขียว

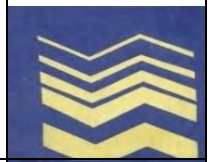
ตารางที่ x4 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Reactive (R) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าฝ้ายบาง	-	-	-	-	-	93.68	3.48	-15.10	0.14	152.05	-	-
1.1	MRK 1	20	1	32	34	13	83.13	21.05	-19.80	0.30	140.16	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	MRK 2	20	2	33	32	13	83.62	18.73	-18.31	0.27	138.44	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
1.3	MRK 3	20	3	34	30	13	83.68	20.00	-19.81	0.31	143.17	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	MRK 4	20	4	35	30	11	8.21	19.16	-19.32	0.30	139.42	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	MRK 5	20	4	36	30	10	82.98	20.42	-19.78	0.30	142.61	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x5 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Pigment (P) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าฝ้ายบาง	-	-	-	-	-	93.68	3.48	-15.10	0.14	152.05	-	-
1.1	MPW 1	20	1	32	34	13	37.62	7.98	-34.41	7.32	151.00	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	MPW 2	20	2	33	32	13	38.42	7.74	-34.14	6.38	143.75	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ)	
1.3	MPW 3	20	3	34	30	13	39.40	8.44	-34.85	6.28	143.79	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	MPW 4	20	4	35	30	11	39.01	8.06	-35.15	6.63	142.22	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ	
1.5	MPW 5	20	4	36	30	10	39.98	7.86	-33.28	5.85	144.16	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 ๐ซ	

ตารางที่ x6 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Pigment (P) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	MPC 1	20	1	32	34	13	B 39.43	7.67	-33.50	6.17	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
							Y 80.93	2.21	42.77	1.58			
1.2	MPC 2	20	2	33	32	13	B 38.10	7.55	-33.21	6.79	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
							Y 84.01	0.59	37.62	1.14			
1.3	MPC 3	20	3	34	30	13	B 39.94	7.17	-32.75	5.91	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
							Y 80.10	0.77	42.28	1.57			
1.4	MPC 4	20	4	35	30	11	B 38.05	8.07	-35.09	7.25	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 81.71	0.95	42.40	1.40			
1.5	MPC 5	20	4	36	30	10	B 39.53	6.68	-31.21	5.75	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	
							Y 79.00	-0.20	38.13	1.41			

หมายเหตุ : B= น้ำเงิน Y= เหลือง

ตารางที่ x7 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Pigment (P) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	MPB 1	20	1	32	34	13	R 60.32	30.56	18.56	2.61	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
							Y 78.28	-9.34	39.52	2.00			
							G 76.12	-29.40	27.27	1.51			
1.2	MPB 2	20	2	33	32	13	R 46.86	47.95	9.74	5.80	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ)	
							Y 80.18	-10.80	48.07	2.35			
							G 77.06	-29.11	28.29	1.60			
1.3	MPB 3	20	3	34	30	13	R 65.18	22.06	-0.33	1.22	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
							Y 79.29	-17.39	45.28	2.26			
							G 77.58	-27.59	26.67	1.40			
1.4	MPB 4	20	4	35	30	11	R 61.43	29.41	19.97	2.37	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ	
							Y 75.44	-6.56	26.95	1.47			
							G 75.58	-29.65	28.74	1.61			
1.5	MPB 5	20	4	36	30	10	R 56.96	41.31	17.51	2.85	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 ๐ซ	
							Y 76.78	-8.94	30.86	1.65			
							G 76.97	28.62	26.96	1.45			

หมายเหตุ : R=แดง Y= เหลือง G= เขียว

ตารางที่ x8 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Pigment (P) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าฝ้ายบาง	-	-	-	-	-	93.68	3.48	-15.10	0.14	152.05	-	-
1.1	MPK 1	20	1	32	34	13	39.72	8.09	-34.07	6.04	145.81	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	MPK 2	20	2	33	32	13	42.36	6.79	-31.38	4.67	147.92	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
1.3	MPK 3	20	3	34	30	13	38.91	8.41	-35.07	6.56	142.41	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	MPK 4	20	4	35	30	11	38.21	7.65	-34.45	7.13	146.83	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	MPK 5	20	4	36	30	10	41.30	7.83	-32.92	5.13	149.31	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x9 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Natural dye (N) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าฝ้ายบาง	-	-	-	-	-	93.68	3.48	-15.10	0.14	152.05	-	-
1.1	MNW1	20	1	32	34	13	79.60	11.49	-12.21	0.44	138.22	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	MNW2	20	2	33	32	13	75.13	14.60	-10.80	0.64	132.73	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
1.3	MNW3	20	3	34	30	13	78.96	12.55	-12.36	0.46	139.95	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	MNW4	20	4	35	30	11	75.83	13.66	-10.98	0.61	132.62	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	MNW5	20	4	36	30	10	82.26	10.55	-12.73	0.36	137.55	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x10 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าผ้าย่นเนื้อบาง (M) + สี Natural dye (N) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	MNC 1	20	1	32	34	13	R 75.16	14.09	-12.09	0.50	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
							Y 79.72	9.49	-6.96	0.48			
1.2	MNC 2	20	2	33	32	13	R 71.72	15.29	-9.32	0.55	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
							Y 77.99	10.09	-4.46	0.51			
1.3	MNC 3	20	3	34	30	13	R 71.40	15.74	-11.15	0.58	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
							Y 78.38	9.93	-5.53	0.52			
1.4	MNC 4	20	4	35	30	11	R 74.72	14.27	-11.79	0.46	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 78.82	10.76	-6.33	0.52			
1.5	MNC 5	20	4	36	30	10	R 75.83	13.62	-11.69	0.42	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	
							Y 78.75	10.07	-5.46	0.50			

หมายเหตุ : R= แดง Y= เหลือง

ตารางที่ x11 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าผ้าย้อมเนื้อบาง (M) + สี Natural dye (N) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	MNB 1	20	1	32	34	13	51.72	15.96	14.37	3.59	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	MNB 2	20	2	33	32	13	57.92	12.47	11.40	2.39	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ)	
1.3	MNB 3	20	3	34	30	13	33.92	19.34	10.04	12.01	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	MNB 4	20	4	35	30	11	45.12	16.89	15.36	5.20	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ	
1.5	MNB 5	20	4	36	30	10	35.64	17.81	15.26	11.93	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 ๐ซ	

หมายเหตุ : วัดค่าความเข้มสีในส่วนที่สีเข้มที่สุด

ตารางที่ x12 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อบาง (M) + สี Natural dye (N) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าฝ้ายบาง	-	-	-	-	-	93.68	3.48	-15.10	0.14	152.05	-	-
1.1	MNK 1	20	1	32	34	13	81.51	10.62	-12.37	0.33	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	MNK 2	20	2	33	32	13	81.29	11.55	-12.71	0.42	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ)	
1.3	MNK 3	20	3	34	30	13	79.60	11.69	-11.77	0.40	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	MNK 4	20	4	35	30	11	78.12	12.61	-11.76	0.42	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ	
1.5	MNK 5	20	4	36	30	10	81.81	10.68	-13.01	0.40	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 ๐ซ	

ตารางที่ x13 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) + สี Reactive (R) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าฝ้ายหนา	-	-	-	-	-	92.18	3.90	-15.53	0.29	156.19	-	-
1.1	CRW 1	20	1	32	34	13	81.29	21.08	-19.93	0.42	144.35	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	CRW 2	20	2	33	32	13	80.44	22.88	-20.11	0.45	142.65	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
1.3	CRW 3	20	3	34	30	13	78.55	25.06	-19.74	0.49	137.40	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	CRW 4	20	4	35	30	11	80.03	23.32	-20.21	0.48	142.54	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	CRW 5	20	4	36	30	10	80.08	23.59	-20.28	0.45	145.32	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x14 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) + สี Reactive (R) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	CRC 1	20	1	32	34	13	R 70.98	31.75	-14.88	0.92	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
							Y 78.11	11.86	43.95	2.21			
1.2	CRC 2	20	2	33	32	13	R 71.09	32.41	-14.72	0.94	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
							Y 78.40	10.53	38.86	1.80			
1.3	CRC 3	20	3	34	30	13	R 70.72	32.25	-15.18	0.97	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
							Y 78.66	9.92	39.09	1.77			
1.4	CRC 4	20	4	35	30	11	R 72..45	29.51	-15.62	0.79	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 79.01	10.12	33.28	1.52			
1.5	CRC 5	20	4	36	30	10	R 73.71	28.77	-15.42	0.71	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	
							Y 79.44	9.96	34.19	1.55			

หมายเหตุ : R = แดง Y = เหลือง

ตารางที่ x15 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) + สี Reactive (R) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	CRB 1	20	1	32	34	13	R 62.68	29.67	1.73	1.64	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
							Y 81.32	-5.85	22.95	1.20			
							G 74.18	-31.49	3.17	3.41			
1.2	CRB 2	20	2	33	32	13	R 58.29	32.09	-5.82	2.12	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
							Y 81.58	-3.96	13.56	0.89			
							G 71.43	-36.12	7.91	4.46			
1.3	CRB 3	20	3	34	30	13	R 43.76	49.10	-2.35	9.46	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
							Y 84.23	-11.93	29.18	1.22			
							G 73.07	-32.29	4.77	3.89			
1.4	CRB 4	20	4	35	30	11	R 49.08	47.74	-5.44	6.57	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 76.88	-4.40	18.50	1.32			
							G 75.50	-30.06	2.94	3.05			
1.5	CRB 5	20	4	36	30	10	R 50.79	48.67	6.58	5.16	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	
							Y 73.03	5.23	7.13	0.98			
							G 74.30	-30.80	2.15	3.31			

หมายเหตุ : R= แดง Y= เหลือง G= เขียว

ตารางที่ x16 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) + สี Reactive (R) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าฝ้ายหนา	-	-	-	-	-	92.18	3.90	-15.53	0.29	150.19	-	-
1.1	CRK 1	20	1	32	34	13	80.59	22.46	-19.98	0.47	143.33	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	CRK 2	20	2	33	32	13	80.22	22.80	-19.16	0.45	142.11	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
1.3	CRK 3	20	3	34	30	13	77.49	27.31	-20.08	0.53	140.96	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	CRK 4	20	4	35	30	11	79.78	24.76	-20.52	0.50	136.65	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	CRK 5	20	4	36	30	10	79.86	24.19	-20.13	0.48	141.64	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x17 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) + สี Pigment (P) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าฝ้ายหนา	-	-	-	-	-	92.18	3.90	-15.53	0.29	156.19	-	-
1.1	CPW 1	20	1	32	34	13	39.27	9.94	-36.88	6.26	143.89	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	CPW 2	20	2	33	32	13	38.39	10.37	-37.87	6.85	146.96	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
1.3	CPW 3	20	3	34	30	13	40.60	10.08	-37.35	5.58	140.27	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	CPW 4	20	4	35	30	11	39.34	10.27	-37.24	6.31	145.96	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	CPW 5	20	4	36	30	10	35.65	10.32	-38.47	9.20	151.81	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x18 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) + สี Pigment (P) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	CPC 1	20	1	32	34	13	B 36.66	10.69	-39.21	8.49	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
							Y 83.97	0.98	36.42	1.30			
1.2	CPC 2	20	2	33	32	13	B 34.48	10.80	-38.08	9.77	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
							Y 81.55	1.17	41.79	1.69			
1.3	CPC 3	20	3	34	30	13	B 37.99	9.77	-36.19	6.86	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
							Y 78.34	0.76	38.79	1.82			
1.4	CPC 4	20	4	35	30	11	B 39.54	9.03	-33.47	5.67	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 79.48	0.09	36.73	1.62			
1.5	CPC 5	20	4	36	30	10	B 35.29	10.52	-37.93	9.27	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	
							Y 83.91	0.74	33.33	1.18			

หมายเหตุ : B = น้ำเงิน Y = เหลือง

ตารางที่ x19 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) + สี Pigment (P) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	CPB 1	20	1	32	34	13	R 59.23	39.04	12.70	2.45	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
							Y 78.90	5.51	40.14	1.96			
							G 77.07	-26.08	24.59	1.52			
1.2	CPB 2	20	2	33	32	13	R 51.19	37.20	7.47	2.59	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ)	
							Y 75.02	11.96	37.29	2.36			
							G 77.94	-25.83	24.35	1.41			
1.3	CPB 3	20	3	34	30	13	R 57.25	34.47	9.71	2.36	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
							Y 82.31	0.01	42.79	1.86			
							G 77.57	-26.24	24.89	1.49			
1.4	CPB 4	20	4	35	30	11	R 61.52	15.84	2.66	1.63	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ	
							Y 72.62	14.07	23.72	1.99			
							G 75.84	-27.44	26.01	1.63			
1.5	CPB 5	20	4	36	30	10	R 50.95	44.14	8.49	4.26	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 ๐ซ	
							Y 70.92	18.79	45.85	3.63			
							G 77.14	-25.84	24.67	1.51			

หมายเหตุ : R = แดง Y = เหลือง G = เขียว

ตารางที่ x20 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) + สี Pigment (P) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าฝ้ายหนา	-	-	-	-		92.18	3.90	-15.53	0.29	156.19	-	-
1.1	CPK 1	20	1	32	34	13	38.06	10.90	-39.64	7.65	149.50	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	CPK 2	20	2	33	32	13	38.21	10.29	-36.73	6.79	141.69	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
1.3	CPK 3	20	3	34	30	13	38.07	10.45	-39.13	7.65	143.28	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	CPK 4	20	4	35	30	11	42.79	9.89	-36.52	4.73	140.86	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	CPK 5	20	4	36	30	10	37.54	10.33	-37.61	7.43	140.03	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x21 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) + สี Natural dye (N) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าฝ้ายหนา	-	-	-	-	-	92.18	3.90	-15.53	0.29	156.19	-	-
1.1	CNW 1	20	1	32	34	13	81.24	10.58	-13.01	0.47	137.05	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	CNW 2	20	2	33	32	13	84.56	8.33	-13.19	0.50	134.89	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
1.3	CNW 3	20	3	34	30	13	82.03	10.12	-13.55	0.48	128.37	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	CNW 4	20	4	35	30	11	82.81	9.82	13.19	0.53	136.02	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	CNW 5	20	4	36	30	10	81.86	10.05	-13.72	0.56	137.03	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x22 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) + สี Natural dye (N) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	CNC 1	20	1	32	34	13	R 73.98	14.39	-11..80	0.61	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
							Y 80.18	2.91	10.11	1.06			
1.2	CNC 2	20	2	33	32	13	R 74.25	14.21	-12.80	0.61	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
							Y 82.27	1.90	8.66	0.98			
1.3	CNC 3	20	3	34	30	13	R 75.27	13.80	-13.42	0.58	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
							Y 84.85	-0.02	9.54	0.92			
1.4	CNC 4	20	4	35	30	11	R 74.30	13.77	-13.67	0.61	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 80.59	2.64	8.29	1.02			
1.5	CNC 5	20	4	36	30	10	R 75.71	13.74	-13.89	0.53	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	
							Y 82.25	1.96	7.43	0.94			

หมายเหตุ : R= แดง Y = เหลือง

ตารางที่ x23 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) + สี Natural dye (N) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	CNB 1	20	1	32	34	13	53.55	15.65	12.98	3.43	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	CNB 2	20	2	33	32	13	64.47	10.95	5.98	1.81	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ)	
1.3	CNB 3	20	3	34	30	13	41.12	18.13	16.82	7.49	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)	
1.4	CNB 4	20	4	35	30	11	60.55	15.14	13.69	2.42	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	CNB 5	20	4	36	30	10	44.12	20.79	18.75	7.17	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

หมายเหตุ : วัดความเข้มสีในส่วนที่สีเข้มที่สุด

ตารางที่ x24 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าฝ้ายเนื้อหนา (C) + สี Natural dye (N) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าฝ้ายหนา	-	-	-	-	-	92.18	3.90	-15.53	0.29	156.19	-	-
1.1	CNK 1	20	1	32	34	13	78.42	10.92	-13.23	0.55	137.64	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)	
1.2	CNK 2	20	2	33	32	13	82.20	9.99	-13.47	0.46	138.14	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ซ	
1.3	CNK 3	20	3	34	30	13	82.26	10.27	-14.14	0.51	137.70	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
1.4	CNK 4	20	4	35	30	11	80.63	10.61	-13.44	0.50	138.08	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ซ	
1.5	CNK 5	20	4	36	30	10	80.32	11.23	-12.77	0.57	135.95	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 ซ	

ตารางที่ x25 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Reactive (R) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าไหม	-	-	-	-	-	90.54	0.04	5.95	0.11	49.32	-	-
1.1	SRW 1	20	1	32	34	13	73.09	28.64	-5.96	0.74	48.20	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ	
1.2	SRW 2	20	2	33	32	13	74.40	25.59	-5.25	0.62	46.56	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.3	SRW 3	20	3	34	30	13	72.23	29.25	-6.19	0.80	45.69	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
1.4	SRW 4	20	4	35	30	11	72.06	30.46	-6.51	0.84	46.51	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	SRW 5	20	4	36	30	10	74.66	25.10	-4.87	0.59	46.54	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x26 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Reactive (R) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	SRC 1	20	1	32	34	13	R 73.24	28.50	-6.69	0.73	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ	
							Y 80.99	10.10	26.36	0.70			
1.2	SRC 2	20	2	33	32	13	R 75.86	22.77	-5.08	0.51	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ	
							Y 80.56	8.66	28.66	0.81			
1.3	SRC 3	20	3	34	30	13	R 75.37	24.08	-5.59	0.55	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
							Y 80.56	9.84	26.09	0.71			
1.4	SRC 4	20	4	35	30	11	R 72.72	27.89	-6.43	0.75	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ๐ซ	
							Y 79.82	9.53	34.11	1.09			
1.5	SRC 5	20	4	36	30	10	R 72.00	28.70	-6.53	0.80	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 ๐ซ	
							Y 74.39	25.20	-2.03	0.61			

หมายเหตุ : R = แดง Y = เหลือง

ตารางที่ x27 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Reactive (R) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	SRB 1	20	1	32	34	13	R 64.95	26.70	3.21	1.12		559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ	
							Y 79.71	9.43	21.13	0.69			
							G 76.54	-27.33	8.41	1.48			
1.2	SRB 2	20	2	33	32	13	R 67.61	19.70	5.82	0.81		671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ซ	
							Y 82.28	1.72	23.02	0.66			
							G 75.89	-25.91	7.75	1.47			
1.3	SRB 3	20	3	34	30	13	R 69.80	15.62	10.58	0.92		559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
							Y 81.27	4.90	31.68	1.07			
							G 76.00	-26.99	8.43	1.53			
1.4	SRB 4	20	4	35	30	11	R 77.38	3.88	10.93	0.54		671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 ซ	
							Y 79.94	7.92	30.51	1.12			
							G 76.63	-28.35	8.50	1.57			
1.5	SRB 5	20	4	36	30	10	R 77.98	-7.04	12.00	0.62		671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 ซ	
							Y 80.21	7.96	22.25	0.72			
							G 75.31	-28.80	8.75	1.72			

หมายเหตุ : R = แดง Y = เหลือง G = เขียว

ตารางที่ x28 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Reactive (R) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าไหม	-	-	-	-	-	90.54	0.04	5.95	0.11	49.32	-	-
1.1	SRK 1	20	1	32	34	13	70.49	31.45	-6.65	0.966	60.08	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ	
1.2	SRK 2	20	2	33	32	13	72.37	30.05	-6.52	0.817	46.25	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.3	SRK 3	20	3	34	30	13	70.98	31.46	-6.45	0.934	42.39	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
1.4	SRK 4	20	4	35	30	11	71.88	30.11	-6.36	0.835	45.40	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	SRK 5	20	4	36	30	10	73.67	27.22	-5.40	0.691	63.98	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x29 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Pigment (P) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าไหม	-	-	-	-	-	90.54	0.04	5.93	0.11	49.32	-	-
1.1	SPW 1	20	1	32	34	13	41.09	4.99	-31.67	5.66	35.92	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ	
1.2	SPW 2	20	2	33	32	13	37.50	6.12	-31.28	7.14	42.03	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.3	SPW 3	20	3	34	30	13	38.01	5.62	-31.98	7.07	47.79	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
1.4	SPW 4	20	4	35	30	11	37.34	5.65	-31.70	7.49	44.90	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	SPW 5	20	4	36	30	10	38.04	5.62	30.58	6.76	43.64	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x30 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Pigment (P) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	SPC 1	20	1	32	34	13	B 37.78	6.24	-32.13	7.08	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ	
							Y 82.77	-1.01	45.04	1.33			
1.2	SPC 2	20	2	33	32	13	B 37.99	5.71	-31.47	6.96	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 81.28	1.49	43.10	1.37			
1.3	SPC 3	20	3	34	30	13	B 39.96	5.14	-31.97	6.28	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
							Y 81.91	-0.67	46.11	1.48			
1.4	SPC 4	20	4	35	30	11	B 39.34	5.40	-29.72	5.95	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 82.98	-1.66	38.82	1.03			
1.5	SPC 5	20	4	36	30	10	B 40.98	5.36	-30.30	5.39	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	
							Y 81.66	0.35	47.21	1.53			

หมายเหตุ : B = น้ำเงิน Y = เหลือง

ตารางที่ x31 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Pigment (P) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	SPB 1	20	1	32	34	13	R 52.36	37.16	11.26	3.98	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ	
							Y 80.04	6.86	21.15	0.66			
							G 77.26	-22.66	30.45	1.24			
1.2	SPB 2	20	2	33	32	13	R 52.21	40.57	17.81	4.01	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 76.32	24.71	22.53	1.22			
							G 76.10	-23.40	33.22	1.32			
1.3	SPB 3	20	3	34	30	13	R 51.22	42.75	18.79	4.19	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
							Y 68.99	28.19	26.40	1.56			
							G 77.74	-22.78	32.24	1.35			
1.4	SPB 4	20	4	35	30	11	R 51.10	46.10	13.52	4.70	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 70.52	24.37	33.32	1.95			
							G 77.73	-23.50	30.75	1.26			
1.5	SPB 5	20	4	36	30	10	R 58.64	26.18	10.62	1.62	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	
							Y 75.47	13.10	45.74	2.38			
							G 75.72	-26.00	33.63	1.61			

ตารางที่ x32 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Pigment (P) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าไหม	-	-	-	-	-	90.54	0.04	5.95	0.11	49.32	-	-
1.1	SPK 1	20	1	32	34	13	37.02	5.67	-31.52	7.672	21.52	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ	
1.2	SPK 2	20	2	33	32	13	37.39	5.86	-32.17	7.478	32.98	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.3	SPK 3	20	3	34	30	13	38.14	6.09	-32.53	7.044	34.21	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
1.4	SPK 4	20	4	35	30	11	38.75	5.38	-32.73	6.981	43.29	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	SPK 5	20	4	36	30	10	36.52	6.14	-32.26	8.021	35.50	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x33 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Natural dye (N) + White resist (W) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าไหม	-	-	-	-	-	90.54	0.04	5.95	0.11	49.32	-	-
1.1	SNW 1	20	1	32	34	13	81.03	5.13	3.70	0.264	40.95	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ	
1.2	SNW 2	20	2	33	32	13	83.26	5.20	4.20	0.218	35.53	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.3	SNW 3	20	3	34	30	13	83.44	4.43	4.31	0.210	40.50	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
1.4	SNW 4	20	4	35	30	11	83.13	5.07	4.06	0.221	37.68	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	SNW 5	20	4	36	30	10	80.89	4.81	3.53	0.272	39.40	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

ตารางที่ x34 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Natural dye (N) + Colour resist (C) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	SNC 1	20	1	32	34	13	R 75.95	10.88	0.77	0.34	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ	
							Y 79.82	4.69	10.92	0.49			
1.2	SNC 2	20	2	33	32	13	R 74.88	10.47	2.15	0.40	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 78.96	4.19	14.93	0.67			
1.3	SNC 3	20	3	34	30	13	R 75.59	11.02	0.90	0.36	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
							Y 80.33	5.02	9.17	0.44			
1.4	SNC 4	20	4	35	30	11	R 73.63	12.77	0.01	0.43	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
							Y 79.63	5.39	9.46	0.46			
1.5	SNC 5	20	4	36	30	10	R 76.04	10.52	0.51	0.33	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	
							Y 80.90	4.30	8.70	0.40			

หมายเหตุ : R = แดง Y = เหลือง

ตารางที่ x35 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Natural dye (N) + Batik (B) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
1.1	SNB 1	20	1	32	34	13	51.16	17.39	19.05	4.25	-	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ	
1.2	SNB 2	20	2	33	32	13	41.43	18.31	18.14	7.80	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.3	SNB 3	20	3	34	30	13	62.16	10.65	20.01	2.38	-	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
1.4	SNB 4	20	4	35	30	11	46.29	19.33	20.73	6.38	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	SNB 5	20	4	36	30	10	42.69	17.81	18.87	8.23	-	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

หมายเหตุ : วัดความเข้มสีในส่วนที่เข้มที่สุด

ตารางที่ x36 ผลการทดลองการวัดค่าสีและตัวอย่างผ้าไหม (S) + สี Natural dye (N) + เกรียงปาด (K) + สูตรที่ 1-5 (1) –(5)

ลำดับที่ของสูตร	รหัส	สูตร					ค่าของสี (Colour values / Colour strength)					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)	ตัวอย่างผ้า
		แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	L*	a*	b*	K/S	whiteness		
-	ผ้าไหม	-	-	-	-	-	90.54	0.04	5.95	0.11	49.32	-	-
1.1	SNK 1	20	1	32	34	13	82.61	3.81	4.27	0.24	34.97	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ	
1.2	SNK 2	20	2	33	32	13	82.29	5.64	4.41	0.24	37.83	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.3	SNK 3	20	3	34	30	13	82.65	5.16	4.04	0.22	43.08	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ	
1.4	SNK 4	20	4	35	30	11	82.56	5.41	4.19	0.24	39.75	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7 °ซ	
1.5	SNK 5	20	4	36	30	10	81.90	5.38	4.66	0.26	40.95	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9 °ซ	

4.2 ผลการทดลอง การทดสอบความคงทนของสี

การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง (ISO 105-C06 A1S: 2010) ความคงทนของสีต่อน้ำ (ISO 105-E01: 2010) ความคงทนของสีต่อเหงื่อ (ISO 105-E04: 2008) ความคงทนของสีต่อการขัดถู (ISO 105-X12: 2001) และความคงทนของสีต่อแสง (ISO 105-B02: 1994) บนผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนาและผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีพิมพ์ทับย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีจากธรรมชาติ ได้ผลการทดสอบดังนี้

4.2.1 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง ความคงทนของสีต่อน้ำ ความคงทนของสีต่อเหงื่อ ความคงทนของสีต่อการขัดถู และความคงทนของสีต่อแสง ของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบน ผ้าฝ้ายเนื้อบางพิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีจากธรรมชาติ ได้ผลการทดลองดังตารางที่ X37-X42 และมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1.1 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ (MRW1-MRW5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดีถึงค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึง 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง (ระดับ 2-3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 3-4 ถึง 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ถึงระดับพอใช้ (ระดับ 1-2 ถึง 2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลางถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 3 ถึง 4-5)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.1.2 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ (MRC1-MRC5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลางถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 3 ถึง 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (ระดับ 1-2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับพอใช้ ถึงปานกลาง (ระดับ 2 ถึง 3)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง (ระดับ 2-3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับต่ำ ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 1 ถึง 3-4) โดยพบว่าสีติดเปื้อนบนเส้นใยฝ้ายและไนลอนมากที่สุด

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึง 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.1.3 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ (MRB1-MRB5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลาง ถึงดี (ระดับ 3 ถึง 4)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึง 4-5)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึง 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.1.4 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ (MRK1-MRK5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึง 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 2-3 ถึง 3-4)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำสุด (ระดับ 1) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับพอใช้ ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 2 ถึง 3-4) โดยพบว่าสีติดเปื้อนบนเส้นใยฝ้ายมากที่สุด

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึง 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.1.5 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์ (MPW1-MPW5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก(ระดับ 4 ถึง 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ มากกว่า 6)

4.2.1.6 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์ (MPC1-MPC5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึง 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึง 4-5)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก(ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ มากกว่า 6)

4.2.1.7 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและย้อมระบายด้วยสีพิกเมนท์ (MPB1-MPB5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึง 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึง 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึง 4-5)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงค่อนข้างดีมาก(ระดับ 4 ถึง 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 5)

4.2.1.8 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์ (MPK1-MPK5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว(Colour Staining)อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก(ระดับ 4 ถึง 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว(Colour Staining)อยู่ในระดับดี ถึงค่อนข้างดีมาก (ระดับ4 ถึง 4-5)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก(ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.1.9 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน แบบ White Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ (MNW1-MNW5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดี ถึงระดับดี (ระดับ 3-4 ถึง 4)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) และระดับค่อนข้างปาน

กลาง (2-3) สำหรับสารละลายเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นกรด และด่างตามลำดับ สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดี ถึงระดับดี (ระดับ 3-4 ถึง 4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.1.10 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อบาง และพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ (MNC1-MNC5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 3 ถึง 4)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) และระดับ ปานกลาง (ระดับ 3) สำหรับสารละลายเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นกรดและด่างตามลำดับ สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 3 ถึง 4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก(ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ4)

4.2.1.11 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าฝ้ายเนื้อบางและย้อมระบายด้วยสีจากธรรมชาติ (MNB1-MNB5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง (ระดับ 2-3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 3 ถึงระดับ 4)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับเกือบดี (ระดับ 3-4) และระดับปานกลาง (ระดับ 3) สำหรับสารละลายเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นกรด และด่างตามลำดับ สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3 ถึง 4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก(ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.1.12 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าฝ้ายเนื้อบางและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ (MNK1-MNK5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง (ระดับ 2-3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับเกือบต่ำ (ระดับ 1) และระดับดี (ระดับ 4) สำหรับสารละลายเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นกรด และด่างตามลำดับ สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3 ถึง 4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู: ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

ตารางที่ x37 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง (Colour Fastness to Washing) ที่ 40 ºC ตามมาตรฐาน ISO 105-C06 A1S: 2010 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อบาง โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ระดับความคงทนของสี (Colour fastness)						
	ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change)	ความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining)					
		อะซิเตท Acetate	ฝ้าย Cotton	ไนลอน Nylon	พอลิเอสเทอร์ Polyester	อะคริลิค Acrylic	ขนสัตว์ Wool
สี Reactive							
White resist (MRW1-	3	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (MRC1-MRC5)	2	3-4	3	4	4	4-5	4-5
Batik (MRB1-MRB5)	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (MRK1-MRK5)	1	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5
สี Pigment							
White resist (MPW1-MPW5)	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (MPC1-MPC5)	4-5	4	4	4	4	4	4
Batik (MPB1-MPB5)	4	4	4	4	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (MPK1-MPK5)	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
สีธรรมชาติ							
White resist (MNW1-	1	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (MNC1-	1	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (MNB1-MNB5)	2-3	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (MNK1-MNK5)	1	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x38 การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (Colour Fastness to Water) ตามมาตรฐาน ISO 105-E01: 2010 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อบาง โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ระดับความคงทนของสี (Colour fastness)						
	ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change)	ความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining)					
		อะซิเตท Acetate	ฝ้าย Cotton	ไนลอน Nylon	พอลิเอสเทอร์ Polyester	อะคริลิค Acrylic	ขนสัตว์ Wool
สี Reactive							
White resist (MRW1-	2-3	4	3-4	4	4	4	4-5
Colour resist (MRC1-	1-2	2-3	2	2	3	3	3
Batik (MRB1-MRB5)	3-4	4-5	3	4	4	4	3
เกรียงปาด (MRK1-MRK5)	1	3-4	2-3	3	3-4	3	3
สี Pigment							
White resist (MPW1-	4	4	4	4	4	4	4
Colour resist (MPC1-MPC5)	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (MPB1-MPB5)	4	4	4-5	4	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (MPK1-MPK5)	4-5	4-5	4	4	4-5	4-5	4-5
สีธรรมชาติ							
White resist (MNW1-	2	3-4	3-4	3-4	4	4	4
Colour resist (MNC1-	3	4	3	4	4	4	4
Batik (MNB1-MNB5)	4	4	4	3-4	3	3	3
เกรียงปาด (MNK1-MNK5)	2-3	4-5	4	4	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x39 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะกรด) (Colour Fastness to Perspiration: Acid) ตามมาตรฐาน ISO 105-E04: 2008 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อบาง โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ระดับความคงทนของสี (Colour fastness)						
	ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change)	ความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining)					
		อะซิเตท Acetate	ฝ้าย Cotton	ไนลอน Nylon	พอลิเอสเทอร์ Polyester	อะคริลิค Acrylic	ขนสัตว์ Wool
สี Reactive							
White resist (MRW1-	2	4-5	3-4	3-4	4-5	4-5	4
Colour resist (MRC1-	2-3	3-4	1	1-2	3	3	2
Batik (MRB1-MRB5)	4	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5
เกรียงปาด (MRK1-MRK5)	1	3-4	2	3	3-4	3-4	3
สี Pigment							
White resist (MPW1-	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (MPC1-MPC5)	4	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4
Batik (MPB1-MPB5)	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (MPK1-MPK5)	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
สีธรรมชาติ							
White resist (MNW1-	1	4	3-4	3-4	4	4	4
Colour resist (MNC1-	1	3-4	3	3	3-4	3-4	3-4
Batik (MNB1-MNB5)	3-4	3-4	3	3	3-4	3-4	3
เกรียงปาด (MNK1-MNK5)	1	4-5	3-4	4	4	4	4-5

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x40 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะด่าง) (Colour Fastness to Perspiration: Alkaline) ตามมาตรฐาน ISO 105-E04: 2008 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อบาง โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์ และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ระดับความคงทนของสี (Colour fastness)						
	ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change)	ความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining)					
		อะซิเตท Acetate	ฝ้าย Cotton	ไนลอน Nylon	พอลิเอสเทอร์ Polyester	อะคริลิค Acrylic	ขนสัตว์ Wool
สี Reactive							
White resist (MRW1-	1-2	4	3	4	4-5	4-5	4-5
Colour resist (MRC1-	2-3	3-4	1	3	3	3	3
Batik (MRB1-MRB5)	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (MRK1-MRK5)	1	3-4	2-3	3	3-4	3-4	3-4
สี Pigment							
White resist (MPW1-	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (MPC1-MPC5)	4	4-5	4-5	4	4	4	4
Batik (MPB1-MPB5)	4	4-5	4-5	4	4	4-5	4-5
เกรียงปาด (MPK1-MPK5)	4	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5
สีธรรมชาติ							
White resist (MNW1-	2-3	4	3-4	4	4	4	4
Colour resist (MNC1-	3	3-4	3	4	4	3-4	3-4
Batik (MNB1-MNB5)	4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	4
เกรียงปาด (MNK1-MNK5)	4	4-5	3-4	4	4	4	4-5

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x41 การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (Colour Fastness to Rubbing) ตามมาตรฐาน ISO 105-X12: 2001 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อบาง โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ความคงทนของสีต่อการติดเปื้อน (Colour Staining)			
	แนวด้ายยืน		แนวด้ายพุ่ง	
	แห้ง	เปียก	แห้ง	เปียก
สี Reactive				
White resist (MRW1-MRW5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (MRC1-MRC5)	4-5	4-5	4-5	4
Batik (MRB1-MRB5)	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (MRK1-MRK5)	4-5	4-5	4-5	4-5
สี Pigment				
White resist (MPW1-MPW5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (MPC1-MPC5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (MPB1-MPB5)	4-5	4-5	4-5	4
เกรียงปาด (MPK1-MPK5)	4-5	4-5	4-5	4-5
สีธรรมชาติ				
White resist (MNW1-MNW5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (MNC1-MNC5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (MNB1-MNB5)	4-5	4	4-5	4-5
เกรียงปาด (MNK1-MNK5)	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x42 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง (Colour Fastness to Light) ตามมาตรฐาน ISO 105-B02: 1984 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อบาง โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อบาง พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/เทคนิคการพิมพ์ทับ	ความคงทนของสีต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change)
สี Reactive	
White resist (MRW1-MRW5)	4
Colour resist (MRC1-MRC5)	4
Batik (MRB1-MRB5)	4
เกรียงปาด (MRK1-MRK5)	4
สี Pigment	
White resist (MPW1-MPW5)	มากกว่า 6
Colour resist (MPC1-MPC5)	มากกว่า 6
Batik (MPB1-MPB5)	5
เกรียงปาด (MPK1-MPK5)	4
สีธรรมชาติ	
White resist (MNW1-MNW5)	4
Colour resist (MNC1-MNC5)	4
Batik (MNB1-MNB5)	4
เกรียงปาด (MNK1-MNK5)	4

หมายเหตุ: ระดับ 8 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

4.2.2 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง ความคงทนของสีต่อน้ำ ความคงทนของสีต่อเหงื่อ ความคงทนของสีต่อการขัดถู และความคงทนของสีต่อแสง ของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนาพิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์ และสีจากธรรมชาติ ได้ผลการทดลองดังตารางที่ X43 – X48 และมีรายละเอียดดังนี้

4.2.2.1 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าฝ้ายหนาพิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ (CRW1-CRW5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีถึงค่อนข้างดีมาก (ระดับ 3-4 ถึง 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 2-3 ถึงระดับ 3-4)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) และระดับดี (ระดับ 4) สำหรับสภาวะเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด และด่างตามลำดับ ส่วนค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour staining) อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) ถึงระดับดี (ระดับ 4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู: ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.2.2 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ (CRC1-CRC5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างพอใช้ (ระดับ 1-2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างดีมาก (ระดับ 3 ถึง 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 2-3 ถึงระดับ 3-4)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง (ระดับ 2-3) และระดับปานกลาง (ระดับ 3) สำหรับสภาวะเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรดและด่างตามลำดับ ส่วนค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) ถึงระดับดี (ระดับ 4) โดยมีการติดเปื้อนเส้นใยฝ้ายมากที่สุด

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.2.3 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ (CRB1-CRB5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 3 ถึง 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 3 ถึงระดับ 4)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) ทั้งสภาวะเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรดและด่าง ส่วนค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) ถึงระดับดี (ระดับ 4) โดยมีการติดเปื้อนเส้นใยฝ้ายมากที่สุด

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.2.4 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ (CRK1-CRK5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง (ระดับ 2-3) สำหรับค่าความ

คงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดี ถึงระดับดี (ระดับ 3-4 ถึงระดับ 4)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างพอใช้ (ระดับ 1-2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง ถึงระดับปานกลาง (ระดับ 2-3 ถึงระดับ 3)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) ทั้งสภาวะเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรดและด่าง ส่วนค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) ถึงระดับดี (ระดับ 4) โดยมีการติดเปื้อนเส้นใยฝ้ายมากที่สุด

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู: ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.2.5 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์ (CPW1-CPW5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรดอยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change)สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับ ค่อนข้างปานกลาง ถึงดี (ระดับ 2-3 ถึงระดับ 4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ มากกว่า 6)

4.2.2.6 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์ (CPC1-CPC5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 2-3 ถึงระดับ 3-4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ มากกว่า 6)

4.2.2.7 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและย้อมระบายด้วยสีพิกเมนท์ (CRB1-CRB5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรดและด่าง อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดีถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลางถึงระดับดี (ระดับ 5)

4.2.2.8 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์ (CPK1-CPK5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour staining) อยู่ในระดับดีถึงระดับค่อนค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดีถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 3-4 ถึงระดับ 4-5) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ มากกว่า 6)

4.2.2.9 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ (CNW1-CPK5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดีถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 3 ถึงระดับ 4) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 3 ถึงระดับ 4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.2.10 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ (CNC1-CNC5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (ระดับ 1-2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดีถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับค่อนข้างพอใช้ (ระดับ 1-2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 3 ถึงระดับ 4) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 3 ถึงระดับ 4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.2.11 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและย้อมระบายด้วยสีจากธรรมชาติ (CNB1-CNB5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดีถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลางถึงระดับดี(ระดับ 3 ถึงระดับ 4) โดยพบว่ามีการติดเปื้อนสีบนเส้นใยอะคริลิคและขนสัตว์มากที่สุด

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 3 ถึงระดับ 4) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3 ถึงระดับ 3-4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.2.12 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าฝ้ายเนื้อหนาและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ (CNK1-CNK5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดีถึงระดับค่อนค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างพอใช้ (ระดับ 1-2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดีถึงระดับค่อนข้างดี(ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3 ถึงระดับ 3-4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

ตารางที่ x43 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง (Colour Fastness to Washing) ที่ 40 ºC ตามมาตรฐาน ISO 105-C06 A1S: 2010 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อหนา โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ระดับความคงทนของสี (Colour fastness)						
	ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change)	ความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining)					
		อะซิเตท Acetate	ฝ้าย Cotton	ไนลอน Nylon	พอลิเอสเทอร์ Polyester	อะคริลิค Acrylic	ขนสัตว์ Wool
สี Reactive							
White resist (CRW1-CRW5)	2	4	3-4	4	4-5	4-5	4-5
Colour resist (CRC1-CRC5)	1-2	4	3	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (CRB1-CRB5)	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (CRK1-CRK5)	2-3	4	3-4	4	4	4	4
สี Pigment							
White resist (CPW1-CPW5)	4-5	4	4	4-5	4	4	4-5
Colour resist (CPC1-CPC5)	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (CRB1-CRB5)	4-5	4-5	4-5	4	4	4-5	4-5
เกรียงปาด (CPK1-CPK5)	4	4-5	4-5	4	4	4-5	4-5
สีธรรมชาติ							
White resist (CNW1-CPK5)	1	4	4	4	4-5	4-5	4-5
Colour resist (CNC1-CNC5)	1-2	4	4	4-5	4	4	4-5
Batik (CNB1-CNB5)	3-4	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (CNK1-CNK5)	1	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x44 การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (Colour Fastness to Water) ตามมาตรฐาน ISO 105-E01: 2010 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อหนา โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ระดับความคงทนของสี (Colour fastness)						
	ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change)	ความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining)					
		อะซิเตท Acetate	ฝ้าย Cotton	ไนลอน Nylon	พอลิเอสเทอร์ Polyester	อะคริลิค Acrylic	ขนสัตว์ Wool
สี Reactive							
White resist (CRW1-CRW5)	2	4-5	2-3	2-3	3	3	3-4
Colour resist (CRC1-CRC5)	2	3-4	2-3	2-3	3	3	2-3
Batik (CRB1-CRB5)	3-4	4	3	3	3	3	4
เกรียงปาด (CRK1-CRK5)	1-2	3	3	2-3	2-3	2-3	2-3
สี Pigment							
White resist (CPW1-CPW5)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (CPC1-CPC5)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (CRB1-CRB5)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (CPK1-CPK5)	4	4/5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
สีธรรมชาติ							
White resist (CNW1-CPK5)	3	4-5	4	4	4-5	4-5	4-5
Colour resist (CNC1-CNC5)	3-4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (CNB1-CNB5)	3-4	4	4	4	4	3	3
เกรียงปาด (CNK1-CNK5)	1-2	4-5	4	4	4	4-5	4-5

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x45 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะกรด) (Colour Fastness to Perspiration: Acid) ตามมาตรฐาน ISO 105-E04: 2008 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อหนา โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ระดับความคงทนของสี (Colour fastness)						
	ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change)	ความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining)					
		อะซิเตท Acetate	ฝ้าย Cotton	ไนลอน Nylon	พอลิเอสเทอร์ Polyester	อะคริลิค Acrylic	ขนสัตว์ Wool
สี Reactive							
White resist (CRW1-CRW5)	3	4	2	3	2	3-4	3
Colour resist (CRC1-CRC5)	2-3	4	1	2	4	3	2
Batik (CRB1-CRB5)	3-4	3-4	2	4	4	4	4
เกรียงปาด (CRK1-CRK5)	3	4	2	2-3	3	3	2-3
สี Pigment							
White resist (CPW1-CPW5)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (CPC1-CPC5)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (CRB1-CRB5)	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (CPK1-CPK5)	3-4	4-5	3-4	4	4	4	4
สีธรรมชาติ							
White resist (CNW1-CPK5)	2	4	3	3	3	4	4
Colour resist (CNC1-CNC5)	1-2	4	3	3	4	3	4
Batik (CNB1-CNB5)	3	4	3	3	3	4	3
เกรียงปาด (CNK1-CNK5)	1	4	4	4	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x46 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะด่าง) (Colour Fastness to Perspiration: Alkaline) ตามมาตรฐาน ISO 105-E04: 2008 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อหนา โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์ และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ระดับความคงทนของสี (Colour fastness)						
	ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change)	ความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining)					
		อะซิเตท Acetate	ฝ้าย Cotton	ไนลอน Nylon	พอลิเอสเทอร์ Polyester	อะคริลิค Acrylic	ขนสัตว์ Wool
สี Reactive							
White resist (CRW1-CRW5)	4	4	2	4	4	3-4	4
Colour resist (CRC1-CRC5)	3	4	1	4	4	3	3
Batik (CRB1-CRB5)	4	3-4	2-3	4	4	4	4
เกรียงปาด (CRK1-CRK5)	3	3-4	2-3	3	4	3	3
สี Pigment							
White resist (CPW1-CPW5)	4	3-4	2-3	4	4	4	5
Colour resist (CPC1-CPC5)	3	3-4	2-3	3	3-4	3	3
Batik (CRB1-CRB5)	4	4-5	5	4-5	4	4-5	4-5
เกรียงปาด (CPK1-CPK5)	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
สีธรรมชาติ							
White resist (CNW1-CPK5)	3	3	3	3	3	4	4
Colour resist (CNC1-CNC5)	3	4	3	3	3	3	3
Batik (CNB1-CNB5)	3-4	3-4	3	3-4	3	3	3
เกรียงปาด (CNK1-CNK5)	3	4-5	3	4	4	4	5

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x47 การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (Colour fastness to rubbing) ตามมาตรฐาน ISO 105-X12: 2001 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อหนา โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ความคงทนของสีต่อการติดเปื้อน (Colour Staining)			
	แนวด้ายยืน		แนวด้ายพุ่ง	
	แห้ง	เปียก	แห้ง	เปียก
สี Reactive				
White resist (CRW1-CRW5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (CRC1-CRC5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (CRB1-CRB5)	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (CRK1-CRK5)	4-5	4-5	4-5	4-5
สี Pigment				
White resist (CPW1-CPW5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (CPC1-CPC5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (CRB1-CRB5)	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (CPK1-CPK5)	4-5	4-5	4-5	4-5
สีธรรมชาติ				
White resist (CNW1-CPK5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (CNC1-CNC5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (CNB1-CNB5)	4-5	4-5	4	4
เกรียงปาด (CNK1-CNK5)	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x48 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง (Colour Fastness to Light) ตามมาตรฐาน ISO 105-B02: 1984 สำหรับผ้าฝ้ายเนื้อหนา โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ความคงทนของสีต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change)
สี Reactive	
White resist (CRW1-CRW5)	4
Colour resist (CRC1-CRC5)	4
Batik (CRB1-CRB5)	4
เกรียงปาด (CRK1-CRK5)	4
สี Pigment	
White resist (CPW1-CPW5)	มากกว่า 6
Colour resist (CPC1-CPC5)	มากกว่า 6
Batik (CRB1-CRB5)	5
เกรียงปาด (CPK1-CPK5)	มากกว่า 6
สีธรรมชาติ	
White resist (CNW1-CPK5)	4
Colour resist (CNC1-CNC5)	4
Batik (CNB1-CNB5)	4
เกรียงปาด (CNK1-CNK5)	4

หมายเหตุ: ระดับ 8 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

4.2.3 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง ความคงทนของสีต่อน้ำ ความคงทนของสีต่อเหงื่อ ความคงทนของสีต่อการขัดถู และความคงทนของสีต่อแสง ของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหม พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์ และสีจากธรรมชาติ ได้ผลการทดลองดังตารางที่ X49 – X54 และมีรายละเอียดดังนี้

4.2.3.1 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ (SRW1-SRW5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีถึงระดับดี (ระดับ 3-4 ถึงระดับ 4)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลางถึงระดับค่อนข้างดี(ระดับ 2-3 ถึงระดับ 3-4)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับพอใช้ ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 2 ถึงระดับ 3-4) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับต่ำ ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 1 ถึงระดับ 3-4) โดยมีการติดเปื้อนสีบนเส้นใยฝ้ายมากที่สุด

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.3.2 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ (SRC1-SRC5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลางถึงระดับดี (ระดับ 3-4 ถึงระดับ 4)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างพอใช้ ถึงระดับปานกลาง (ระดับ 1-2 ถึงระดับ 3)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับต่ำ ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 1 ถึงระดับ 3-4) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง (ระดับ 2-3) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับต่ำ ถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 1 ถึงระดับ 3-4) โดยมีการติดเปื้อนสีบนเส้นใยฝ้ายมากที่สุด

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.3.3 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าไหมและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ (SRB1-SRB5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 3-4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างดี (ระดับ 3-4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 3-4 ถึงระดับ 4-5) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) และค่าการ

ติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 2-3 ถึงระดับ 4) โดยมีการติดเปื้อนสีบนเส้นใยฝ้ายมากที่สุด

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.3.4 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีรีแอคทีฟ (SRK1-SRK5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง ถึงระดับ (ระดับ 2-3 ถึงระดับ 4)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับพอใช้ ถึงระดับปานกลาง (ระดับ 2 ถึงระดับ 3)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับต่ำ ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 1 ถึงระดับ 4-5) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับต่ำถึงระดับค่อนข้างดี (ระดับ 1 ถึงระดับ 3-4) โดยมีการติดเปื้อนสีบนเส้นใยฝ้ายมากที่สุด

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.3.5 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์ (SPW1-SPW5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 3-4 ถึงระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ มากกว่า 6)

4.2.3.6 ผลการทดสอบความคงทนของสีของการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์ (SPC1-SPC5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมากดี (ระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 3 ถึงระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) และค่าการติดเปื้อน

สีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ มากกว่า 6)

4.2.3.7 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าไหมและย้อมระบายด้วยสีพิกเมนท์ (SPB1-SPB5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมากดี (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 3 ถึงระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลางถึงดี (ระดับ 5)

4.2.3.8 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์ เกรียงปาด (SPK1-SPK5 มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมากดี (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ 4) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับดี (ระดับ มากกว่า 6)

4.2.3.9 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ White Resist บนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ (SNW1-SNW5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมากดี (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างพอใช้ (ระดับ 1-2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับค่อนข้างพอใช้ (ระดับ 1-2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 2-3 ถึงระดับ 4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.3.10 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบ Color Resist บนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ (SNC1-SNC5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมากดี (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 2-3 ถึงระดับ 4)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง (ระดับ 2-3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับพอใช้ ถึงระดับดี (ระดับ 2 ถึงระดับ 4) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง (ระดับ 2-3) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 3 ถึงระดับ 4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.3.11 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีโดยการเขียนลวดลายด้วยมือแบบบาติก (Batik) บนผ้าไหมและย้อมระบายด้วยสีจากธรรมชาติ (SNB1-SNB5) มีรายละเอียดดังนี้

1.การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง: ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับพอใช้ (ระดับ 2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมากดี (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง (ระดับ 2-3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างพอใช้ ถึงระดับพอใช้ (ระดับ 1-2 ถึงระดับ 2)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง (ระดับ 2-3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับพอใช้ ถึงระดับดี (ระดับ 2 ถึงระดับ 4) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างพอใช้ถึงระดับพอใช้ (ระดับ1-2 ถึงระดับ 2)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

4.2.3.12 ผลการทดสอบความคงทนของสีการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีด้วยแม่พิมพ์สเตนซิลแบบใช้เกรียงปาดบนผ้าไหมและพิมพ์ทับด้วยสีจากธรรมชาติ (SNK1-SNK5) มีรายละเอียดดังนี้

1. การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับต่ำ (ระดับ 1) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมากดี (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5)

2. การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับค่อนข้างปานกลาง (ระดับ 2-3) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับปานกลาง ถึงระดับดี (ระดับ 3 ถึงระดับ 4)

3. การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อทั้งสภาวะกรดและด่าง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะความเป็นกรด อยู่ในระดับค่อนข้างพอใช้ (ระดับ 1-2) สำหรับค่าความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับดี ถึงระดับค่อนข้างดีมาด (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5) ส่วนค่าความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) สำหรับเหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่าง อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 3) และค่าการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) กรณีใช้เหงื่อเทียมที่มีสภาวะเป็นด่างจะมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างพอใช้ถึงระดับดี (ระดับ1-2 ถึงระดับ 4)

4. การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู : ระดับความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining) อยู่ในระดับค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4-5)

5. การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง : ระดับความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change) อยู่ในระดับปานกลาง (ระดับ 4)

ตารางที่ X49 การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง (Colour Fastness to Washing) ที่ 40 ºC ตามมาตรฐาน ISO 105-C06 A1S: 2010 สำหรับผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหมพิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ระดับความคงทนของสี (Colour fastness)						
	ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change)	ความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining)					
		อะซิเตท Acetate	ฝ้าย Cotton	ไนลอน Nylon	พอลิเอสเทอร์ Polyester	อะคริลิค Acrylic	ขนสัตว์ Wool
สี Reactive							
White resist (SRW1-SRW5)	3	4	3-4	4	4	4	4
Colour resist (SRC1-SRC5)	2	3-4	3	4	4	4	4
Batik (SRB1-SRB5)	3-4	3-4	4	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (SRK1-SRK5)	2	3	2-3	4	4	4	4
สี Pigment							
White resist (SPW1-SPW5)	4	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (SPC1-SPC5)	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (SPB1-SPB5)	4	4	4-5	4-5	4	4	4-5
เกรียงปาด (SPK1-SPK5)	4	4	4	4-5	4-5	4	4-5
สีธรรมชาติ							
White resist (SNW1-SNW5)	1	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4-5
Colour resist (SNC1-SNC5)	1	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (SNB1-SNB5)	2	4	4-5	4-5	4	4	4-5
เกรียงปาด (SNK1-SNK5)	1	4	4-5	4	4	4	4

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ X50 การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ (Colour fastness to water) ตามมาตรฐาน ISO 105-E01: 2010 สำหรับผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหม พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ระดับความคงทนของสี (Colour fastness)						
	ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change)	ความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining)					
		อะซิเตท Acetate	ฝ้าย Cotton	ไนลอน Nylon	พอลิเอสเทอร์ Polyester	อะคริลิค Acrylic	ขนสัตว์ Wool
สี Reactive							
White resist (SRW1-SRW5)	3-4	3-4	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3
Colour resist (SRC1-SRC5)	3	2	1-2	2	2-3	3	2
Batik (SRB1-SRB5)	3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (SRK1-SRK5)	3	3	2-3	2	2	2	2
สี Pigment							
White resist (SPW1-SPW5)	4	4	4	4	3-4	4-5	4-5
Colour resist (SPC1-SPC5)	4	4-5	4-5	4	3-4	3	3-4
Batik (SPB1-SPB5)	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (SPK1-SPK5)	4	4-5	4-5	4	4-5	4-5	4-5
สีธรรมชาติ							
White resist (SNW1-SNW5)	1-2	4	4	4	4	4	4-5
Colour resist (SNC1-SNC5)	2	3	2-3	4	4	4	4
Batik (SNB1-SNB5)	2-3	2	2	1-2	1-2	1-2	1-2
เกรียงปาด (SNK1-SNK5)	2-3	3	3	3	3-4	4	4

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x51 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะกรด) (Colour fastness to perspiration: Acid) ตามมาตรฐาน ISO 105-E04: 2008 สำหรับผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหมพิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ระดับความคงทนของสี (Colour fastness)						
	ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change)	ความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining)					
		อะซิเตท Acetate	ฝ้าย Cotton	ไนลอน Nylon	พอลิเอสเทอร์ Polyester	อะคริลิค Acrylic	ขนสัตว์ Wool
สี Reactive							
White resist (SRW1-SRW5)	4	3-4	2	2-3	3	3	3
Colour resist (SRC1-SRC5)	3-4	3-4	1	1-2	3	2-3	2-3
Batik (SRB1-SRB5)	4	3-4	4	4	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (SRK1-SRK5)	4	3-4	1	1-2	3	2	1
สี Pigment							
White resist (SPW1-SPW5)	4	4-5	4-5	4-5	4	4-5	4-5
Colour resist (SPC1-SPC5)	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4
Batik (SPB1-SPB5)	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (SPK1-SPK5)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
สีธรรมชาติ							
White resist (SNW1-SNW5)	1-2	4-5	4	4	4-5	4-5	4-5
Colour resist (SNC1-SNC5)	2-3	4	2	2-3	3	3	3-4
Batik (SNB1-SNB5)	2-3	4	2	2	3	3	3
เกรียงปาด (SNK1-SNK5)	1-2	4	4	4	4-5	4	4

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x52 การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ (สภาวะด่าง) (Colour Fastness to Perspiration: Alkaline) ตามมาตรฐาน ISO 105-E04: 2008 สำหรับผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหมพิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ระดับความคงทนของสี (Colour fastness)						
	ความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour change)	ความคงทนต่อการติดเปื้อนสีบนผ้าขาว (Colour Staining)					
		อะซิเตท Acetate	ฝ้าย Cotton	ไนลอน Nylon	พอลิเอสเทอร์ Polyester	อะคริลิค Acrylic	ขนสัตว์ Wool
สี Reactive							
White resist (SRW1-SRW5)	4	3-4	1	2-3	4	3	3
Colour resist (SRC1-SRC5)	2-3	3-4	1	3	4	3	2-3
Batik (SRB1-SRB5)	4	3-4	2-3	3	4	4	4
เกรียงปาด (SRK1-SRK5)	3	3-4	1	1-2	1-2	2	2
สี Pigment							
White resist (SPW1-SPW5)	4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (SPC1-SPC5)	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Batik (SPB1-SPB5)	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
เกรียงปาด (SPK1-SPK5)	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
สีธรรมชาติ							
White resist (SNW1-SNW5)	3	4	2-3	4	4	4	4
Colour resist (SNC1-SNC5)	2-3	3-4	3	4	3	3	3-4
Batik (SNB1-SNB5)	3	2	1-2	2	2	2	2
เกรียงปาด (SNK1-SNK5)	3	4	1-2	4	4	3	4

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ x53 การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (Colour fastness to rubbing) ตามมาตรฐาน ISO 105-X12: 2001 สำหรับผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหมพิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ความคงทนของสีต่อการติดเปื้อน (Colour Staining)			
	แนวด้ายยืน		แนวด้ายพุ่ง	
	แห้ง	เปียก	แห้ง	เปียก
สี Reactive				
White resist (SRW1-SRW5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (SRC1-SRC5)	4-5	4-5	4-5	4
Batik (SRB1-SRB5)	4-5	4	4-5	4-5
เกรียงปาด (SRK1-SRK5)	4-5	4-5	4-5	4-5
สี Pigment				
White resist (SPW1-SPW5)	4	4	4	4
Colour resist (SPC1-SPC5)	4	4-5	4	4-5
Batik (SPB1-SPB5)	4-5	4	4-5	4
เกรียงปาด (SPK1-SPK5)	4-5	4-5	4-5	4
สีธรรมชาติ				
White resist (SNW1-SNW5)	4-5	4-5	4-5	4-5
Colour resist (SNC1-SNC5)	4-5	4	4-5	4
Batik (SNB1-SNB5)	4-5	4	4	4
เกรียงปาด (SNK1-SNK5)	4-5	4-5	4-5	4-5

หมายเหตุ: ระดับ 5 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

ตารางที่ X54 การทดสอบความคงทนของสีต่อแสง (Colour Fastness to Light) ตามมาตรฐาน ISO 105-B02: 1984 สำหรับผ้าไหม โดยการใช้แป้งบอนพิมพ์กั้นสีบนผ้าไหม พิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์และสีธรรมชาติ

สี/ เทคนิคการพิมพ์ทับ (รหัสชิ้นทดสอบ)	ความคงทนของสีต่อการเปลี่ยนแปลงของสี (Colour Change)
สี Reactive	
White resist (SRW1-SRW5)	4
Colour resist (SRC1-SRC5)	4
Batik (SRB1-SRB5)	4
เกรียงปาด (SRK1-SRK5)	4
สี Pigment	
White resist (SPW1-SPW5)	มากกว่า 6
Colour resist (SPC1-SPC5)	มากกว่า 6
Batik (SPB1-SPB5)	5
เกรียงปาด (SPK1-SPK5)	มากกว่า 6
สีธรรมชาติ	
White resist (SNW1-SNW5)	4
Colour resist (SNC1-SNC5)	4
Batik (SNB1-SNB5)	4
เกรียงปาด (SNK1-SNK5)	4

หมายเหตุ: ระดับ 8 ดีที่สุด ระดับ 1 แย่ที่สุด

4.3 ผลการทดลองการวัดค่าความหนืดของแป้งพิมพ์ที่ได้จากแป้งของหัวบอน

ในการเตรียมแป้งพิมพ์สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเตรียมแป้งพิมพ์จากหัวบอนทั้งหมด 5 สูตร โดยมีส่วนผสมที่แตกต่างกันออกไป และปรากฏ ดัง**ตารางที่ X55** และจากตารางพบว่าแป้งพิมพ์จากหัวบอนที่นำมาใช้งานในการพิมพ์กั้นสีมีค่าความหนืดอยู่ระหว่าง **559.9** cP . ถึง **671.9** เซ็นติพอยซ์ (cP.) ซึ่งค่าความหนืด นี้ สามารถนำไปใช้ในการพิมพ์กั้นสีสำหรับผ้าฝ้ายบาง ผ้าฝ้ายหนา และผ้าไหม

ตารางที่ X55 ค่าความหนืดของแป้งพิมพ์ที่ได้จากหัวบอน

สูตรที่	ส่วนผสม					ค่าความหนืด (Centipoise; cP)
	แป้งบอน (กรัม)	น้ำมันพืช (กรัม)	น้ำ (มล.)	น้ำเกลือ (มล.)	น้ำปูนใส (มล.)	
1	20	1	32	34	13	559.9 (ความเร็ว 6รอบ/นาทีอุณหภูมิ 22.7°ซ)
2	20	2	33	32	13	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ)
3	20	3	34	30	13	559.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.8°ซ)
4	20	4	35	30	11	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.7°ซ
5	20	4	36	30	10	671.9 (ความเร็ว 50 รอบ/นาที อุณหภูมิ 22.9°ซ

ตารางที่ x56 การเปรียบเทียบผลระหว่างการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนและการใช้ขี้ผึ้ง

การใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน	การใช้ขี้ผึ้ง
1. เป็นพืช 2. การเตรียมง่าย โดยนำแป้งบอนใช้นึ่ง 1 ชั่วโมงแล้วนำไปปั่นกับส่วนผสมที่เป็นธรรมชาติ 3. กลิ่นหอม 4. ไม่มีปัญหาต่อระบบทางเดินหายใจ 5. หมดปัญหาการลุกไหม้ 6. ลอกแป้งโดยการแช่น้ำแป้งจะพองตัวหลุดออกง่าย 7. ไม่เกิดของเสียปนเปื้อนหรืออุดตันของท่อน้ำทิ้ง 8. ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม 9. หาได้เองตามธรรมชาติ ตามแหล่งน้ำหรือการซื้อขายราคาไม่สูงมากนัก 10. ใช้ได้ทั้งนำมาพิมพ์แบบซิลค์สกรีน พิมพ์แบบสเตนซิลและการเขียนด้วยมือ	1. เป็นสารสังเคราะห์จากน้ำมัน 2. ต้องต้มตลอดเวลา 3. กลิ่นเหม็นและแสบจมูก 4. ปัญหาต่อระบบทางเดินหายใจ 5. อาจเกิดปัญหาการลุกไหม้ 6. ต้องลอกเทียนด้วยน้ำร้อนที่เดือด 7. เกิดของเสียปนเปื้อนและก่อให้เกิดการอุดตันของท่อน้ำทิ้งเมื่อขี้ผึ้งเย็นตัว 8. อาจทำให้สิ่งแวดล้อมเสียไป 9. ซื้อขายตามร้านค้า ราคาค่อนข้างแพง ทั้งขี้ผึ้งธรรมชาติและขี้ผึ้งสังเคราะห์ 10. ใช้โดยการเขียนด้วยชานติ้งและพิมพ์ด้วยโลหะ

จากตารางที่ x56 การเปรียบผลระหว่างการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนกับการใช้ขี้ผึ้ง จากการทดลองพบว่าบอนเป็นพืชที่หาได้ง่ายทั่วๆในคูคลอง เมื่อนำมาทำเป็นสารกั้นสีในการสร้างลวดลาย เตรียมง่าย ปลอดภัยไม่มีปัญหาต่อระบบทางเดินหายใจ การลุกไหม้ ไม่เกิดของเสียปนเปื้อนหรืออุดตันของถ่อน้ำทิ้งและนำไปสร้างลวดลายได้โดยการพิมพ์ซิลค์สกรีน พิมพ์แบบสเตนซิลและการเขียนลวดลายด้วยมือ การล้างและขจัดออกได้ง่าย ส่วนขี้ผึ้งเป็นสารสังเคราะห์จากน้ำมัน ต้องตั้งไฟตลอด มีปัญหาต่อระบบหายใจ ลอกเทียนด้วยการต้มน้ำร้อน ทำให้เกิดการอุดตันท่อน้ำทิ้งทำให้สิ่งแวดล้อมเสียไป การนำไปใช้ต้องเขียนด้วยชานติ้งและพิมพ์ลายด้วยโลหะ สรุปได้ว่า สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน สร้างลวดลายและกั้นสีได้ดี ใช้ง่าย ปลอดภัยทั้งผู้ผลิตและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ x57 การสังเกตแป้งที่มีส่วนผสมต่างๆ ตามระยะเวลาที่เก็บอุณหภูมิห้อง

ระยะเวลาที่เก็บ (วัน)	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4	สูตรที่ 5
1	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
2	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
3	เริ่มเป็นยาง	เริ่มเป็นยาง	เริ่มเป็นยาง	เริ่มเป็นยาง	เริ่มเป็นยาง
4	เริ่มมีราเล็กน้อย	เริ่มมีราเล็กน้อย	เริ่มมีราเล็กน้อย	เริ่มมีราเล็กน้อย	เริ่มมีราเล็กน้อย
5	ปริมาณราเพิ่มขึ้น	ปริมาณราเพิ่มขึ้น	ปริมาณราเพิ่มขึ้น	ปริมาณราเพิ่มขึ้น	ปริมาณราเพิ่มขึ้น

จากตารางที่ x57 ผลการศึกษาความสามารถในการกั้นสี สูตรที่ 1-5 ซึ่งเมื่อนำแป้งที่ได้หัวบอนมาพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน แม่พิมพ์สแตนซิลค์ (การใช้เกรียง) และการเขียนลวดลายด้วยมือลงบนผ้าฝ้ายเนื้อหนา ผ้าฝ้ายเนื้อบางและผ้าไหม พบว่ามีความสามารถในการกั้นสีได้ดีไม่แตกต่างกันมากนักและเมื่อนำแป้งเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องระยะเวลา 1-3 วัน สามารถนำมาพิมพ์ลงบนผ้าและเขียนลวดลายและกั้นสีได้เป็นอย่างดี แต่ถ้านำแป้งทั้ง 5 สูตร เก็บไว้ในตู้เย็น และนำกลับมาใช้ใหม่โดยการอุ่นด้วยความร้อนจะใช้ได้เฉพาะงานพิมพ์ ซิลค์สกรีนและพิมพ์สเตนซิลเท่านั้น เพราะถ้านำไปเขียนลวดลายลงบนผ้าเมื่อแป้งแห้งแป้งจะเปราะกั้นสีไม่ได้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

ผลการวิจัย การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบรีซีสต์ ได้หาสูตร สัดส่วนและเทคนิคในการนำแป้งที่ได้จากหัวบอนมาใช้เป็นสารกั้นสีเพื่อสร้างลวดลายจากการพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน แม่พิมพ์สเตนซิล(การใช้เกรียงปาด) และการเขียนลวดลายด้วยมือ ผลที่ได้ ดังนี้

แป้งที่ได้จากหัวบอนที่มีส่วนผสมจากน้ำ น้ำมันพืช น้ำเกลือ และน้ำปูนใส ซึ่งสัดส่วนของแป้งบอน 20 กรัม ในสัดส่วนนี้มีความสามารถในการกั้นสีได้ดีการพิมพ์ลวดลายทั้งจากการพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน แม่พิมพ์สเตนซิลผ่านบล็อกสกรีนด้วยยางปาดสีและผ่านลวดลายฉลุด้วยการใช้เกรียงปาดแป้งที่ได้ดีทั้งการพิมพ์กั้นสีให้เกิดลวลดลายขาว (พิมพ์ White Resist) และผสมสีที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดลวดลายสี (พิมพ์ Coloured Resist) แล้วทับหรือย้อมทับ แป้งที่กั้นสีจะทำหน้าที่กั้นสีไม่ให้สีพิมพ์หรือสีย้อมแทรกซึมเข้าไปในลวดลายพิมพ์ ลวดลายคมชัด การเกาะติดผ้าดี ส่วนการเขียนลวดลายด้วยมือโดยการบีบแป้งผ่านกรวยพลาสติก เส้นมีความสม่ำเสมอปรับให้เส้นเล็ก-ใหญ่ ตามต้องการแต่ต้องเผื่อเมื่อเส้นแป้งแห้งเส้นจะเล็กลง กั้นสีได้ดีทั้งการพิมพ์และการเขียนลวดลายได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งบน ผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนาและผ้าไหม

น้ำ สัดส่วนของน้ำที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้การกั้นสีมีประสิทธิภาพมากขึ้นและเพื่อนำไปใช้กั้นสีได้ดีทุกเทคนิคอยู่ในระหว่าง 32-36 มิลลิลิตร การพิมพ์ลวดลายแป้งบอนผ่านบล็อกสกรีนโดยการใช้ยางปาดสีและผ่านลวดลายฉลุใช้เกรียงปาด ผ่านลงผ้าได้ง่าย เกาะติดผ้าได้ดี มีความหนืดเหมาะสม กั้นสีได้ดี ลวดลายคมชัด ส่วนการเขียนลวดลายด้วยมือผ่านกรวยพลาสติก ควบคุมการไหลของแป้งและปรับขนาดของเส้นได้ตามต้องการผ่านทะลุด้านหลังผ้าได้ดีทั้งผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนาและผ้าไหม การล้างแป้งออกได้ง่าย

น้ำมันพืช เป็นส่วนผสมลงในแป้งบอนกั้นสีจะทำให้แป้งรวมตัวกันและช่วยให้แป้งสามารถเกาะติดผ้าได้ดี ล้างแป้งออกได้ง่าย สัดส่วนของน้ำมันพืชอยู่ในระหว่าง 1-4 กรัม จะไม่มีกลิ่นเกาะติดผ้า ถ้าใช้ในปริมาณที่มากจะทำให้กลิ่นของน้ำมันพืชเกาะติดผ้าแม้จะซักล้างหลายๆครั้ง

น้ำเกลือและน้ำปูนใส ซึ่งสัดส่วนของน้ำเกลืออยู่ระหว่าง 30-34 มิลลิลิตร น้ำปูนใสอยู่ระหว่าง 10-13 มิลลิลิตร ทั้งน้ำเกลือและน้ำปูนใส เป็นตัวช่วยลดความหยาบของแป้งบอนแต่ไม่มีผลต่อสี ถ้า

ใช้น้ำเกลือมากกว่านี้ริมขอบของลวดลายจะมีเกลือจับอยู่ที่ริบขอบจะเป็นปัญหาต่อการระบายสีจะมีคราบเกลืออยู่ ส่วนน้ำปูนใส ถ้าใช้มากกว่านี้แป้งจะจับตัวเป็นก้อนการเกาะติดผ้าจะไม่ดี

งานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเตรียมแป้งพิมพ์จากหัวบอนทั้งหมด 5 สูตร โดยมีส่วนผสมที่แตกต่างกัน และจากการทดลองพบว่าแป้งพิมพ์จากหัวบอนที่นำมาใช้งานในการพิมพ์กั้นสีมีค่าความหนืดอยู่ระหว่าง **559.9 - 671.9** เซ็นติพอยซ์ (cP.) ซึ่งค่าความหนืด นี้ สามารถนำไปใช้ในการพิมพ์กั้นสีสำหรับผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนา และผ้าไหม ผลการทดลองในชุดที่ 5 สูตรที่ 1-5 กั้นสีได้ดีทุกสูตร ความหนืดมีความเหมาะสม ลวดลายคมชัดทั้งการพิมพ์และการเขียน ผ่านทะลุผ้าได้ดีทั้งผ้าบางและผ้าหนา ไม่มีกลิ่นน้ำมันพืชเกาะติดผ้า การใช้สีพิมพ์ สีย้อมทั้งสีธรรมชาติและสีสังเคราะห์ เช่น สีพิกเมนต์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ โดยนำไปใช้ในการพิมพ์ ย้อมแบบระบาย ใช้ได้กับทุกเทคนิคการกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง ความคงทนของสีต่อน้ำ ความคงทนของสีต่อเหงื่อ ความคงทนของสีต่อการขัดถู และความคงทนของสีต่อแสง ของผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนาและผ้าไหม ที่ผ่านการพิมพ์กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนพิมพ์ทับและย้อมระบายด้วยสีรีแอคทีฟ สีพิกเมนท์ และสีจากธรรมชาติ พบว่าค่าความคงทนของสีต่อการซักล้าง ความคงทนของสีต่อน้ำ และความคงทนของสีต่อเหงื่อ เมื่อใช้ สีรีแอคทีฟและสีจากธรรมชาติพิมพ์ทับบนผ้าทั้ง 3 ชนิด พบว่ามีค่าความคงทนของสีอยู่ในระดับต่ำ ถึงพอใช้ แต่ในกรณีที่ใช้สีพิกเมนท์พิมพ์ทับบนผ้าทั้ง 3 ชนิดพบว่า ค่าความคงทนของสีอยู่ในระดับปานกลางถึงดีมาก ค่าความคงทนของสีต่อการขัดถูของผ้าทั้ง 3 ชนิด มีค่าความคงทนอยู่ในระดับระดับดี ถึงค่อนข้างดีมาก (ระดับ 4 ถึงระดับ 4-5) สำหรับค่าความคงทนของสีต่อแสงของผ้าทั้ง 3 ชนิด มีค่าความคงทนอยู่ในระดับปานกลาง ถึง ดี (ระดับ 4 ถึงระดับมากกว่า 6)

บอนเป็นวัตถุดิบที่หาได้ทั่วไปตามหนอง คลอง บึงทั่วไป กระบวนการเตรียมแป้งบอน การผสมแป้งและเทคนิคการสร้างลวดลายการกั้นสีทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก สามารถเก็บไว้ใช้ได้ทั้งการพิมพ์ซิลค์สกรีน การพิมพ์สเตนซิล(ใช้เกรียงปาด) ส่วนการเขียนลวดลายจะเก็บไว้ได้ในระยะสั้นๆ แต่ไม่ควรเก็บไว้ในตู้เย็น เพราะจะทำให้แป้งที่เขียนลวดลายแตกและกั้นสีไม่ดีเท่าที่ควร ต้นทุนไม่สูง ไม่ต้องใช้เชื้อเพลิง การล้างแป้งออกหลังเสร็จสิ้นกระบวนการง่าย ไม่เกิดการอุดตันท่อน้ำทิ้ง จึงนับเป็นทางเลือกหนึ่งของผู้ผลิต ผู้บริโภคและความเป็นได้ในเชิงพาณิชย์จะเพิ่มมากขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะ

แป้งที่ได้จากหัวบอนสามารถนำมากั้นสีและกั้นสีด้วยตัวมันเองโดยไม่ต้องผสมกับแป้งอื่นๆ ใช้ได้ทั้งพิมพ์และการเขียนลวดลายแทนขี้ผึ้ง ซึ่งเหมาะที่จะนำไปสอนในชั้นเรียนเพื่อสอนเด็กๆ ผู้สนใจได้โดยไม่จำกัดสถานที่เพราสะดวกในการนำไปใช้และนำไปทำเป็นสารข้นเพื่อนำไปใช้ผสมสีพิมพ์ผ้าต่อไป

บรรณานุกรม

กาวี ศรีกุลกิจ, "**ความรู้เรื่องสารข้นพิมพ์ผ้า**" คัลเลอร์เวย์.กรุงเทพมหานคร:Process Colour Design & Printing Ltd.,Part.Vol8 No.41 (July-August 2002) 42-46

เข็มชัย เหมาะจันทร์, "**ฝ้าย**" คัลเลอร์เวย์.กรุงเทพมหานคร:Proudpress(2002)co.,Ltd.Vol16 No.89 (July-August 2010)

งามจิตร ถวัลยวิชชจิต, "**การพิมพ์ผ้าไหมไทย**" คัลเลอร์เวย์.กรุงเทพมหานคร:Process Colour Design & Printing Ltd.Part.Vol11 No.58 (May-June 2005)25-29

ชัยบูรณ์ กุลสิริสวัสดิ์, "**การทำแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน**" เอกสารการสอนชุดวิชา กระบวนการพิมพ์พื้นลึก การพิมพ์พื้นฉลุลายผ้าและการพิมพ์ไร้แรงกด หน่วยที่ 7. นนทบุรี:โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.2541

เทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี,สมเด็จพระ.**ชมชื่อมารตี.**กรุงเทพมหานคร:อมรินทร์การพิมพ์.2528

เทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี,สมเด็จพระ.**บุหงารำไป**.กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์.2528

นันทา โรจนอุดมศาสตร์,**การทำผ้าบาติก**.กรุงเทพมหานคร:สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.2536

วิบูรณ์ ลี้สุวรรณ, **สารานุกรมผ้า** เครื่องถักทอ.กรุงเทพมหานคร:ด่านสุทธาการพิมพ์.2550

วิมลศักดิ์ เจริญเบญจวงษ์, "**ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบการพิมพ์พื้นฉลุ**" เอกสารการสอนชุดวิชา กระบวนการพิมพ์พื้นลึก การพิมพ์พื้นฉลุลายผ้าและการพิมพ์ไร้แรงกด หน่วยที่ 7. นนทบุรี:โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.2541

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา,**ซิลค์สกรีน**.กรุงเทพมหานคร:โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.2553

สนั่น บุญลา,**ความรู้เรื่องผ้าทอ.**กรุงเทพมหานคร:บริษัท วิสต้า อินเตอร์ปริ้นท์ จำกัด.2553

สิริรัตน์ จารุจินดา, "**ก่อนเข้าสู่กระบวนการพิมพ์ผ้า**" คัลเลอร์เวย์,กรุงเทพมหานคร:Process Colour Design & Printing Ltd., Vol.8 No.42 (September-October 2002)14-18

สุนันทา เสียงเย็นและคณะ,**โครงงานการใช้แป้งมันสำปะหลังและรำข้าวในการกั้นลาย**. กรุงเทพมหานคร:มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์.2547

สุวรรณา กิจภาภรณ์,**นมและผลิตภัณฑ์นม**.กรุงเทพมหานคร:ภาควิชาสัตว์บาล คณะสัตวแพทย์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.2530

สำอาง จังไพบูลย์และคณะ,**ชุดโครงการวิจัยการใช้ประโยชน์จากข้าวในการสร้างมูลค่าเพิ่มเพื่อการส่งออก "โครงการย่อย การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งข้าวในการย้อมผ้าแบบบรีซีสต์"** ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ส่งเสริมอุตสาหกรรม,กรม.**วิวัฒนาการทำผ้าปาเต๊ะของไทย**.กรุงเทพมหานคร:กองอุตสาหกรรมสิ่งทอ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.2530

อัจฉราพร ไศละสูต,**การออกแบบลายผ้าและเทคนิคการพิมพ์**. กรุงเทพมหานคร: หสน.สหประชาพาณิชย์.2524

อินโดนีเซีย,สารณรัฐ.สถานเอกอัครราชทูต.**ประวัติศาสตร์ของผ้าบาติก**.กรุงเทพมหานคร : สถานเอกอัครราชทูต สาธารณรัฐอินโดนีเซีย.ม.ป.ป. อัดสำเนา

Belber,Nancy,**designing in Batik and Tie Dye**. Massachusetts : Davis Publications.1972

Dyrenforth,Noel.**the technique of batik**.London : B.T Batsford.1998

ED Sibbett,Jr.**Decorative Americana Cut & Use Stencils**.New York: Dover Publications,inc.,1985

Gillow,John.**Printed And Dyes Textile From Africa**. London : The British Museum Company.2001

Gillow,John.**Traditional Indinesian Textiles**.London:Themes And Hudson.1992

Kennedy,Jill ang Varrall,Jane.**Everything You Ever Wanted to Know About Fabric Painting**. London:North Light Books.1994

Kennerdy,John.**Traditional Indonsian Textile**.London:Thames And Hudson.1992

Meilaca, Dona Z. **Comtemporary Batik and Tie-Dye**.New York:Crown Publishers.1976

Morgads,Concha.**Silk Painting For Beginners**. English : k'o'nemann Verlagsgesellschaft mbh.2001

Moyer,Susan L. **Silk Painting**.New York: Watson Guptill Publication.1991

Peter Blake,**Screen Printing**.Hong Kong : Leefung-Asco Printers. Ltd.1989

Robinson,Rosi.**Creative Batik**. Great Britain : Search Press.2001

Southan,Mandy.**Shibori Design & Technique**.Malaysia : Search Press Ltd.2008

สื่อออนไลน์

http:/www.docpor.or.th/node/3857

ภาคผนวก ก.

1. ตารางการอบรมเชิงปฏิบัติการ
2. การถ่ายทอดเทคโนโลยี
3. ใบลงทะเบียนผู้เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการ
4. แบบสอบถาม
5. สรุปแบบประเมินแบบสอบถาม

การอบรมเชิงปฏิบัติการ

เรื่อง การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน เพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบบรีซีสต์

ระหว่างวันที่ 22 – 26 กรกฎาคม 2556

ณ. ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอเมืองสุโขทัย

หมู่ที่ 2 ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย

วันที่	8.00 – 12.00 น.	พักเที่ยง	13.00 – 17.00 น.
22	การเตรียมแป้งบอนเพื่อกั้นสี	พักกลางวันเวลา 12:00-13:00 น.	การพิมพ์เพื่อให้เกิดลวดลายขาว
23	การเตรียมแป้งบอนเพื่อให้เกิดลวดลายสี		การพิมพ์เพื่อให้เกิดลวดลายสี
24	การทำแม่พิมพ์สเตนซิล		การพิมพ์ผ้าโดยใช้เกรียง
25	การทำผ้าบาติกโดยการกั้นสีด้วยแป้งที่ได้จากหัวบอน		การระบายสีผ้าบาติก
26	การทำผ้าบาติก(ต่อ)		สรุปการอบรมเชิงปฏิบัติการ

หมายเหตุ พักรับประทานอาหารว่าง เวลา 10.30 – 10.45 น. และ 14.30- 14.45 น.

การถ่ายทอดเทคโนโลยี

โครงการขยายผลโดยการถ่ายทอดเทคโนโลยี จะกระทำเป็นโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการแก่กลุ่มผู้สนใจ ผู้ผลิตและนักศึกษา ณ ศูนย์กลางศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอเมืองสุโขทัย 245 หมู่ 2 ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย

แบบสอบถาม

เรื่อง การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบบรีซีสต์

การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบบรีซีสต์ซึ่งเป็นงานวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการสร้างลวดลายการกั้นสีโดยวิธีการพิมพ์ การใช้เกียงและการเขียนลวดลายด้วยแป้งจากหัวบอนคล้ายการทำผ้าบาติกจากข้อมูลในแบบสอบถามจะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ความจำเป็นและความเป็นไปได้ในการพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบบรีซีสต์ ต่อไป

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความกรุณาร่วมมือเป็นอย่างดี

โปรดเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์และทำเครื่องหมาย ☑ ตามคำถามข้างล่างดังต่อไปนี้

ชื่อ

ชื่อ.....นามสกุล.....

ที่อยู่.....

.....

ชื่อกลุ่ม / ร้าน

.....

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ..... ปี
3. ระดับการศึกษา

☐ ไม่ได้จบการศึกษา ☐ ระดับประถมต้น (ป.1-ป.4)

☐ ประถมปลาย (ป.5-ป.6) ☐ มัธยมต้น (ม.1-ม.3)

☐ มัธยมปลาย (ม.4-ม.6) ☐ ปวช.

☐ ปวส.หรืออนุปริญญา ☐ ปริญญาตรี

☐ สูงกว่าปริญญาตรี

4. อาชีพหลัก

☐ นักเรียน ☐ นักศึกษา
☐ รับราชการ ☐ รัฐวิสาหกิจ
☐ ค้าขาย ☐ รับจ้าง
☐ แม่บ้าน ☐ หัตถกรรม / อุตสาหกรรมผ้าพิมพ์บาติก
☐ อื่นๆ

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านความรู้

1. ท่านคิดหรือไม่ว่าแป้งที่ได้จากหัวบอนจะนำมาใช้ในการสร้างลวดลายบนสิ่งทอได้

☐ คิด ☐ ไม่คิด

2. ท่านเคยเห็นผ้าที่สร้างสรรค์ลวดลายที่ใช้สารกั้นสีหรือไม่

☐ เคย ☐ ไม่เคย

3. ถ้าท่านเคยเห็นสารกั้นสีเป็นอะไร

☐ แป้งมัน ☐ แป้งข้าวเหนียว
☐ ขี้ผึ้ง ☐ โคลน

4. ผ้าที่ท่านเคยเห็นส่วนมากเป็นผ้าอะไร

☐ ผ้ามัดย้อม ☐ ผ้าบาติก
☐ ผ้าพิมพ์ซิลค์สกรีน

5. ในการพิมพ์ซิลค์สกรีน การใช้เกรียงและการทำผ้าบาติกโดยการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนที่ท่านได้ลงมือทำมีความยากง่ายอย่างไร

☐ ง่าย เพราะ บอนหาได้ในท้องถิ่น ทำแป้งได้เอง พิมพ์เขียนลายเส้นได้ง่าย ล้างออกง่าย และประหยัดพลังงาน

☐ ยาก เพราะ ทำงานหลายขั้นตอน การเขียนลายเส้นยากและไม่คุ้นเคย

6. การนำแป้งจากหัวบอนมาใช้ในการกั้นสี ท่านคิดว่า เส้นลาย ลวดลายที่กั้นสีที่ออกมาเป็นอย่างไร

☐ สวยงาม ☐ กั้นสีได้
☐ กั้นสีไม่ได้ ☐ เส้นเป็นรอยหยัก

7. ผ้าที่ท่านทำ ท่านคิดว่าการใช้สีในลักษณะใดมากที่สุด

☐ การใช้สีให้เป็นลวดลายทั่วทั้งผืนผ้า
☐ มีสีเฉพาะบริเวณลวดลาย
☐ สีพื้นเป็นสีเดียว และมีลวดลายเป็นสีขาว

8. ถ้าท่านจะซื้อผลิตภัณฑ์ผ้าที่ใช้วิธีการกั้นสีย้อม ในข้อใดที่เป็นมูลเหตุจูงใจในการเลือกซื้อ

☐ สีสัน ☐ ความสวยงามของลวดลาย

☐ คุณภาพของเนื้อผ้า ☐ ราคาที่เหมาะสม

☐ มีศิลปะในการทำ ☐ อื่นๆ โปรดระบุ .....

9. ผ้าที่ทำการพิมพ์ซิลค์สกรีน การใช้เกรียงและการทำผ้าบาติกโดยการกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ท่านคิดว่าน่าจะนำไปทำผลิตภัณฑ์อะไร

☐ เสื้อผ้า ☐ ผ้าพันคอ

☐ กระเป๋า ☐ เคหะสิ่งทอ

☐ ผ้าเช็ดหน้า ☐ เครื่องตกแต่งบ้าน

10. ผ้าที่นำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ท่านคิดว่าควรเป็นผ้าอะไร

☐ ผ้าฝ้าย ☐ ผ้าไหม

☐ ผ้าเรยอน ☐ ผ้าอื่นๆ โปรดระบุ .....

11. ท่านมีความพอใจในการทำงาน และผลิตภัณฑ์ของท่านมากน้อยเพียงใด

☐ มากที่สุด ☐ มาก

☐ ปานกลาง ☐ น้อย

☐ น้อยที่สุด

ข้อเสนอแนะ .....

.....

ขอขอบคุณที่สละเวลาในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

คณะผู้ทำการวิจัย

สรุปแบบประเมินแบบสอบถามการพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน
เพื่อใช้ในการย้อมพิมพ์แบบบรีซีสต์

ตอนที่ 1

1. เพศ ชาย : 40 % หญิง : 60 %
2. อายุ ต่ำกว่า 20 ปี : 32% 21 -30 ปี : 46% 31 – 40 ปี : 4%
   41 – 50 ปี : 4% 51 – 60 ปี : 14%
3. ระดับการศึกษา มัธยมต้น (ม.1-ม.3) : 30% มัธยมปลาย (ม.4-ม.6) : 16%
   ปริญญาตรี : 54%
4. อาชีพหลัก นักเรียน : 18% นักศึกษา : 56% รับราชการ : 2%
   รัฐวิสาหกิจ : 4% ค้าขาย : 6% รับจ้าง : 4%
   แม่บ้าน : 2% อื่นๆ : 8%

ตอนที่ 2

1. คิด : 42% ไม่คิด : 58%
2. เคย : 70% ไม่เคย : 30%
3. แป้งมัน : 26% แป้งข้าวเหนียว : 8% ขี้ผึ้ง : 52% โคลน : 14%
4. ผ้ามันย้อม :30 % ผ้าบาติก : 54% ผ้าพิมพ์ซิลค์สกรีน : 16%
5. ง่าย :70 % ยาก : 30%
6. สวยงาม : 44% กั้นสีได้ : 50% กั้นสีไม่ได้ : 3% เส้นเป็นรอยหยัก : 1%
7. การใช้สีให้เป็นลวดลายทั่วทั้งผืนผ้า : 54% มีสีเฉพาะบริเวณลวดลาย : 36%
   สีพื้นเป็นสีเดียวและมีลวดลายเป็นสีขาว : 10%
8. สีสัน : 20% ความสวยงามของลวดลาย : 38% คุณภาพของเนื้อผ้า : 10%
   ราคาที่เหมาะสม : 12% มีศิลปะในการทำ : 20%
9. เสื้อผ้า : 14% ผ้าพันคอ : 12% กระเป๋า : 12% เคหะสิ่งทอ : 16%
   ผ้าเช็ดหน้า : 16% เครื่องตกแต่งบ้าน : 15%
10. ผ้าฝ้าย : 70% ผ้าไหม : 10% ผ้าเรยอน : 20%
11. มากที่สุด : 40% มาก : 42% ปานกลาง : 8%

ภาคผนวก ข.

การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมแบบบรีซีสต์

1. การพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน
2. การพิมพ์ด้วยแม่พิมพ์สเตนซิล
3. การเขียนลวดลายด้วยมือ (บาติก)

การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบรีซีสต์

การกั้นสีในสิ่งทอเป็นการสร้างลวดลายผ้าโดยการใช้วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆที่นำมาใช้เป็นตัวกั้นสี โดยการมัด, เขียน, ป้าย, สลัดและพิมพ์ลงบนผืนผ้า เพื่อมิให้สีย้อม สีเพ้นท์ สีพิมพ์ เข้าไปในส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสี ซึ่งในการพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบรีซีสต์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. การเตรียมผงแป้งที่ได้จากหัวบอน

2. การเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอน

3. สร้างลวดลายกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

การสร้างลวดลายกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนในการทดลองใช้วิธีการสร้างลวดลาย 3 วิธี คือ การพิมพ์ลายด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน การพิมพ์ลายด้วยแม่พิมพ์สเตนซิล การเขียนลายและการใช้สีพิมพ์ สีย้อมแบบระบาย มีขั้นตอน ดังนี้

3.1 การสร้างลวดลายด้วยแม่พิมพ์ซิลค์สกรีน

3.1.1 วัสดุ อุปกรณ์ ที่จำเป็นต้องใช้ ผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนาและไหม กรอบไม้ ผ้าสกรีน ยางปาดสี บี๊กเกอร์ แป้งบอน (ที่ผ่านการเตรียมพร้อมพิมพ์) สีพิมพ์ เช่น สีรีแอคทีฟ สีธรรมชาติ สีพิกเมนต์ ฟิล์มส้ม ทินเนอร์ กาวอัด น้ำยาไวแสงและ อุปกรณ์ขึงผ้าสกรีน

3.1.2 ลวดลายแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนแบบฟิล์มตัด

3.1.3 การเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนและสีพิมพ์ ซึ่งสีที่เลือกใช้ในครั้งนี้มีทั้งสีพิกเมนต์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ

3.1.4 วางผ้าจะพิมพ์ลงบนโต๊ะพิมพ์ให้เรียบโดยไม่มีรอยยับและย่น เพื่อให้การพิมพ์ลงบนผ้ามีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.1.5 การพิมพ์วางแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนลงบนผ้า นำแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนใส่ลงตรงที่พักสีด้านบนและครอบคลุมตัวลาย จากนั้นใช้ยางปาดปาดแป้งให้ทั่วตัวลาย แป้งบอนจะเป็นตัวกั้นสีโดยไม่ให้สีเข้าไปในตัวลาย นอกจากนี้ยังมีการพิมพ์ลวดลายสี โดยใช้สีพิกเมนต์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ

3.1.6 ใช้ไดร์เป่าหรืออบแห้ง เพื่อให้แป้งแห้งแต่ห้ามใช้อุณหภูมิสูง จะทำให้แป้งแห้งเกินไปหรือไหม้จะทำให้ล้างไม่ออก

3.1.7 การพิมพ์พื้น ในงานวิจัยครั้งนี้สีพิมพ์พื้นจะเป็นสีพิกเมนต์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติเพื่อให้ตัวลายชัดเจนขึ้น

3.1.8 การเป่าหรืออบด้วยความร้อน ใช้ไดร์เป่าหรือหรืออบแห้งอีกครั้งตามอุณหภูมิของสีที่กำหนด เช่น สีพิกเมนต์อบที่อุณหภูมิ 120-150 องศาเซลเซียส แต่เวลาการใช้ไดร์ควรแกว่งอย่าอยู่กับที่ เพื่อให้ความร้อนกระจายไปทั่วผ้าส่วนการใช้เครื่องอบก็ควรเคลื่อนย้ายไปมาจะไม่ทำให้แป้งบอนกั้นสีไหม้

3.1.9 การซักล้าง นำผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ไปแช่เพื่อให้แป้งพองตัวและหลุดออกได้ง่าย และเป็นการขจัดโซเดียม ซิลิเกต ให้ออกไป เมื่อแป้งพองตัวจะหลุดออกจากผ้าเห็นเส้นลวดลายที่เขียนด้วยแป้งเป็นสีขาว ลวดลายคมชัด

3.1.10 ผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ที่สำเร็จแล้วมีความกลมกลืนทั้งลวดลายและการใช้สี

3.2 การสร้างลวดลายด้วยแม่พิมพ์สเตนซิล

3.2.1 วัสดุ อุปกรณ์ ที่จำเป็นต้องใช้ ผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนาและไหม บิ๊กเกอร์แป้งบอน(ที่ผ่านการเตรียมพร้อมพิมพ์)สีพิมพ์ เช่น สีรีแอคทีฟ สีธรรมชาติ สีพิกเมนต์ เกรียงปาดสี

3.1.2 ลวดลายม่พิมพ์สเตนซิล

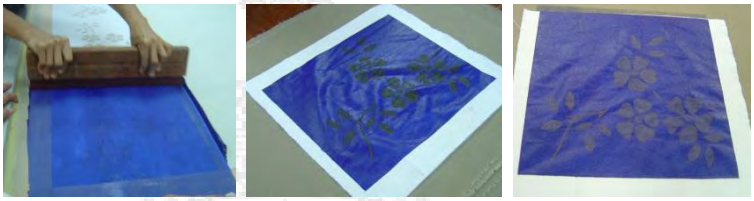
3.1.3 การเตรียมแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนและสีพิมพ์ ซึ่งสีที่เลือกใช้ในครั้งนี้มีทั้งสีพิกเมนต์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ

3.1.4 วางผ้าจะพิมพ์ลงบนโต๊ะพิมพ์ให้เรียบโดยไม่มีรอยยับและย่น เพื่อให้การพิมพ์ลงบนผ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

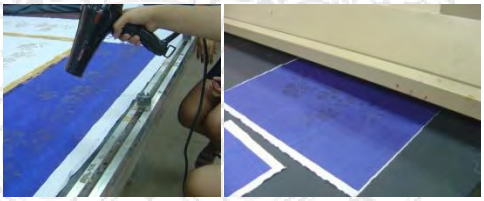
3.1.5 การพิมพ์วางแม่พิมพ์ซิลค์สกรีนลงบนผ้า นำแป้งกั้นสีที่ได้จากหัวบอนใส่ลงตรงที่พักสีด้านบนและครอบคลุมตัวลาย จากนั้นใช้ยางปาดปาดแป้งให้ทั่วตัวลาย แป้งบอนจะเป็นตัวกั้นสีโดยไม่ให้สีเข้าไปในตัวลาย นอกจากนี้ยังมีการพิมพ์ลวดลายสี โดยใช้สีพิกเมนต์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ

3.1.6 ใช้ไดร์เป่าหรืออบแห้ง เพื่อให้แป้งแห้งแต่ห้ามใช้อุณหภูมิสูง จะทำให้แป้งแห้งเกินไปหรือไหม้จะทำให้ล้างไม่ออก

3.1.7 การพิมพ์พื้น ในงานวิจัยครั้งนี้สีพิมพ์พื้นจะเป็นสีพิกเมนต์ สีรีแอคทีฟและสีธรรมชาติ เพื่อให้ตัวลายชัดเจนขึ้น

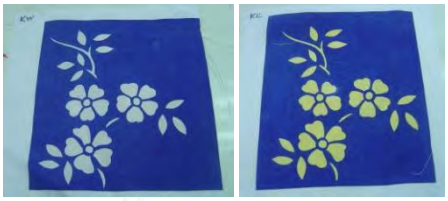


3.1.8 การเป่าหรืออบด้วยความร้อนใช้ไดร์เป่าหรือหรืออบแห้งอีกครั้งตามอุณหภูมิของสีที่กำหนด เช่น สีพิกเมนต์อบที่อุณหภูมิ 120-150 องศาเซลเซียส แต่เวลาการใช้ไดร์ควรแกว่งอย่าอยู่กับที่ เพื่อให้ความร้อนกระจายไปทั่วผ้าส่วนการใช้เครื่องอบก็ควรเคลื่อนย้ายไปมาจะไม่ทำให้แป้งบอนกั้นสีไหม้



3.1.9 การซักล้าง นำผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ไปแช่เพื่อให้แป้งพองตัวและหลุดออกได้ง่าย และเป็นการขจัดให้ออกไป เมื่อแป้งพองตัวจะหลุดออกจากผ้าเห็นเส้นลวดลายที่เขียนด้วยแป้งเป็นสีขาว ลวดลายคมชัด

3.1.10 ผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนที่สำเร็จแล้วมีความกลมกลืนทั้งลวดลายและการใช้สี



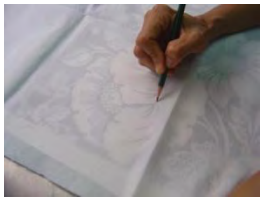
3.3 การสร้างลวดลายด้วยการเขียนลวดลายด้วยมือ

3.3.1 การสร้างลวดลายด้วยการเขียนลวดลายด้วยมือ โดยการใช้สีรีแอคทีฟแบบระบาย

3.3.1.1 วัสดุ อุปกรณ์ ที่จำเป็นต้องใช้ ผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนาและไหม กรอบไม้ พู่กัน บี๊กเกอร์ ถุงพลาสติก แป้งบอน (ที่ผ่านการเตรียมพร้อมเขียน) โซเดียม ซิลิเกต สีรีแอคทีฟ

3.3.1.2 การออกแบบลวดลายต้องให้สัมพันธ์กับการนำไปใช้และต้องมีจุดหมายว่าจะนำไปใช้ทำอะไร ควรกำหนดสีตลอดจนวิธีการระบายสีและขั้นตอนการทำงาน

3.3.1.3 การลอกลายหรือการเขียนลวดลายผู้ที่ไม่ชำนาญในการเขียนลายให้ใช้วิธีการลอกลาย โดยการวางผ้าลงบนลวดลายและเริ่มต้นลอกลายตามความต้องการส่วนผู้ที่มีความชำนาญไม่จำเป็นต้องลอกตาม สามารถใช้ดินสอเขียนลงบนผ้าได้เลยตามความต้องการ



3.3.1.4 การขึงผ้า วิธีการขึงผ้าทำได้หลายวิธีแต่ที่นิยมและสะดวกในการขึง คือ โดยการใช้เข็มซ่อนปลายเกี่ยวกับยางรัดที่ยึดกับกรอบไม้ การขึงผ้าต้องขึงให้ตึงทั้ง 4 ด้าน ไม่ควรขึงให้ผ้าหย่อนจะเป็นอุปสรรค์ในการเขียนเส้น การระบายสีและการผนึกสี

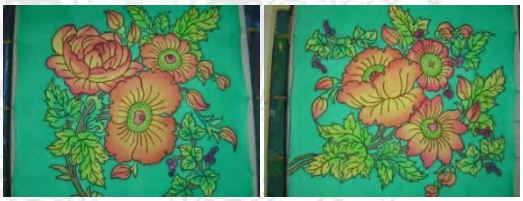
3.3.1.5 การเขียนลวดลาย เริ่มต้นด้วยการทำถุงพลาสติกให้เป็นกรวย แหลมๆ จากนั้นนำแป้งบอนที่ผ่านการเตรียมแล้วใส่ลงไปในถุงพลาสติกและปิดด้วยเทปใสเพื่อป้องกันการล้นทะลักออกมาในเวลาที่ต้องบีบเวลาเขียน การเขียนเส้นตามลวดลายให้เส้นมีความสม่ำเสมอกันและปิดรอยต่อให้สนิทเพื่อป้องกันการรั่วของสีและรอให้แป้งแห้งจึงนำระบายสีต่อไป

3.3.1.6 การระบายสี ควรใช้คู่สีที่ใกล้เคียงกัน เช่น สีเหลืองกับสีแดง สีเหลืองกับสีส้ม และสีเหลืองกับสีเขียว เป็นต้น การระบายสีถ้าเป็นรูปดอกไม้ ใบไม้ ควรระบายดอกไม้ก่อนแล้วค่อยไปไม้และพื้น

3.3.1.7 การผนึกสี การระบายสีรีแอคทีฟจะต้องผนึกสีด้วยการทาโซเดียม ซิลิเกต เพื่อไม่ให้หลุดออกเวลาผนึกสี 8-12 ชั่วโมง จากนั้นไปซักล้างเพื่อขจัดคราบโซเดียมซิลิเกตออก

3.3.1.8 การซักล้าง นำผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ไปแช่เพื่อให้แป้งพองตัวและหลุดออกได้ง่าย และเป็นการขจัดโซเดียม ซิลิเกต ให้ออกไป เมื่อแป้งพองตัวจะหลุดออกจากผ้าเห็นเส้นลวดลายที่เขียนด้วยแป้งเป็นสีขาว ลวดลายคมชัด

3.3.1.9 ผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ระบายสีรีแอคทีฟ ที่สำเร็จแล้วมีความกลมกลืนทั้งลวดลายและการใช้สี

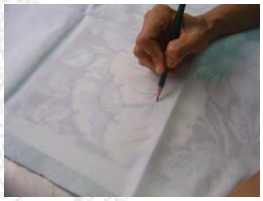


3.3.2 การสร้างลวดลายด้วยการเขียนลวดลายด้วยมือโดยการใช้สีพิกเมนท์แบบระบายสี

3.3.2.1 วัสดุ อุปกรณ์ ที่จำเป็นต้องใช้ ผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนาและไหม กรอบไม้ พู่กัน บีกเกอร์ ถุงพลาสติก แป้งบอน (ที่ผ่านการเตรียมพร้อมเขียน) สีพิกเมนท์

3.3.2.2 การออกแบบลวดลายต้องให้สัมพันธ์กับการนำไปใช้และต้องมีจุดหมายว่าจะนำไปใช้ทำอะไร ควรกำหนดสีตลอดจนวิธีการระบายสีและขั้นตอนการทำงาน

3.3.2.3 การลอกลายหรือการเขียนลวดลายผู้ที่ไม่ชำนาญในการเขียนลายให้ใช้วิธีการลอกลาย โดยการวางผ้าลงบนลวดลายและเริ่มต้นลอกลายตามความต้องการส่วนผู้ที่มีความชำนาญไม่จำเป็นต้องลอกตาม สามารถใช้ดินสอเขียนลงบนผ้าได้เลยตามความต้องการ



3.3.2.4 การขึงผ้า วิธีการขึงผ้าทำได้หลายวิธีแต่ที่นิยมและสะดวกในการขึง คือ โดยการใช้เข็มซ่อนปลายเกี่ยวกับยางรัดที่ยึดกับกรอบไม้ การขึงผ้าต้องขึงให้ตึงทั้ง 4 ด้าน ไม่ควรขึงให้ผ้าหย่อนจะเป็นอุปสรรค์ในการเขียนเส้น การระบายสีและการผนึกสี

3.3.2.5 การเขียนลวดลาย เริ่มต้นด้วยการทำถุงพลาสติกให้เป็นกรวย แหลมๆ จากนั้นนำแป้งบอนที่ผ่านการเตรียมแล้วใส่ลงไปในถุงพลาสติกและปิดด้วยเทปใสเพื่อป้องกันการล้นทะลักออกมาในเวลาที่ต้องบีบเวลาเขียน การเขียนเส้นตามลวดลายให้เส้นมีความสม่ำเสมอกันและปิดรอยต่อให้สนิทเพื่อป้องกันการรั่วของสีและรอให้แป้งแห้งจึงนำระบายสีต่อไป

3.3.2.6 การระบายสี ควรใช้คู่สีที่ใกล้เคียงกัน เช่น สีเหลืองกับสีแดง สีเหลืองกับสีส้ม และสีเหลืองกับสีเขียว เป็นต้น การระบายสีถ้าเป็นรูปดอกไม้ ใบไม้ ควรระบายดอกไม้ก่อนแล้วค่อยไปไม้และพื้น

3.3.2.7 การผนึกสี โดยใช้ความร้อนเช่น ใช้ไดร์เป่าร์ดหรืออบด้วยความร้อน เพื่อให้สียึดติดผ้าได้ดี

3.3.2.8 การซักล้าง นำผ้าที่กั้นสี จากแป้งที่ได้จากหัวบอน ไปแช่เพื่อให้แป้งพองตัวและหลุดออกได้ง่าย เมื่อแป้งพองตัวจะหลุดออกจากผ้าเห็นเส้นลวดลายที่เขียนด้วยแป้งเป็นสีขาวลวดลายคมชัด

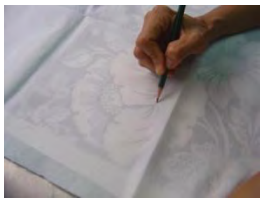
3.3.2.9 ผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ระบายสีรีแอคทีฟ ที่สำเร็จแล้วมีความกลมกลืนทั้งลวดลายและการใช้สี

3.3.3 การสร้างลวดลายด้วยการเขียนลวดลายด้วยมือโดยการใช้สีธรรมชาติ

3.3.3.1 วัสดุ อุปกรณ์ ที่จำเป็นต้องใช้ ผ้าฝ้ายเนื้อบาง ผ้าฝ้ายเนื้อหนาและไหม กรอบไม้ พู่กัน บีกเกอร์ ถุงพลาสติก แป้งบอน (ที่ผ่านการเตรียมพร้อมเขียน) สีธรรมชาติสีเหลืองจากเข สีแดงจากครั่ง สีน้ำตาลจากสีเสียด สีเหลืองจากมะพูด

3.3.3.2 การออกแบบลวดลายต้องให้สัมพันธ์กับการนำไปใช้และต้องมีจุดหมายว่าจะนำไปใช้ทำอะไร ควรกำหนดสีตลอดจนวิธีการระบายสีและขั้นตอนการทำงาน

3.3.3.3 การลอกลายหรือการเขียนลวดลายผู้ที่ไม่ชำนาญในการเขียนลายให้ใช้วิธีการลอกลาย โดยการวางผ้าลงบนลวดลายและเริ่มต้นลอกลายตามความต้องการส่วนผู้ที่มีความชำนาญไม่จำเป็นต้องลอกตาม สามารถใช้ดินสอเขียนลงบนผ้าได้เลยตามความต้องการ



3.3.3.4 การขึงผ้า วิธีการขึงผ้าทำได้หลายวิธีแต่ที่นิยมและสะดวกในการขึง คือ โดยการใช้เข็มซ่อนปลายเกี่ยวกับยางรัดที่ยึดกับกรอบไม้ การขึงผ้าต้องขึงให้ตึงทั้ง 4 ด้าน ไม่ควรขึงให้ผ้าหย่อนจะเป็นอุปสรรค์ในการเขียนเส้น การระบายสีและการผนึกสี

3.3.3.5 การเขียนลวดลาย เริ่มต้นด้วยการทำถุงพลาสติกให้เป็นกรวย แหลมๆ จากนั้นนำแป้งบอนที่ผ่านการเตรียมแล้วใส่ลงไปในถุงพลาสติกและปิดด้วยเทปใสเพื่อป้องกันการล้นทะลักออกมาในเวลาที่ต้องบีบเวลาเขียน การเขียนเส้นตามลวดลายให้เส้นมีความสม่ำเสมอกันและปิดรอยต่อให้สนิทเพื่อป้องกันการรั่วของสีและรอให้แป้งแห้งจึงนำระบายสีต่อไป

3.3.3.6 การระบายสี ควรใช้คู่สีที่ใกล้เคียงกัน เช่น สีเหลืองจากเข สีแดงจากครั่ง สีน้ำตาลจากสีเสียด สีเหลืองจากมะพูด เป็นต้น การระบายสีถ้าเป็นรูปดอกไม้ ใบไม้ ควรระบายดอกไม้ก่อนแล้วค่อยไปไม้และพื้น

3.3.3.7 การผนึกสี การระบายสีรีแอคทีฟจะต้องผนึกสีด้วยการทาโซเดียม ซิลิเกต เพื่อไม่ให้หลุดออกเวลาผนึกสี 8-12 ชั่วโมง จากนั้นไปซักล้างเพื่อขจัดคราบโซเดียม ซิลิเกตออก

3.3.3.8 การซักล้าง นำผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ไปแช่เพื่อให้แป้งพองตัวและหลุดออกได้ง่าย เมื่อแป้งพองตัวจะหลุดออกจากผ้าเห็นเส้นลวดลายที่เขียนด้วยแป้งเป็นสีขาวลวดลายคมชัด

3.3.3.9 ผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ระบายสีรีแอคทีฟ ที่สำเร็จแล้วมีความกลมกลืนทั้งลวดลายและการใช้สี

ภาคผนวก ค.

1. ผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน
2. เครื่องแต่งกาย 7 รูปแบบ
3. เคหะสิ่งทอในห้องรับแขก
4. เคหะสิ่งทอในห้องครัว
5. เคหะสิ่งทอในเครื่องนอน

ผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

ผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนเป็นผ้าที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวการออกแบบลวดลายที่สวยงามการใช้สีที่มีความหลากหลายทั้งสีธรรมชาติและสีสังเคราะห์ซึ่งในการทำผ้าครั้งนี้เลือกใช้วัสดุที่เป็นธรรมชาติโดยคำนึงถึงคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่นำวัสดุธรรมชาติและสังเคราะห์มาเป็นวัตถุดิบทางความคิดเป็นสิ่งดลใจให้สร้างสรรค์งานออกมาได้อย่างสวยงาม ตอบสนองความต้องการให้เกิดประโยชน์ใช้สอยในชีวิตประจำวันเพื่อการพัฒนาธุรกิจไปสู่ชุมชน ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผ้าที่กั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

1. เครื่องแต่งกายบุรุษและสตรี

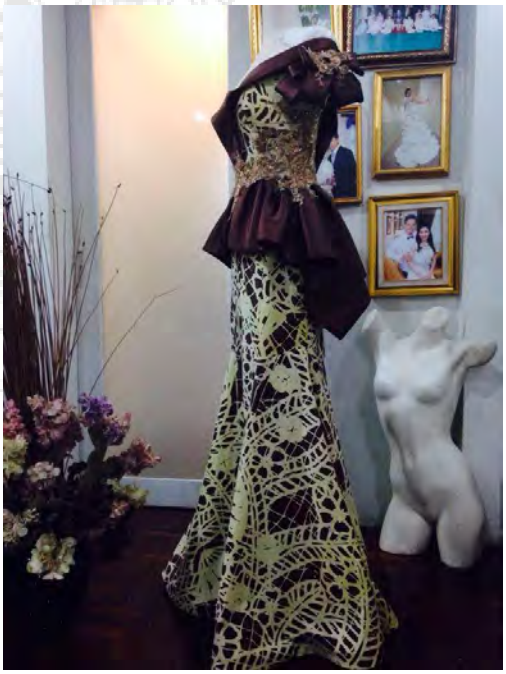
ชุดที่ 1

ชุดที่ 2

ชุดที่ 3

ชุดที่ 4

ชุดที่ 5



ชุดที่ 6

ชุดที่ 7

2. เคหะสิ่งทอในห้องรับแขก

3. เคหะสิ่งทอในห้องครัว

4. เคหะสิ่งทอในห้องนอน

ภาคผนวก ง.

การเผยแพร่ผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

การเผยแพร่ผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

- ณัฐดนย์ รุ่งเรืองกิจไกร, รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, จรูญ คล้ายจ้อย, สุพรรษา ดียัง, และ ศศิธร พิสุทธิ์รัตน์. การพิมพ์ผ้าฝ้ายด้วยด้วยแป้งจากหัวบอนและสีปิ๊กเมนท์. **การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5 "การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน"** กรุงเทพฯ, ประเทศไทย, 15-16 กรกฎาคม 2556. หน้า 407.
- จรูญ คล้ายจ้อย, รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, ณัฐดนย์ รุ่งเรืองกิจไกร, สุพรรษา ดียัง, และ ศศิธร พิสุทธิ์รัตน์. คุณสมบัติการพิมพ์และความคงทนของสีบนผ้าไหมที่พิมพ์ด้วยสีจากเปลือกมะพูดและแป้งจากหัวบอน. **การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5 "การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน"**. กรุงเทพฯ, ประเทศไทย, 15-16 กรกฎาคม 2556. หน้า 406.
- Klaichoi, C., Mongkholrattanasit, R., Deeyoung, D.,Phisuttirat, S., and Rungruangkitkrai, N. Printing and fastness properties of silk fabric printed with pigment dye and flour of wild taro (Colocasia Esculenta (L.) Schott). **The 2nd International Textiles and Costume Congress 2013. Department of Textile Science, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University**, Bangkok, Thailand, 28-29 October 2013. pp. 387-390.

RMUTCON
Rajamangala University of Technology
Bangkok Thailand 2013

บทคัดย่อ

การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5

"การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน"

15-16 กรกฎาคม 2556

บางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์

เซ็นทาราแกรนด์ แอท เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5

(The 5th Rajamangala University of Technology National Conference)

(5th RMUTNC)

"การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน"

15-16 กรกฎาคม 2556

ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์และบางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ

จัดโดย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ร่วมกับ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
และ Lander University, United States

หน่วยงานเครือข่าย

เครือข่ายการวิจัยภาคใต้ตอนล่าง
สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะพลังงาน สิ่งแวดล้อม และวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หน่วยงานสนับสนุน

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
บริษัท พีทีที แทงค์ เทอร์มินัล จำกัด
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
เครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง
เครือข่ายวิจัยประชาชื่น
บริษัท ยูไนเต็ด โมดูลาร์ ซีสเต็ม จำกัด

5S-P053: การพิมพ์ผ้าฝ้ายด้วยด้วยแป้งจากหัวบอนและสีปิ๊กเมนท์

Printing of Cotton Fabric with flour of giant taro (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) and Pigment dye

ณัฐดนย์ รุ่งเรืองกิจไกร[1*] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์[2] จรูญ คล้ายจ้อย[3] สุพรรษา ดียัง[4] และ ศศิธร พิสุทธิ์รัตน์[4*]

[1]อาจารย์ ภาควิชาวิทยาการสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

[2]อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

[3]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

[4]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

บทคัดย่อ ผ้าฝ้ายถูกพิมพ์ด้วยสารกั้นสีที่ได้จากแป้งของหัวบอนและใช้เทคนิคการใช้สีปิ๊กเมนท์เป็นสีพิมพ์ทับ โดยตรวจสอบสมบัติการพิมพ์สอบภายหลังจากการพิมพ์ในเรื่องเกี่ยวกับ ความเข้มของสี (Colour strength: (K/S), ค่าความขาว (Whiteness) และค่าความคงทนของสี ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าผ้าที่ผ่านการพิมพ์มีความเข้มสีอยู่ในระดับที่เข้ม ลวดลายบริเวณที่กั้นสีบนผ้าจะให้ลวดลายที่คมชัดและมีความขาว ผลความคงทนของสีมีค่าอยู่ในระดับระหว่างพอใช้ ถึง ดี)

Abstract: Cotton fabric samples were printed with flour of giant taro (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) as a colour resistant material and also using pigment printing technique which has been investigated. The effect of different factors, i.e. colour strength (K/S value), whiteness, and fastness properties has been studies. The results indicated that the properties of printed samples (colour strength) were good level. The pattern at resist printing area shows good sharpness and whiteness. The colour fastness results were ranging between fair to good level.

คำสำคัญ : การพิมพ์ สารกั้นสี หัวบอน สีธรรมชาติ ฝ้าย สิ่งทอ

Keywords : printing, colour resistant material, giant taro, natural dyed, cotton, textile

[*]ผู้นิพนธ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ pholm123@gmail.com โทร. 08 9890 3987

การพิมพ์ผ้าฝ้ายด้วยด้วยแป้งจากหัวบอนด้วยสีพิกเมนท์

Printing of Cotton Fabric with flour of giant taro (*Colocasia Esculenta* (L.)Schott) with Pigment dye

ณัฐดนย์ รุ่งเรืองกิจไกร[1*] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์[2] จรูญ คล้ายจ้อย[3] สุพรรษา ดียัง[4] และ ศศิธร พิสุทธิ์รัตน์[4*]

[1]อาจารย์ ภาควิชาวิทยาการสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

[2]อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ [3]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ

[4]นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอคณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

ผ้าฝ้ายถูกพิมพ์ด้วยสารกั้นสีที่ได้จากแป้งของหัวบอนและใช้เทคนิคการใช้สีพิกเมนท์เป็นสีพิมพ์ทับ โดยตรวจสอบสมบัติการพิมพ์สอบภายหลังจากการพิมพ์ในเรื่องเกี่ยวกับ ความเข้มของสี (Colour strength: (K/S), ค่าความขาว (Whiteness) และค่าความคงทนของสี ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าผ้าที่ผ่านการพิมพ์มีความเข้มสีอยู่ในระดับที่เข้ม ลวดลายบริเวณที่กั้นสีบนผ้าจะให้ลวดลายที่คมชัดและมีความขาว ผลความคงทนของสีมีค่าอยู่ในระดับระหว่างพอใช้ ถึง ดี

บทนำ

บอน เป็นพืชล้มลุกพื้นบ้าน อยู่วงศ์ Araceae เช่นเดียวกับเผือก มีต้นกำเนิดในเขตที่ราบลุ่มของเอเชียอาคเนย์ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น ชาวบ้านมีรายได้จากการตัดก้านบอนมาลอกเปลือกออกตากแห้ง นำมาทำเป็นอาหาร ส่งขายเป็นสินค้าส่งออกมีรายได้ปีละนับล้านบาท และนอกจากนี้ ส่วนประโยชน์ด้านอื่นๆ คือช่วยรักษาชายฝั่ง แม่น้ำ ลำคลอง มีให้ถูกกัดเซาะจากคลื่นอีกด้วย ในด้านสรรพคุณทางยา ลำต้นบดใช้พอกแผลรวมทั้งแผลจากงูกัด น้ำจากลำต้นใต้ดินแก้พิษแมลงปอง หัวใต้ดินใช้เป็นอาหาร ยาระบาย ห้ามเลือด ขับปัสสาวะ ขับน้ำนม กัดฝ้าหนอง เป็นต้น

การกั้นสีบนสิ่งทอ เป็นการสร้างลวดลายผ้าโดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆที่นำมาเป็นตัวกั้นสีโดยการมัด เขียน ป้าย สลัดและพิมพ์ลงบนผืนผ้าเพื่อมิให้สีย้อม สีเพนท์และสีพิมพ์เข้าไปในส่วนที่ไม่ต้องการให้ติดสี ซึ่งทั่วไป จะใช้เทียนหรือขี้ผึ้ง เขียนเส้นลายลงบนผ้าแล้วนำไปย้อมสีหรือระบายสี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้มีการนำแป้งมันสัมปะหลังและแป้งข้าวเจ้าไทย มาเป็นสารกั้นสีได้ในงานการทำผ้าบาติก โดยใช้วิธีการเขียนลวดลายลงบนผืนผ้าเพื่อเป็นตัวกั้นสีย้อม สีเพนท์ซึ่งกั้นสีได้ก็แต่ยังไม่มีการนำมาพิมพ์แบบรีซีสต์ด้วยระบบซิลค์สกรีน จากปัญหาดังกล่าวผู้ทำการศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งบอน ซึ่งเป็นพืชพื้นบ้านของไทย ที่ขึ้นเองหรือชาวบ้าน ชาวสวน ปลูกเพื่อนำมาประกอบอาหารภายในบ้าน ส่วนหัวที่ตัดทิ้งน่าจะนำมาใช้ประโยชน์ได้และยังเป็นการเพิ่มผลผลิต เพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรและภาคอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นนี้ ควรมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและส่งเสริมให้มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย เพื่อใช้ในการพิมพ์แบบรีซีสต์ด้วยระบบซิลค์สกรีน

ต้นบอน

หัวบอน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมกับการเตรียมสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน
2. ทดสอบคุณภาพการใช้สารเพื่อกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน

วิธีการทดลอง

1. **เตรียมผงหัวบอน**

ลอกเปลือก ⇨ ตัดเป็นชิ้นบางๆ ⇨ ตากแห้ง ⇨ บดละเอียด ⇨ กรองด้วยตะแกรง 25 mesh

2. **เตรียมแป้งบอนสำหรับกั้นสี**

ผสม (แป้ง + น้ำมันพืช + น้ำ) ⇨ นึ่ง 1 ชั่วโมง ⇨ เติมน้ำเกลือ + น้ำปูนใส ⇨

3. **พิมพ์**

พิมพ์ลายด้วยแป้งกั้นสีจากหัวบอน ⇨ ทำแห้ง ⇨ พิมพ์ทับด้วยสีพิกเมนท์ ⇨ ทำแห้ง 110°C 1 นาที

4. **ทดสอบ**

- วัดค่าความขาว (Whiteness)
- การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้างบนวัสดุสิ่งทอ ISO105-C06:1994 (E)
- การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู ISO105-X12:2001

ผลการทดลอง

ในการทดลองเพื่อหาอัตราส่วนของน้ำมันที่เหมาะสมสำหรับการพิมพ์กั้นสี เพื่อเปรียบเทียบในแต่ละอัตราส่วนของน้ำมันในแป้งกั้นสีที่เหมาะสมกับการกั้นสี ดังตารางที่ 1 ผ้าที่พิมพ์ด้วยสีพิกเมนท์ลายขาวแต่ไม่คมชัด แต่แป้งกั้นสีล้างออกยาก เนื่องมาจากอุณหภูมิที่ใช้ในการนึ่งที่สูงเกินไปและสีพื้นล้างออกยากทำให้ผ้าเสียหาย ความสามารถในการกั้นสี แสดงดังตารางที่ 1 และ ความคงทนของสี แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ความคมชัดของลายและความสามารถในการกั้นสีพิกเมนท์

สูตรที่	แป้งบอน (%)	น้ำมันพืช (%)	น้ำ (%)	น้ำเกลือ (%)	น้ำปูนใส (%)	สีพิกเมนท์	ค่าความเข้มสี (K/S)	ค่าความขาว (Whiteness)
1	19	14	12	38	17		14.664	17.19
2	19	13	13	38	17		12.907	78.81
3	19	11	15	38	17		13.731	16.44
4	19	9	17	38	17		13.263	77.93
5	19	7	19	38	17		14.119	73.63
6	19	5	21	38	17		11.520	17.71
7	19	3	23	38	17		14.354	48.20
8	19	0	26	38	17		14.354	31.73

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความคงทนของสีพิกเมนท์

ความคงทนของสีต่อการซักล้าง	Colour Staining					
	Acetate	Cotton	Nylon	Polyester	Acylic	Wool
	5	5	5	5	5	5

ความคงทนของสีต่อการขัดถู	Color Staining			
	สภาวะเปียก		สภาวะแห้ง	
	ด้ายยืน	ด้ายพุ่ง	ด้ายยืน	ด้ายพุ่ง
	3	2-3	3	4

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้สารกั้นสีจากหัวบอนเพื่อการพิมพ์สิ่งทอ มีวัตถุประสงค์ในการนำแป้งที่ได้จากหัวบอนมาใช้ในการพิมพ์ เพื่อเพิ่มคุณค่าให้แก่หัวบอน เพื่อทำการศึกษาการพิมพ์กั้นสี (White resist printing) ด้วยการใช้แป้งที่ได้จากหัวบอน ผลการศึกษาการประยุกต์ใช้สารกั้นสีจากหัวบอนเพื่อการพิมพ์สิ่งทอ ซึ่งผลการศึกษาปริมาณอัตราส่วนที่เหมาะสมของสารกั้นสีจากหัวบอนคือ สารกั้นสีจากหัวบอนที่มีส่วนผสมของน้ำมันพืช 65% ของน้ำหนักแป้ง สามารถกั้นสีได้ ลักษณะของลายขาวและมีลวดลายที่คมชัด และการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้าง ความคงทนต่อการขัดถู ความคงทนของสีต่อแสง ความคงทนของสีต่อเหงื่อและความคงทนของสีต่อน้ำ พบว่า ผ้าพิมพ์กั้นสี (White Resist Printing) ด้วยการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน ซึ่งความคงทนของสี ที่ดีสามารถยอมรับได้

เอกสารอ้างอิง

1. สำอาง จังไพบูลย์และคณะ. **การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งข้าวในการย้อมผ้าแบบรีซีสต์**. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2547
2. สุนันทา เสียงเย็นและคณะ **โครงการการใช้แป้งมันสำปะหลังและรำข้าวในการกั้นลาย**. โครงการระดับปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร,2547
3. วันดี วงษ์สนิท. **บาติกจากน้ำข้าว**.[ออนไลน์],2552. แหล่งที่มา: http://kme.pkn2.go.th/modules.php?name=New&file=article&sid=413 [2556,มกราคม 11]

5th RMUTNC & 4th RMUTIC
July 15-16, 2013 Bangkok Thailand

RMUTCON
Rajamangala University of Technology
Bangkok Thailand 2013

บทคัดย่อ

การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5

"การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน"

15-16 กรกฎาคม 2556

บางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์

เซ็นทาราแกรนด์ แอท เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5

(The 5th Rajamangala University of Technology National Conference)

(5th RMUTNC)

"การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน"

15-16 กรกฎาคม 2556

ณ โรงแรมเซ็นทาราแกรนด์และบางกอกคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ กรุงเทพฯ

จัดโดย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ร่วมกับ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
และ Lander University, United States

หน่วยงานเครือข่าย

เครือข่ายการวิจัยภาคใต้ตอนล่าง
สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะพลังงาน สิ่งแวดล้อม และวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หน่วยงานสนับสนุน

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)
บริษัท พีทีที แทงค์ เทอร์มินัล จำกัด
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
เครือข่ายวิจัยอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่าง
เครือข่ายวิจัยประชาชื่น
บริษัท ยูไนเต็ด โมดูลาร์ ซีสเต็ม จำกัด

5S-P052: คุณสมบัติการพิมพ์และความคงทนของสีบนผ้าไหม ที่พิมพ์ด้วยสีจากเปลือกมะพูดและแป้งจากหัวบอน

Printing and Fastness Properties of Silk Fabric Printed with Garcinia Dulcis (Roxb.) Kurz bark and flour of giant taro (Colocasia Esculenta (L.) Schott)

จรูญ คล้ายจ้อย[1*] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์[2*] ณัฐดนย์ รุ่งเรืองกิจไกร[3] สุพรรษา ดียัง[4] และศศิธร พิสุทธิ์รัตน์[4]

[1]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ [2]อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ [4]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร [3]อาจารย์ ภาควิชาวิทยาการสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เลขที่ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

บทคัดย่อ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพิมพ์กั้นสีโดยการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนโดยใช้สีจากเปลือกมะพูดเป็นสีพิมพ์ทับ สัดส่วนที่เหมาะสมของสารกั้นสีที่ได้จากแป้งของหัวบอนประกอบด้วยแป้งจากหัวบอน 19 %, น้ำ 13 %, โซเดียมคลอไรด์ 38 %, แคลเซียมไฮดรอกไซด์ 17 % และน้ำมันพืช 13 % การผนึกสีด้วยลมร้อน ที่ 110 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที เป็นสภาวะที่เหมาะสมซึ่งสามารถช่วยกั้นสีและสามารถล้างแป้งจากหัวบอนออกได้ง่าย ลวดลายบริเวณที่กั้นสีบนผ้าจะให้ลวดลายที่คมชัดและมีความขาว ผลความคงทนของสีมีค่าอยู่ในระดับระหว่างพอใช้ ถึง ดี

Abstract: The purpose of this research was to study the white resist printing with colour resistant material from flour of giant taro (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) and using *Garcinia Dulcis* (Roxb.) Kurz bark as dyestuffs. The optimal ratio of colour resistant material from flour of giant taro were compose of 19% flour of giant, 13% water, 38% sodium chloride, 17% calcium hydroxide, and 13% vegetable oil. The fixation of printing by using hot air at 110 °C for 3 minutes can resistant dyestuffs and also easily to remove the flour of giant taro. The pattern at resist printing area on fabrics shows sharpness and whiteness. The colour fastness results were ranging between fair to good level.

คำสำคัญ : การพิมพ์ สารกั้นสี หัวบอน สีธรรมชาติ ไหม สิ่งทอ

Keywords : printing, colour resistant material, giant taro, natural dyed, silk, textile

[*]ผู้นิพนธ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ charoon.k@rmutp.ac.th โทร. 08 1259 2037

คุณสมบัติการพิมพ์และความคงทนของสีบนผ้าไหมที่พิมพ์ด้วยสีจากเปลือกมะพูดและแป้งจากหัวบอน

Printing and Fastness Properties of Silk Fabric Printed with *Garcinia Dulcis* (Roxb.) Kurz bark and flour of giant taro (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott)

จรูญ คล้ายจ้อย[1*] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์[2*] ณัฐดนย์ รุ่งเรืองกิจไกร[3] สุพรรษา ดียัง[4] และ ศศิธร พิสุทธิ์รัตน์[4]

[1]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ [2]อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ [4]นักศึกษา
สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอคณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพฯ
[3]อาจารย์ ภาควิชาวิทยาการสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

RMUTCON

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพิมพ์กั้นสีโดยการใช้สารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอนโดยใช้สีจากเปลือกมะพูดเป็นสีพิมพ์ทับ สัดส่วนที่เหมาะสมของสารกั้นสีที่ได้จากแป้งของหัวบอนประกอบด้วย แป้งจากหัวบอน 19 %, น้ำ 17 %, โซเดียมคลอไรด์38 %, แคลเซียมไฮดรอกไซด์ 17 % และน้ำมันพืช 9 % การผนึกสีด้วยลมร้อน ที่ 110 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที เป็นสภาวะที่เหมาะสมซึ่งสามารถช่วยกั้นสีและสามารถล้างแป้งจากหัวบอนออกได้ง่าย ลวดลายบริเวณที่กั้นสีบนผ้าจะให้ลวดลายที่คมชัดและมีความขาว ผลความคงทนของสีมีค่าอยู่ในระดับระหว่างพอใช้ ถึง ดี

บทนำ

ศิลปะการย้อมและพิมพ์ เป็นเทคนิคสำคัญที่จะเพิ่มมูลค่าด้านความสวยงานให้แก่ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ การพิมพ์ เป็นการลงสีสรรให้แก่ผ้าโดยให้มีลวดลายและขอบเขตของลายตามต้องการ ในขณะที่การพิมพ์แบบกั้นสี (Resist Printing) เป็นการพิมพ์ด้วยสารละลายที่จะไปปกปิดลวดลายไว้มิให้สีซึมผ่านเข้าไปได้ แล้วนำไปลงสีที่อุณหภูมิปกติ โดยที่สีจะไม่ซึมผ่านเข้าไปติดผ้า ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งของการให้สีแก่วัสดุสิ่งทอ ซึ่งปัจจุบัน ตัวอย่างการกั้นสีคือ ใช้เทียนหรือขี้ผึ้งในการทำผ้าบาติค หรือการใช้เชือกมัดเส้นด้ายแล้วนำไปย้อมในการทำผ้ามัดหมี่ และการนำวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ มาใช้เป็นวัตถุดิบกลักในการกั้นสีและย้อมผ้า เป็นการเพิ่มมูลค่า และความน่าสนใจให้แก่ผลิตภัณฑ์ งานวิจัยนี้ ต้องการศึกษาความเป็นไปได้ ในการน้ำสารกั้นสีที่ได้จากธรรมชาติ คือหัวบอน และทำการพิมพ์ด้วยสีที่ได้จากสารสกัดจากเปลือกมะพูด ลงบนผ้าไหมเพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผ้าไหมของไทย

มะพูด

เปลือกมะพูด

ต้นบอน

หัวบอน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการกั้นสีจากหัวบอนเพื่อการพิมพ์ด้วยสีจากเปลือกมะพูด
2. ทดสอบคุณภาพการใช้สารเพื่อกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน
3. ทดสอบความคงทนของสีของผ้าพิมพ์ด้วยสีจากเปลือกมะพูด

วิธีการทดลอง

1. เตรียมแป้งบอนสำหรับกั้นสี

ผสม (แป้ง + น้ำมันพืช + น้ำ) ⇨ นึ่ง 1 ชั่วโมง ⇩ เติมน้ำเกลือ + น้ำปูนใส ⇦

แป้งจากหัวบอน	19%
น้ำ	13%
โซเดียมคลอไรด์	38%
แคลเซียมไฮดรอกไซด์	17%
น้ำมันพืช	13%

2. เตรียมแป้งพิมพ์สีสารสกัดจากเปลือกมะพูด

- ผงสีมะพูดสกัด 50 g/Kg
- สารข้นชนิดกัวร์กัม (Guar gum) 40 g/Kg

ปั่นจนเป็นเนื้อเดียวกัน

3. พิมพ์

พิมพ์ลายด้วยแป้งกั้นสีจากหัวบอน ⇨ ทำแห้ง ⇨ พิมพ์ทับด้วยแป้งพิมพ์สีสารสกัดจากเปลือกมะพูด ⇩ ทำแห้ง 100°C 1 นาที

4. ทดสอบ

- วัดค่าความขาว (Whiteness)
- การทดสอบความคงทนของสีต่อการซักล้างบนวัสดุสิ่งทอ ISO105-C06:1994 (E)
- การทดสอบความคงทนของสีต่อน้ำ ISO105-E01:1994
- การทดสอบความคงทนของสีต่อเหงื่อ ISO105-E04:1994
- การทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถู (ISO105-X12:2001
- การทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม ISO 105- B02: 1994

ผลการทดลอง

ในการทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติการพิมพ์และความคงทนของสีสกัดจากเปลือกมะพูดบนผ้าไหม สีที่ได้ปละความขาวที่ได้ แสดงดังได้ว่า

ความขาว (Whiteness)	ความเข้มของสี (K/S)
20.57	2.739

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบความคงทนของสีมะพูดของผ้าพิมพ์กั้นสีจากแป้งบอน

	ค่าการเปื้อนสี					
	Acetate	Cotton	Nylon	Polyester	Acylic	Wool
ความคงทนของสีมะพูดต่อการซักล้าง	5	5	5	5	5	5
ความคงทนของสีต่อเหงื่อเทียม						
• สภาวะกรด	5	5	5	5	5	5
• สภาวะด่าง	5	5	5	5	5	5
ความคงทนของสีต่อน้ำ	5	5	5	5	5	5

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อการขัดถูของสีมะพูดของผ้าพิมพ์กั้นสีจากแป้งบอน

ชนิดของผ้า	Color Staining			
	สภาวะเปียก		สภาวะแห้ง	
	ด้ายยืน	ด้ายพุ่ง	ด้ายยืน	ด้ายพุ่ง
ความคงทนของสีต่อการขัดถู	4	4	4-5	5

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม (ซีนอนอาร์ก)ของผ้าพิมพ์กั้นสีจากแป้งบอน

	ค่าการเปลี่ยนแปลงของสี
ความคงทนของสีต่อแสงแดดเทียม (ซีนอนอาร์ก)	2

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาเรื่อง การประยุกต์ใช้สารกั้นสีจากหัวบอนเพื่อการพิมพ์สิ่งทอ มีวัตถุประสงค์ในการนำแป้งที่ได้จากหัวบอนมาใช้ในการพิมพ์ด้วยสีที่สกัดได้จากเปลือกมะพูด เพื่อเพิ่มคุณค่าให้แก่หัวบอน เพื่อทำการศึกษาการพิมพ์กั้นสี (White resist printing) ด้วยการใช้แป้งที่ได้จากหัวบอน ผลการศึกษาการพบว่า มีความเป็นไปได้ ที่ใช้แป้งหัวบอนเป็นสารกั้นสี และผ้าไหมที่ผ่านการพิมพ์ด้วยสีจากเปลือกมะพูด ให้ค่าความคงทนของสีต่อการซัก ความคงทนของสีต่อการขัดถู และความคงทนของสีต่อน้ำและเหงื่อ อยู่ระดับที่ ดี ถึง ดีมาก ในขณะที่ความคงทนของสีต่อแสงหรือแดดเทียม มีความคงทนของสีค่อนข้างต่ำ

เอกสารอ้างอิง

-Belfer, Nancy Designing Batik and Tie Dye Massachusetts: Davis Publications, 1972
- สำอาง จังไพบูลย์และคณะ. **การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งข้าวในการย้อมผ้าแบบรีซีสต์**. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2547
- สุนันทา เสียงเย็นและคณะ. **โครงการการใช้แป้งมันสำปะหลังและรำข้าวในการกั้นลาย**. โครงการระดับปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร,2547
- วันดี วงษ์สนิท. **บาติกจากน้ำข้าว**.[ออนไลน์],2552. แหล่งที่มา: http://kme.pkn2.go.th/modules.php?name=New&file=article&sid=413 [2556,มกราคม 11]

2013 International Textiles
& Costume Congress

PROCEEDINGS

"Silk-Aesthetic, Culture, History,
Technology, Fashion and Innovation"

2013ITCC

KU /ARS TEXTRINA/CCA/CBNU/ITB

Co-Host : OKMD, THTI, Center for Excellence in Silk (KU)

October 28-29, 2013

Kasetsart University, Bangkok, Thailand

2013 ITCC

"Silk-Aesthetic, Culture, History, Technology, Fashion and Innovation"

PROCEEDINGS

Congress

Venue: Vachiranusorn Building,
Kasetsart University, Thailand

Date: October 28-29, 2013

Opening : 14:00, October 28, 2013

Exhibition

Venue: Vachiranusorn Building,
Kasetsart University, Thailand

Date: October 28-29, 2013

Opening : 17:30, October 28, 2013

Principal Organizing Institution

Kasetsart University, Faculty of Agro-Industry, Department of Textile Science, Thailand

Co-Hosts

The Costume Culture Association (CCA)

Chonbuk National University (CBNU)

Center for Excellence in Silk (KU)

Ars Textrina

Institute Technology Bandung (ITB)

Thailand Textile Institute (THTI)

The Office of Knowledge Management and Development (OKMD)

Four Star Garment & Textile Co., Ltd.
บริษัท โฟร์สตาร์ การ์เมนท์ แอนด์ เท็กซ์ไทล์ จำกัด

2013ITCC

Congress and Exhibition Schedule Summary

Date	Time	Content	Remarks
27 October 2013	08.30-17.30	**Pre-Conference Tour** Ayutthaya Tour (Day Trip)	
	07.30-14.00	**Pre-Conference Tour** The Royal Grand Palace The Royal Temple The Queen Sirikit Museum of Textiles	
28 October 2013	10.00-12.00	**Special Lecture and Tai Costume Museum Tour**	Free of Charge Tour. At Office of Agricultural Museum and Culture, Kasetsart University
	14.00-15.00	**Opening Ceremony** Registration (Coffee &Tea)	Vachiranusorn Building Kasetsart University
	15.00-15.45	**Greetings** **Achievement Award Presentation**	Auditorium Room (Room 204)
	15.45-16.00	**Gift Presentation to Collaborated Organizers and Group Pictures**	Auditorium Room (Room 204)
	16.00-16.30	**Keynote Speech I:** Prof. Sherry Schofield, Ph.D. President of International Textile and Apparel Association (ITAA) **Topic:** Silk: the Structured, the Lustrous and the Transparent	Auditorium Room (Room 204)
	16.30-17.00	**Keynote Speech II:** Prof. Michael A. Hann President of Ars Textrina, UK. **Topic:** Shadows Along the Silk Route The Silk Ikats of Central Asia	Auditorium Room (Room 204)

	17.00-17.30	**Keynote Speech III:** Ms.Suttinee Poopaka Director of Thailand Textile Institute, Thailand **Topic:** Modern Thai Silk Development Project	Auditorium Room (Room 204)
	17.30-18.00	**Textile and Fashion Design Exhibition Opening Ceremony**	1st Fl. Exhibition Area
	18.00-18.30	**Fashion Catwalk Show** by Kasetsart University	1st Fl. Exhibition Area
	18.30-21.00	**Welcome Dinner and Cultural Night**	Thai Cuisine Dress Code: Eco & Ethnic Chic
29 October 2013	09.00-12.00	**Oral Presentation I** (Parallel Sessions) and Coffee and Tea	2nd Fl., Vachiranusorn Building
	12.00-12.40	Buffet Lunch	Dining Room, 1st Fl.
	12.40-13.40	**Poster Presentation**	2nd Fl., Vachiranusorn Building
	13.40-16.00	**Oral Presentation II** (Continued) and Coffee and Tea	2nd Fl., Vachiranusorn Building
	16.00-17.30	**Closing Ceremony and Award Presentation**	Auditorium Room (Room 204)
	17.30-21.00	**Farewell Dinner**	Dining Room, 1st Fl.
30 October 2013	06.30-19.00	**Post-Conference Tour** Ratchaburi Tour (Day Trip)	

POSTER PRESENTATION SESSIONS

29 October 2013

12.40-13.40

Vachiranusorn Building, Kasetsart University

THEME: SERICULTURE, SILK PROCESSING AND FINISHING

CODE	TITLE	PAGE
P4	PROPERTIES OF NATIVE HAND-WOVEN SILK FABRIC BY NEW DEVELOPMENT WARP WINGING Kittisak Ariyakaure[1*], Charoon Klaichoi[1], Taweesak Sasongkoah[1], Virot Phadougthud[1] [1]Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Thailand	369

THEME: TEXTILE SCIENCE AND TECHNOLOGY

CODE	TITLE	PAGE
E48	PRETREATMENT OF SILK FABRIC SURFACE WITH XYLOGLUCAN FOR INK JET PRINTING Pichet Thanapongjongruay[1], Porntip Chaimanee[1], Supanee Chayabutra[1*] [1]Silpakorn University, Thailand,	376
P8	PRINTING AND FASTNESS PROPERTIES OF SILK FABRIC PRINTED WITH PIGMENT DYE AND FLOUR OF WILD TARO (COLOCASIA ESCULENTA (L.) SCHOTT) Charoon Klaichoi[1*],Rattanaphol Mongkholrattanasit[1],Supansa Deeyoung[1], Sasithorn Phisuttirat[1], Nattadon Rungruangkitkrai[2] [1]Rajamangala University of Technology PhraNakhon, Thailand [2]Kasetsart University, Thailand	382
P11	COLOUR FASTNESS PROPERTY OF HEMP FABRIC PRINTED WITH PIGMENT DYE Sarun Jankaew[1*], Kittisak Ariyakuare[1] [1]Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Thailand	387
P13	STUDY MORDANT OF SILK DYEING WITH LAC (LACCIFER LACCA KERR.) Dungsri Kiartiphum[1*], Nillit Tassaneya[1] [1]Rajmangala University of Technology Isan Surin Campus, Thailand	391
PK4	DYEING EFFECT OF FINISHING AND DYEING SEQUENCE ON THE COTTON KNIT FABRICS USING CHITOSAN AND CITRIC ACID Kyung Sun, Kim[1*] [1]Ewha Waman's University and Natural Colorants and Textiles Research Center, South Korea	395
E24	MESTA (HIBISCUS SABDARIFFA) FIBRE: MICRO STRUCTURAL ANALYSIS R.K Dhanalaxmi[1*], Jyoti V. Vastrad[1] [1]University of Agricultural Sciences, Dharwad, India	398
E55	EFFECT OF CONCENTRATION AND SOLVENT SYSTEM ON MORPHOLOGY OF ELECTROSPUN CELLULOSE ACETATE FIBERS Jitkrajaisaeng, Visan[1*], Rangkupan, Ratthapol[2], Kampeerapappun, Piyaporn[3], Srisawat, Natee[1] [1]Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Thailand [2]Chulalongkorn University, Thailand [3]Rajamangala University of Technology Krungthep, Thailand	403
PK17	COLOR SENSIBILITY OF NATURALLY DYED SILK FABRICS IN BLUE AND GREEN Eunjou Yi[1*] [1]Jeju National University, South Korea	409

PRINTING AND FASTNESS PROPERTIES OF SILK FABRIC PRINTED WITH PIGMENT DYE AND FLOUR OF WILD TARO (*COLOCASIA ESCULENTA* (L.) SCHOTT)

Charoon Klaichoi[1*], Rattanaphol Mongkholrattanasit[2], Supansa Deeyoung[2], Sasithorn Phisuttirat[2] and Nattadon Rungruangkitkrai[3]

[1]*Department of Textile Product Design,* [2]*Department of Textile Chemistry Technology, Faculty of Industrial Textiles and Fashion Design, Rajamangala University of Technology PhraNakhon, 517 Nakhonsawan Road, SuanChitladda Sub-district, Dusit District, Bangkok 10300, Thailand*
[3]*Department of Textile Science, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, 50 Phaholyotin Road, Chatuchak District, Bangkok 10900,Thailand*

Abstract:

The purpose of this research was to study the white resist printing with colour resistant material from flour of wild taro (*ColocasiaEsculenta* (L.) Schott) and using pigment as dyestuffs. The optimal ratio of colour resistant materials from flour of giant taro were compose of 19% flour of giant, 13% water, 38% sodium chloride, 17% calcium hydroxide, and 13% vegetable oil. The fixation of printing by using hot air at 110 °C for 3 minutes can resist dyestuffs and also easy to remove the flour of giant taro. The pattern at resist printing area of fabrics shows sharpness and whiteness. The colour fastness results were ranging between fair to good level.

Keywords: Printing, Colour Resistant Material, Wild Taro, Pigment, Silk, Textile

*Corresponding author: jaroon.k@rmutp.ac.th

Introduction

Wild taro (Colocasiaesculenta (L.) Schott), is a vegetatively propagated root crop species of the monocotyledonous family Araceae and is grown in almost all tropical regions of the world [1]. Wild taro, is an exotic, emergent perennial that has established in many shallow-water wetlands [2]. Wild taro has escaped cultivation and forms dense stands that displace native shoreline vegetation in river, marshy lakeshores, canals and ditches [3]. Leaves of wild taro shows in Figure1 which leaf blades is 60 cm. long and 50 cm. wide, arrowhead shape, with upper surface dark green velvety and water repellent; leaves peltate (stalked from back of blade); petioles large, succulent, often purplish near top [3]. Wild taro tubers or corms contain oxalic acid ($C_2H_2O_4$) crystal inform of soluble oxalic acid and insoluble oxalate salts. It has also been reported that insoluble oxalate salts cause skin irritation and pungent odor in unwashed wild taro corms [4-5].

Figure 1. Leaves of wild taro

Figure 2. Wild taro tubers or corm

The present work was study the white resist printing with colour resistant material from flour of wild taro (*ColocasiaEsculenta* (L.) Schott) using pigment as dyestuffs.The printing and fastness properties were investigated.

2. Experimental

2.1 Materials

Wild taro corms used in this experiment was collected from Sukhothai province in Thailand. A commercial produced plain-weave silk fabric was scoured. Pigment dye was EUROMIN RED KGG Lot No 120509, Eurosia Chemicals Co.,Ltd.

2.2 Method

2.2.1 Preparation of wild taro corms powder

The wild taro corms were dried in sunlight for 1 month and crumbled using a blender then, milled and ground through a 355 μm mesh sieve.

2.2.2 Preparation resistant material from wild taro corms flour

The wild taro corms powdered resistant material was prepared two set by adding15 and 20 grams of wild taro corms powder to 30 mL of distilled water in the presence of 3 grams vegetable oil. The dispersion mixture was vigorously stirred for 20 minutesat room temperature, followed by streaming the dispersion at 90 °C for 1 hour in order to reduce the oxalate-salt. After that, 34 mL sodium sulfate (Na_2SO_4) solution (1 g/L) and 13 mL calcium hydroxide ($Ca(OH)_2$) solution (1 g/L)were added andmixed by mixer machine.

2.2.3 Printing Procedure

Resist printing was carried out using the flat screen technique. Samples were then dried at room temperature, followed by pigment printing. After that, printed samples were dried at 100 °C for 3 min by hot air. Printed samples were rinsed with cold water for 20 min. and then hot water at 80 °C for 20 min, followed by soaping agent with an anionic detergent (2 g/L), then rinsed well and

air-dried at room temperature.

2.2.4 Evaluation of colour strength and fastness properties

The colour strength (*K/S*) and whitenessof the dyed samples were evaluated using a spectrophotometer (Datacolor 3890).The *K/S* is a function of colour depthcalculated by the Kubelka-Munk equation, $K/S = (1-R)^2/2R$, where R is the reflectance, K is the sorption coefficient, and S is the scattering coefficient. The colour fastness to washing and rubbing of the printed samples were determined according to ISO 105-C06 A1S:1994 and ISO 105-X12:2001, respectively.

3. Results and discussion

3.1 Effect of colour resist printing on colour strength and whiteness values

A study on colour resist printing with wild taro corm as resistant material was carried out. The colour value results obtained is presented in Table 1. It can be observed that the *K/S* value of set 2 was showed higher colour strength and whiteness than set 1. From the results, it can resist dyestuffs and also easy to remove the flour of wild taro corms. The pattern at resist printing area of fabrics shows sharpness and whiteness.

Table 1 colour resist printing on colour strength and whiteness values

Recipe	Set 1	Set 2
powdered wild taro corm(grams)	15	20
distilled water (mL)	30	
vegetable oil (grams)	3	
1 g/L sodium sulfate (mL)	34	
1 g/L calcium hydroxide (mL)	13	
Colour obtained		
Colour strength (K/S)	10.70	11.30
Whiteness	81.6	83.9
Sharpness	good	very good

3.2 Effect of printing on fastness properties

The fastness ratings of silk fabrics printed with powdered wild taro corm are presented in Table 2 to Table 3. Table 2 indicates that the washing fastness ratings of the silk fabrics printed with flour of wild taro corms were very good (4-5). The colour fastness to rubbing is shown to be in rating of 3-4 (fair to good), as seen in Table 3.

Table 2. Colour fastness to washing at 40°C (ISO 105-C06 A1S: 1994)

Fastness	Recipe (Set 1)	Recipe (Set 2)
Colour change	4-5	4-5
Colour staining		
-Acetate	4-5	4-5
-Cotton	4-5	4-5
-Nylon	4-5	4-5
-Polyester	4-5	4-5
-Acrylic	4-5	4-5
-Wool	4-5	4-5

Table 3. Colour fastness to rubbing (ISO105- X12: 2001)

Recipe	Colour staining			
	Warp		Weft	
	Dry	Wet	Dry	Wet
Set 1	3	3	3	3-4
Set 2	3	3	3	3-4

4. Conclusion

This research investigated on the application of a colour resist material based on flour of wild taro corms for pigment printing of silk fabric. From the observations observed in the present study, it may be conclude that:

- Flour of wild taro corms can resist dyestuffs and also easy to remove.
- The washing fastness properties are very good.However, rubbing fastness shows fair to good rating.
- Flour of wild taro corms could be used as colour resistant material for pigment printing on silk fabric.

References

[1] Ivancic, A. and Lebot, V. Botany and genetic of new Caledonian wild taro, *Colocasiaesculenta.* Pacific Science. Vol. 53 (1999) No.3, pp. 273-285.

[2] Nelson, L.S. and Getsinger, K.D. Herbicide evaluation for control of wild taro. Journal of Aquatic Plant Management. Vol. 38 (2000), pp. 70-72.

[3] http://plants.ifas.ufl.edu/weedalert/invasiveplants_wildtaro.pdf

[4] Tattiyakul, J.,Asavasaksakul, A., and Pradipasena, P. Chemical and physical properties of flour extractedfrom taro *Colocasiaesculenta* (L.) Schott grown in different regions of Thailand.Science Asia. Vol.32(2006), pp. 279–284.

[5] Zeng, F.K., Liu, H., and Liu, G. Physicochemical properties of starch extracted from *Colocasiaesculenta* (L.) Schott (Bun-long taro) grown in Hunan, China. Starch/Stärke.Vol. 65 (2013), pp. 1–7.

2013ITCC

KU /ARS TEXTRINA/CCA/CBNU/ITB

October 28-29, 2013

Kasetsart University, Bangkok, Thailand

2013 International Textiles & Costume Congress

PROCEEDINGS

Edited by Anothai Cholachatpinyo

ISBN : 978-616-278-127-8

Kasetsart University Press

Kasetsart University, 50 Ngamwongwan Road,

Ladyao, Chatuchak, Bangkok, 10900, Thailand

Rights reserved © Kasetsart University.

2013 International Textiles and Costume Congress

KU, Ars Textrina, CCA, CBNU, ITB

28-29 October 2013 at Kasetsart University, Bangkok, Thailand

Certificate of Achievement

Conferred upon

Charoon Klaichoi, Rattanaphol Mongkholrattanasit, Supansa Deeyoung, Sasithorn Phisuttirat, Nattadon Rungruangkitkrai

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Kasetsart University, Thailand

For Poster Presentation at 2013 ITCC, Entitled:

PRINTING AND FASTNESS PROPERTIES OF SILK FABRIC PRINTED WITH PIGMENT DYE AND FLOUR OF WILD TARO (COLOCASIA ESCULENTA (L.) SCHOTT)

(Vudtechai Kapilakanchana)
Associate Professor
President of Kasetsart University

(Michael Hann)
Professor
President of Ars Textrina

(Yongsook Kim)
Professor
President of CCA
Chonbuk National University

(Kahfiati Kahdar)
Professor
Institute of Technology Bandung

Printing and Fastness Properties of Silk Fabric Printed with Pigment Dye and Flour of Wild Taro (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott)

Charoon Klaichoi[1*], Rattanaphol Mongkholrattanasit[2], Supansa Deeyoung[2], Sasithorn Phisuttirat[2] and Nattadon Rungruangkitkrai[3]

[1]Department of Textile Product Design, [2]Department of Textile Chemistry Technology, Faculty of Industrial Textiles and Fashion Design, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, 517 Nakhonsawan Road, Suan Chitladda Sub-district, Dusit District, Bangkok 10300, Thailand

[3]Department of Textile Science, Faculty of Agro-Industry, Kasetsart University, 50 Phaholyotin Road, Chatuchak District, Bangkok 10900,Thailand

ABSTRACT

The purpose of this research was to study the white resist printing with colour resistant material from flour of wild taro (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) and using pigment as dyestuffs. The optimal ratio of colour resistant materials from flour of giant taro were compose of 19% flour of giant, 13% water, 38% sodium chloride, 17% calcium hydroxide, and 13% vegetable oil. The fixation of printing by using hot air at 110 °C for 3 minutes can resist dyestuffs and also easy to remove the flour of giant taro. The pattern at resist printing area of fabrics shows sharpness and whiteness. The colour fastness results were ranging between fair to good level.

INTRODUCTION

Wild taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott), is a vegetatively propagated root crop species of the monocotyledonous family Araceae and is grown in almost all tropical regions of the world [1]. Wild taro, is an exotic, emergent perennial that has established in many shallow-water wetlands [2]. Wild taro has escaped cultivation and forms dense stands that displace native shoreline vegetation in river, marshy lakeshores, canals and ditches [3]. Leaves and corm of wild taro shows in Figure 1 which leaf blades is 60 cm. long and 50 cm. wide, arrowhead shape, with upper surface dark green velvety and water repellent; leaves peltate (stalked from back of blade); petioles large, succulent, often purplish near top [3]. Wild taro tubers or corms contain oxalic acid ($C_2H_2O_4$) crystal inform of soluble oxalic acid and insoluble oxalate salts. It has also been reported that insoluble oxalate salts cause skin irritation and pungent odor in unwashed wild taro corms [4-5].

Leaves of wild taro

Wild taro tubers or corm

The present work was study the white resist printing with colour resistant material from flour of wild taro (*Colocasia Esculenta* (L.) Schott) using pigment as dyestuffs. The printing and fastness properties were investigated.

EXPERIMENTAL

RESULTS AND DISCUSSION

A study on colour resist printing with wild taro corm as resistant material was carried out. The colour value results obtained is presented in Table 1. It can be observed that the K/S value of set 2 was showed higher colour strength and whiteness than set 1. From the results, it can resist dyestuffs and also easy to remove the flour of wild taro corms. The pattern at resist printing area of fabrics shows sharpness and whiteness. The fastness ratings are showed in Table 2.

Table 1 colour resist printing on colour strength and whiteness values

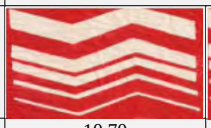
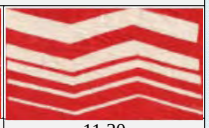
Recipe	Set 1	Set 2
powdered wild taro corm (grams)	15	20
distilled water (mL)	30	
vegetable oil (grams)	3	
1 g/L sodium sulfate (mL)	34	
1 g/L calcium hydroxide (mL)	13	
Colour obtained		
Colour strength (*K/S*)	10.70	11.30
Whiteness	81.6	83.9
Sharpness	good	very good

Table 2. Colour fastness to washing at 40°C (ISO 105-C06 A1S: 1994)

Colour fastness to washing (ISO 105 C06- A1S:1994)	Colour change	Colour staining					
		Acetate	Cotton	Nylon	Polyester	Acrylic	Wool
SET 1	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
SET 2	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

Colour fastness to washing (ISO 105-X12:2001)	Color Staining			
	Wet		Dry	
	warp	weft	warp	weft
SET 1	3	3	3	3-4
SET 2	3	3	3	3-4

CONCLUSION

This research investigated on the application of a colour resist material based on flour of wild taro corms for pigment printing of silk fabric. From the observations observed in the present study, it may be conclude that:

(a) Flour of wild taro corms can resist dyestuffs and also easy to remove.

(b)The washing fastness properties are very good. However, rubbing fastness shows fair to good rating.

(c) Flour of wild taro corms could be used as colour resistant material for pigment printing on silk fabric.

REFERENCES

[1] Ivancic, A. and Lebot, V. Botany and genetic of new Caledonian wild taro, Colocasia esculenta. **Pacific Science**. Vol. 53 (1999) No.3, pp. 273-285.

[2] Nelson, L.S. and Getsinger, K.D. Herbicide evaluation for control of wild taro. **Journal of Aquatic Plant Management**. Vol. 38 (2000), pp. 70-72.

[3] http://plants.ifas.ufl.edu/weedalert/invasiveplants_wildtaro.pdf

[4] Tattiyakul, J., Asavasaksakul, A., and Pradipasena, P. Chemical and physical properties of flour extracted from taro Colocasia esculenta (L.) Schott grown in different regions of Thailand. **Science Asia**. Vol.32 (2006), pp. 279–284.

[5] Zeng, F.K., Liu, H., and Liu, G. Physicochemical properties of starch extracted from Colocasia esculenta (L.) Schott (Bun-long taro) grown in Hunan, China. **Starch/Stärke**. Vol. 65 (2013), pp. 1–7.

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) ผู้ช่วยศาสตรจารย์ จรูญ คล้ายจ้อย

ชื่อ-สกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss. Charoon Klaijoy

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน: 3640100605451

3. ตำแหน่งปัจจุบัน: ผู้ช่วยศาสตราจารย์

4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ email

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น
สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เลขที่ 517 ถนนนครสวรรค์ แขวงสวนจิตรลดา
เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300 โทรศัพท์ : 0-2629-9152-7 ต่อ 3003
โทรสาร 0-2629-9151
Email: **jaroon.k@rmutp.ac.th**

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ (พ.ศ.)	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา (ชื่อเต็มปริญญา)	สาขาวิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2527	ตรี	ศษ.บ. (ศึกษาศาสตรบัณฑิต)	ศิลปกรรม-หัตถศิลป์	วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา	ไทย

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญการพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- ย้อมผ้า
- พิมพ์ผ้า
- บาติกและมัดย้อม

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย

7.1 สถานภาพในการทำวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

สถานภาพในการทำการวิจัย	ชื่อแผนงานวิจัย/ ชื่อโครงการวิจัย/ ชื่อผลงานวิจัย
หัวหน้าโครงการวิจัย	การพัฒนาเทคนิคการทำผ้าบาติกบนผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติ (Development of batik painting technique silk fabric via natural dyes)
	การประยุกต์เทคนิคการปักเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ (Stitching Technique Improvement for Textile Product Design)
	การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน เพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบรีซิสต์
ผู้ร่วมวิจัย	การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าไหมเพื่อการป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
	การพัฒนาคุณภาพผ้าไหมไทยทอมือลายพื้นเมืองด้วยอุปกรณ์ไหมยืนที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นใหม่
	การพัฒนาผ้าทอพื้นเมืองด้วยเทคนิคการพิมพ์เส้นด้ายยืนแบบ Silk Screen
	การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่

7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว (ชื่อผลงานวิจัย ปีที่ตีพิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน)

ชื่อผลงานวิจัย	ปีที่ตีพิมพ์	การเผยแพร่	แหล่งเงินทุน
Development of batik painting technique silk fabric via natural dyes	2552	The 2nd RMUTP International Conference Green Technology and Poductivity. Rajamangala University of Technology Phra Nakhon.	งบประมาณผลประโยชน์คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น
Eco-Friendly printing of cotton fabric using natural dye from acacia catechu wild	2555	• The 4th RMUTP international conference textile and fashion. Rajamangal university of technology phra nakhon.	-
Silk fabric dyeing with gacinia dulesis (ROXB). Kurz using padding techniques.	2555	• International symposium & exhibition for nature dyes (ISEND) world eco-fiber and textile forum (WEFT) “freeting from kuching Sarawak Malaysia.	-
การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าไหมเพื่อการป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	2556	• Colourway. 18 (104) (Jan-Feb 2013): 23-26. • Colourway. 18 (105) (Mar-Apr 2013): 19-21.). • Colourway. 19 (106) (May – June 2013): 21-23.	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรม สิ่งทอ
การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน เพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบรีซิสต์	2556	• The 2nd International Textiles and Costume Congress 2013. Department of Textile Science, Faculty	งบประมาณแผ่นดิน

		of Agro-Industry, Kasetsart University, Bangkok, THAILAND, 28-29 October 2013. pp. 387-390. ● การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5 “การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อความยั่งยืน” กรุงเทพฯ, ประเทศไทย, 15-16 กรกฎาคม 2556. หน้า 406-407.	
คุณสมบัติการพิมพ์และความคงทนของสีบนผ้าไหมที่พิมพ์ด้วยสีจากเปลือกมะพูดและแป้งจากหัวบอน	2556	● 5th RMUTNC & 4th RMUIC 15-16 July 2013 Rajamangala University of Technology Krungthep.	
การพิมพ์ผ้าฝ้ายด้วยแป้งจากหัวบอนด้วยสีพิกเม้นท์	2556	● 5th RMUTNC & 4th RMUIC 15-16 July 2013 Rajamangala University of Technology Krungthep.	
UV protection and fastness properties of silk fabric dyed with garcinia dulcis (ROXB). Kurz bark by using pad-dry technique. A focus on effect of mordent concentration	2013	● 3rd international conference on textile engineering and materials (ICTEM) Dalian, China on august 24-25,2013	
An evaltion of UV protection property of silk babric dyes with mangrove bark (phizophora apiculata blume) extract.	2013	● 3rd international conference on textile engineering and materials (ICTEM) Dalian, China on august 24-25,2013	

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว (ชื่อผลงานวิจัย ปีที่ตีพิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน)

ชื่อผลงานวิจัย	ปีที่ตีพิมพ์	การเผยแพร่	แหล่งเงินทุน
การพัฒนาเทคนิคการทำผ้าบาติกบนผ้าไหมด้วยสีธรรมชาติ (Development of batik painting technique silk fabric via natural dyes)	2555	● The 2nd RMUTP International Conference Green Technology and Poductivity. Rajamangala University of Technology Phra Nakhon.	งบประมาณผลประโยชน์
การประยุกต์เทคนิคการปักเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอ (Stitching Technique Improvement for Textile Product Design)	2555	● -	งบประมาณผลประโยชน์
การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน เพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบรีซิสต์	2556	● การถ่ายทอดเทคโนโลยี โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ ณ ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอเมืองสุโขทัย 245 หมู่ 2 ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย รหัสไปรษณีย์ 64000	งบประมาณรายได้

7.2 งานวิจัยที่กำลังทำ: ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าไร

ชื่อข้อเสนอการวิจัย	แหล่งเงินทุน	สถานภาพการทำวิจัย (ร้อยละ)
การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าย้อมใบลำไยเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในพื้นที่ตำบลยุหว่า อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่	งบประมาณแผ่นดิน (พ.ศ. 2557)	20

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. **ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย)** ดร. รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์
   ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Dr. Rattanaphol Mongkholrattanasit

2. **เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน** 3730100405515

3. **ตำแหน่งปัจจุบัน** อาจารย์

4. **หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)**

   มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
   คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ
   517 ถนนนครสวรรค์ แขวงสวนจิตรลดา เขตดุสิต กรุงเทพ 10300
   โทรศัพท์ : 0-2629-9152-7 ต่อ 3003 โทรสาร 0-2629-9151
   Email: rattanaphol.m@rmutp.ac.th

5. **ประวัติการศึกษา**

ปีที่จบ (พ.ศ.)	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญา (ชื่อเต็มปริญญา)	สาขาวิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษา	ประเทศ
2554	ตรี	วศ.บ. (วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต)	วิศวกรรมเคมีสิ่งทอ	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล	ไทย
2546	โท	วท.ม. (วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต)	ปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย
2541	เอก	Ph.D. (Doctor of Philosophy)	Textile Technology	Technical University of Liberec	Czech Republic
2541	อื่นๆ	ศษ.บ. (ศึกษาศาสตรบัณฑิต)	บริหารการศึกษา	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	ไทย

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- การย้อมสีจากธรรมชาติ
- การวิเคราะห์และทดสอบสิ่งทอ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 สถานภาพในการทำวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

สถานภาพในการทำการวิจัย	ชื่อแผนงานวิจัย/ ชื่อโครงการวิจัย/ ชื่อผลงานวิจัย
ผู้ร่วมวิจัย	Dyeing, fastness, and UV protection properties of silk and wool fabrics dyed with eucalyptus leaf extract
หัวหน้างานวิจัย	โครงการพัฒนาผ้าใบทำรองเท้าที่ทนแรงดึงสูงและแรงเสียดสีสูง
หัวหน้างานวิจัย	เทคนิคการย้อมสีแบบจุ่มอัดบนผ้าไหมและผ้าฝ้ายด้วยการใช้สีย้อมจากธรรมชาติ
ผู้ร่วมวิจัย	การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าไหมเพื่อการป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ผู้ร่วมวิจัย	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องนอนผ้าไหมไทยแบบไร้รอยต่อ
ผู้ร่วมวิจัย	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากเส้นใยปอทะเล
ผู้ร่วมวิจัย	การพัฒนาผ้าไหมไทยเพื่อการผลิตเสื้อผ้าสตรีมุสลิม
ผู้ร่วมวิจัย	การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน เพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบรีซิสต์

7.2 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

ชื่อผลงานวิจัย	ปี	การเผยแพร่	แหล่งเงินทุน
Chonsakorn, S., Boonyophas, S., Pholam, K., Arrak, T., and Mongkholrattanasit, R. The development of home textile Product from Hibiscus tiliaceus fiber. The 4 th RMUTP International conference : Textile & Fashion, Bangkok Thailand 2012 (July 3-4): 119-120.	2555	International Conference	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
Mongkholrattanasit, R., Kryštůfek, J., Wiener, J., and Viková, M. Dyeing, fastness, and UV protection properties of silk and wool fabrics dyed with eucalyptus leaf extract by exhaustion process. **FIBRES and TEXTILES in Eastern Europe Journal**. 19 (3) (2011): 94-99	2554	วารสาร	Technical University of Liberec, Czech Republic
Mongkholrattanasit, R., Kryštůfek, J., Wiener, J., and Viková, M. UV Protection property of silk fabric dyed with eucalyptus leaf extract. **The Journal of The Textile Institute**. 102 (3) (2011): 272-279.	2554	วารสาร	Technical University of Liberec, Czech Republic
Mongkholrattanasit, R., Kryštůfek, J., Wiener, J., and Studničková, J. Properties of wool and cotton fabrics dyed with eucalyptus, tannin, and flavonoids. **FIBRES and TEXTILES in Eastern Europe Journal**. 19 (2) (2011): 90-95.	2554	วารสาร	Technical University of Liberec, Czech Republic
Mongkholrattanasit, R., Kryštůfek, J., and Wiener, J. Dyeing and fastness properties of natural dye extracted from eucalyptus leaves using padding techniques. **Fibers and Polymers**. 11 (3) (2010): 346-350.	2553	วารสาร	Technical University of Liberec, Czech Republic
Mongkholrattanasit, R., Kryštůfek, J., and Wiener, J. Dyeing of wool and silk by eucalyptus leaves extract.	2552	วารสาร	Technical University of

Journal of Natural Fibers. 6 (4) (2009): 319-330.			Liberec, Czech Republic
โครงการพัฒนาผ้าใบทำรองเท้าที่ทนแรงดึงสูงและแรงเสียดสีสูง	2555	-	คูปองนวัตกรรม สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ

ชื่อผลงานวิจัย	ปี	การเผยแพร่	แหล่งเงินทุน
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องนอนผ้าไหมไทยแบบไร้รอยต่อ	2555	-	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
การพัฒนาผ้าไหมไทยเพื่อการผลิตเสื้อผ้าสตรีมุสลิม	2555	-	งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
การพัฒนาผลิตภัณฑ์เคหะสิ่งทอจากเส้นใยปอทะเล	2554	-	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอจากผ้าไหมเพื่อการป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	2555	วารสาร Colorway	สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
Mongkholrattanasit, R., Klaichoi, C., Rungruangkitkrai, N., Punrattanasin, N., Sriharuksa, K. and Nakpathom, M. Dyeing studies with eucalyptus, quercetin, rutin and tannin: a research on effect of ferrous sulfate mordant. Journal of Textile. 2013: 1-7. ISSN: 2314-6044 (electronic).	2556	วารสาร	
Punrattanasin, N., Nakpathom, M., Soomboon, B., Narumol, N., Rungruangkitkrai, N., and Mongkholrattanasit, R. Silk fabric dyeing with natural dye from mangrove bark (Rhizophora apiculata Blume) extract. Industrial Crops and Products. 49 (2013): 122-129. ISSN: 0926-6690.	2556	วารสาร	

7.3 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

ชื่อข้อเสนอการวิจัย	**แหล่งเงินทุน**	**สถานภาพการทำวิจัย (ร้อยละ)**
เทคนิคการย้อมสีแบบจุ่มอัดบนผ้าไหมและผ้าฝ้ายด้วยการใช้สีย้อมจากธรรมชาติ	สกว	50
การพัฒนาสารกั้นสีจากแป้งที่ได้จากหัวบอน เพื่อใช้ในการพิมพ์ย้อมผ้าแบบรีซิสต์	งบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	95