เทคโนโลยีการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือเพื่อผลิตชุดเชฟ

OIL REPELLENCY FINISHING TECHNOLOGY OF HAND WOVEN COTTON FOR A CHEF UNIFORM

ภัทรา คุ้มเขต

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

เทคโนโลยีการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือเพื่อผลิตชุดเชฟ

ภัทรา คุ้มเขต

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์	เทคโนโลยีการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือเพื่อผลิตชุดเชฟ Oil Repellency Finishing Technology of Hand Woven Cotton for a Chef Uniform
ชื่อ – นามสกุล	นางสาวภัทรา คุ้มเขต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีกาญจนา จตุพัฒน์วโรดม, Ph.D.
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, Ph.D.
ปีการศึกษา	2555

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์สุภา จุฬคุปต์, Ph.D.)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีกาญจนา จตุพัฒน์วโรดม, Ph.D.)

.....กรรมการ
(อาจารย์รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, Ph.D.)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์สุทัศนีย์ บุญโญภาส, M.A.)

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
(อาจารย์จีรวัฒน์ เหรียญอารีย์, คศ.ม.)
วันที่ 19 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2556

หัวข้อวิทยานิพนธ์	เทคโนโลยีการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือเพื่อผลิตชุดเชฟ
ชื่อ – นามสกุล	นางสาวภัทรา คุ้มเขต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีกาญจนา จตุพัฒน์วโรดม, Ph.D.
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์, Ph.D.
ปีการศึกษา	2555

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ทดสอบสมบัติทางกายภาพและการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ ตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันบนผ้าฝ้ายทอมือ ทดสอบและวิเคราะห์สมบัติการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ ออกแบบและตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบจากผ้าฝ้ายทอมือ

วิธีวิจัยคือ ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ โดยการนำผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคของประเทศไทยมาทำการทดสอบสมบัติทางกายภาพ จากนั้นนำผ้าฝ้ายทอมือไปตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน ทดสอบและวิเคราะห์สมบัติการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือเปรียบเทียบก่อนและหลังตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน ออกแบบและตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบจากผ้าฝ้ายทอมือ

ผลการวิจัย พบว่า สมบัติทางกายภาพของผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีความแข็งแรงต่อแรงดึงและแรงฉีกขาดมากที่สุด ส่วนค่าการสะท้อนน้ำมันผ้าฝ้ายทอมือทั้ง 4 ภาคก่อนการตกแต่งสะท้อนน้ำมันได้ค่าการสะท้อนน้ำมันเกรด 0 คือ ไม่สามารถสะท้อนน้ำมันได้ ผลการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันบนผ้าฝ้ายทอมือ พบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือและภาคอีสานได้ค่าการสะท้อนน้ำมันเกรด 5.5 คือ มีการสะท้อนน้ำมันได้ดี ผลการทดสอบและวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของผ้าฝ้ายทอมือภายหลังจากการตกแต่งในเรื่องความแข็งแรงของแรงดึงและแรงฉีกขาดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการออกแบบและตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบจำนวน 4 ชุดตามที่ออกแบบไว้จากผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคที่ผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน

คำสำคัญ: ผ้าฝ้ายทอมือ การตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน ชุดเชฟ

Thesis Title	Oil Repellency Finishing Technology of Hand Woven Cotton for a Chef Uniform
Name – Surname	Miss Pattra Kumkhet
Program	Home Economics Technology
Thesis Advisor	Assistant Professor Srikanjana Jatuphatwarodom, Ph.D.
Thesis Co-advisor	Mr. Rattanaphol Mongkholrattanasit, Ph.D.
Academic Year	2012

ABSTRACT

This research was aimed to test the physical and oil repellency properties of the hand woven cotton, apply the oil repellency finishing on the cotton, test and analyze the oil repellency property of the finished cotton, design a pattern and sew a master chef uniform from the cotton.

The study methods were as follows. The basic information of the hand woven cotton from the four regions of Thailand was studied by testing their physical and oil repellency properties. The oil repellency finishing was then applied to the cotton and the oil repellency property was tested and analyzed by comparing the before and after values of the oil repellency property. A pattern was designed for sewing a master chef uniform from the hand woven cotton.

From the test of the physical and oil repellency properties, it was found that the hand woven cotton from the Central region had most strength against the tensile and tear, and before the oil repellency finishing, the oil repellency property of all fabrics from the four regions was at Grade 0 - being unable to reflect the oil. It was also found that, after the oil repellency finishing, the oil repellency property of the hand woven cotton from the Northern and North-Eastern regions was at Grade 5.5 – having good oil repellency, whereas the strength against the tensile and tear of all fabrics was not statistically different at the significant level of 0.05. The finished hand woven cotton fabrics from four regions were then used to make four master chef uniforms in accord with the designed pattern.

Keyword: hand woven cotton, oil repellent finish, chef uniform

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยความเมตตากรุณาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศรีกาญจนา จตุพัฒน์วโรดม ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร. รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์ กรรมการวิชาเอก ดร. สุภา จุฬคุปต์ ผู้ทรงคุณวุฒิ รองศาสตราจารย์สุทัศนีย์ บุญโญภาสผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และผู้ช่วยศาสตราจารย์สาคร ชลสาคร ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณกลุ่มอาชีพทอผ้าฝ้ายจังหวัดสุโขทัย สระบุรี ขอนแก่น และนครศรีธรรมราช สำหรับการศึกษาข้อมูลของผ้าฝ้ายทอมือ ขอขอบคุณศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดสอบผ้าฝ้ายทอมือ

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำขอขอบคุณบิดา มารดา ครอบครัว ครู อาจารย์ ผู้มีพระคุณทุกท่านสำหรับกำลังใจและความช่วยเหลือที่มีให้ตลอดมา

ภัทรา คุ้มเขต

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 2

1.4 คำจำกัดความในการวิจัย 3

1.5 กรอบแนวความคิด 3

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 ประวัติความเป็นมาของผ้าฝ้ายและการผลิตผ้าฝ้ายทอมือ 5

2.2 โครงสร้างและสมบัติผ้าฝ้าย 22

2.3 เครื่องแบบเชฟ 27

2.4 การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ 31

2.5 การทดสอบการสะท้อนน้ำมัน 41

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 42

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3 วิธีดำเนินการวิจัย 44
3.1 วัสดุและอุปกรณ์ 44
3.2 วิธีการ 45
3.3 วิเคราะห์ข้อมูล 48
4 ผลการวิจัย 49
4.1 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ 49
4.2 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ ภายหลังจากการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน 52
4.3 ผลการวิเคราะห์ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน ของผ้าฝ้ายทอมือ 57
4.4 ผลการออกแบบและตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบจากผ้าฝ้ายทอมือ 60
5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 63
5.1 สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผล 63
5.2 ข้อเสนอแนะ 67
บรรณานุกรม 68
ภาคผนวก 71
ภาคผนวก ก 72
ภาคผนวก ข 75
ภาคผนวก ค 96
ประวัติผู้เขียน 101

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 Typical textile and their requirements for repellency finishes ……38

4.1 ผลการทดสอบการหาน้ำหนักผ้า ……49

4.2 ผลการหาจำนวนเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งต่อหนึ่งหน่วยความยาวในผ้าทอ ……50

4.3 ผลการทดสอบหาเบอร์เส้นด้าย …….. 50

4.4 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึง …….. 51

4.5 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาด ……... 51

4.6 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน …….. 52

4.7 ผลการทดสอบการหาน้ำหนักผ้า ……..... 53

4.8 ผลการหาจำนวนเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งต่อหนึ่งหน่วยความยาวในผ้าทอ ...…… 53

4.9 ผลการทดสอบหาเบอร์เส้นด้าย …….. 54

4.10 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึง …… 55

4.11 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาด …….. 55

4.12 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน ……... 56

4.13 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงก่อนและหลังการตกแต่งสำเร็จ
สะท้อน น้ำมัน …….. 57

4.14 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการทดสอบหาค่าความแข็งแรงของผ้าทอ
ต่อแรงดึง …….. 58

4.15 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาด …….. 58

4.16 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาด ……... 59

4.17 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน ……... 60

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 ต้นฝ้ายและปุยฝ้าย 7

2.2 กระเพียด ติ้วหรือลูกหมู กงดีดฝ้าย กระดานล้อ 10

2.3 การเข็นฝ้ายทำเส้นด้าย 10

2.4 การเปียฝ้าย 11

2.5 กวัก 12

2.6 การค้นหลักทอผ้า 12

2.7 การกวักฝ้าย เพื่อนำฝ้ายที่ย้อมแล้วไปขึ้นเส้นยืนบนกี่ 13

2.8 กี่ทอแบบพื้นบ้าน 17

2.9 ผ้าหางกระรอก 17

2.10 กลุ่มไท-ลาวและผ้ามัดหมี่ 18

2.11 ผ้ายกดอก 19

2.12 ผ้าซิ่นตีนจก 19

2.13 ผ้าลายขิด 20

2.14 ผ้ายกมุก 20

2.15 ผ้าลายน้ำไหล 21

2.16 รูปร่างด้านหน้าตัดของใยฝ้าย 23

2.17 รูปร่างตามขวางและตามยาวของใยฝ้าย 23

2.18 เสื้อเชฟพื้นฐาน 29

2.19 เสื้อเชฟแบบร่วมสมัย 29

2.20 เสื้อเชฟแขนสั้น 30

2.21 เสื้อเชฟแขนสามส่วน 30

2.22 Contact Angle ของวัสดุที่เปียกและวัสดุที่ไม่เปียก 39

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

2.23 โครงสร้างโดยทั่วไปของสารประกอบฟลูออโรคาร์บอน 39

2.24 Grading example 41

3.1 เครื่องตกแต่งสำเร็จผ้าแบบ จุ่ม บีบ อัด 46

3.2 รูปแบบชุดเชฟ 47

3.3 วางแบบเพื่อตัดผ้า 48

4.1 วางแบบตัดบนผ้าฝ้ายทอมือและพร้อมตัด 61

4.2 ชุดเชฟต้นแบบจากผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคที่ผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน 62

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นายบุญทรง เตริยาภิรมย์ รมว.พาณิชย์ ได้สั่งการให้กรมส่งเสริมการส่งออกวางแผนเพื่อเดินหน้าโครงการครัวไทยสู่ครัวโลก ในปีงบประมาณ 2555-2566 ภายใต้การมอบเครื่องหมาย Thai Select โดยการส่งเสริมร้านอาหารไทยในต่างประเทศ โครงการนี้เน้นการส่งเสริมให้ร้านอาหารไทยในต่างประเทศที่มีกว่า 1.3 หมื่นแห่ง ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในสหรัฐกว่า 5,000 แห่ง ในยุโรป 3,000 แห่ง และที่อื่นๆ ให้ปรุงและจำหน่ายอาหารไทยที่มีคุณภาพ ผลิตจากวัตถุดิบจากประเทศไทย และยังเป็นศูนย์กลางของการจาหน่ายสินค้าโอท็อปของไทย (**คมชัดลึก,** ออนไลน์, 2555) ซึ่งทำให้เห็นว่ามีความต้องการพัฒนาและยกระดับให้กับเชฟไทย และเพื่อเป็นการส่งเสริมสินค้าไทย อย่างเช่นผ้าทอมือของไทยที่มีสินค้าไม่หลากหลาย จึงเห็นสมควรที่จะนำผ้าไทยมาพัฒนาควบคู่กัน

เครื่องแบบเชฟมีความสำคัญมากเพราะเป็นมาตรฐานสำหรับผู้ที่มีหน้าที่ในการปรุงอาหารจะต้องมีรูปลักษณ์ที่ทันสมัยและเป็นมืออาชีพ นอกจากนี้เครื่องแบบเชฟยังมีหน้าที่ในการปกป้องผู้สวมใส่จากคราบและความร้อนในขณะปฏิบัติหน้าที่ในห้องครัวอีกด้วย ส่วนผ้าทอของไทยแสดงถึงศิลปะภูมิปัญญาของชุมชน ในแต่ละภูมิภาคจะแตกต่างกันตามวัตถุดิบในการทอ และกรรมวิธีในการทอ เช่น ผ้าทอภาคเหนือนิยมทอผ้าลายน้ำไหล ภาคอีสานนิยมทอผ้าลายขิด ภาคกลางนิยมทอผ้าตีนจกภาคใต้นิยมทอผ้ายก วัตถุดิบที่ใช้คือ ผ้าฝ้ายและผ้าไหมซึ่งเป็นเส้นใยจากธรรมชาติทำให้สวมใส่สบายโดยเฉพาะผ้าฝ้ายมีสมบัติทางกายภาพคือ มีความมันน้อย ต้องเพิ่มความมันด้วยการตกแต่ง สำหรับความเหนียว มีความเหนียวปานกลางคือเหนียวประมาณ 3.0-5.0 กรัมต่อเดนเยอร์ ความเหนียวจะเพิ่มขึ้นเมื่อเปียก ความคืนตัวต่ำและยับง่ายมาก การดูดความชื้นในบรรยากาศปกติได้ 8.5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศจะดูดความชื้นได้ 15 เปอร์เซ็นต์สามารถดูดซับความชื้นจากเหงื่อและน้ำได้ดีและสามารถระบายความชื้นได้เร็ว ผ้าฝ้ายมีความคงรูป ไม่ยืดและไม่หดมาก ติดไฟง่ายและเร็ว (นวลแข ปาลิวนิช, 2542: 30) จากข้อมูลเกี่ยวกับผ้าฝ้ายเบื้องต้น พบว่า ผ้าฝ้ายนั้นมีการดูดซับได้ดีจึงอาจ

ส่งผลให้บางครั้งดูดซับน้ำมันและสิ่งสกปรกติดเสื้อผ้าอย่างรวดเร็ว การนำเทคโนโลยีการตกแต่งสำเร็จเพื่อตกแต่งผืนผ้าฝ้ายให้มีสมบัติเพิ่มขึ้นและเหมาะกับการใช้งานในโอกาสต่างๆ เช่น ป้องกันน้ำมัน ทนยับ กันหด เป็นต้น จึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยพัฒนา เพิ่มมูลค่าให้กับผ้าฝ้ายทอมือ เพื่อให้ผืนผ้านั้นสามารถนำไปผลิตเป็นสินค้า หรือผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายมากขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น หากนำผ้าฝ้ายทอมือมาตกแต่งโดยการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน (Oil repellency Finishing) แล้วนำไปออกแบบตัดเย็บเป็นชุดเชฟ จะทำให้ผ้าฝ้ายทอมือมีสมบัติต้านทานน้ำมันและสิ่งสกปรกเกาะติดเสื้อ เป็นการป้องกันสิ่งสกปรกที่อาจเกิดขึ้นจากการทำอาหารได้ นอกจากนี้จะเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผ้าฝ้ายทอมือของไทย รวมทั้งเป็นการสร้างงานสร้างอาชีพ และส่งเสริมให้วิสาหกิจชุมชนทอผ้าพื้นเมืองของไทย ผลงานวิจัยนี้สามารถนำผ้าฝ้ายทอมือไปพัฒนาปรับปรุงให้มีความหลากหลายและดีมากยิ่งขึ้นในโอกาสต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1.2.1 ทดสอบสมบัติทางกายภาพและการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ

1.2.2 ตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันบนผ้าฝ้ายทอมือ

1.2.3 ทดสอบและวิเคราะห์สมบัติการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ

1.2.4 ออกแบบและตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบจากผ้าฝ้ายทอมือ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

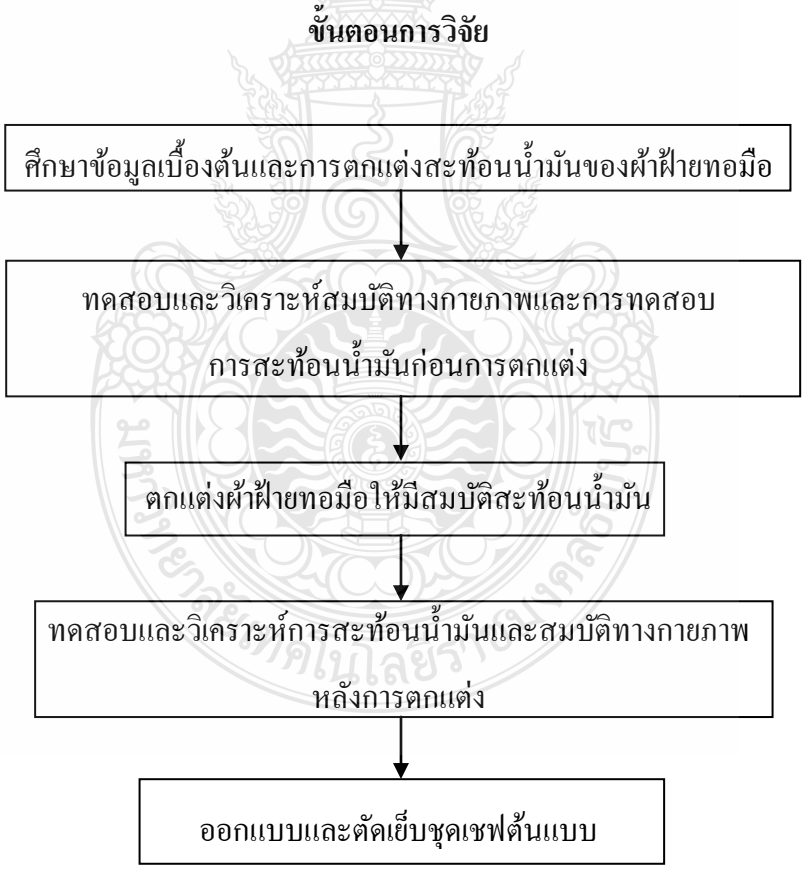
นำผ้าฝ้ายทอมือจาก 4 ภาคของประเทศไทย ทดสอบสมบัติผ้าทางกายภาพ จากนั้นนำผ้าฝ้ายทอมือไปตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน ทดสอบและวิเคราะห์ผ้าฝ้ายทอมือเปรียบเทียบก่อนและหลังตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน ออกแบบและตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบจากผ้าฝ้ายทอมือตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน

1.4 คำจำกัดความในการวิจัย

สมบัติทางกายภาพ หมายถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงภายนอกที่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่าหรือลักษณะภายนอกและการใช้เครื่องมืออย่างง่าย ๆ ในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสาร ไม่มีสารใหม่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่เป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านรูปลักษณ์ภายนอกเท่านั้น เช่น การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย การเปลี่ยนอุณหภูมิ การสึกกร่อน เป็นต้น

การตกแต่งสำเร็จ หมายถึงกระบวนการใส่สารเติมแต่งเพื่อเพิ่มสมบัติให้แก่ผ้าดิบหรือผ้าที่ยังไม่ผ่านกระบวนการตกแต่งใดๆ

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ทราบถึงประวัติความเป็นมาและได้แนวทางการพัฒนาด้านการตกแต่งผ้าฝ้ายทอมือ

1.5.2 ลดคราบสกปรกบนชุดและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากน้ำมันสำหรับผู้ประกอบอาชีพประกอบอาหาร

1.5.3 เป็นการส่งเสริมและเพิ่มมูลค่าให้กับผ้าฝ้ายทอมือของไทย

1.5.4 เป็นแนวทางในการพัฒนาสิ่งทอของไทยให้มีความแพร่หลายมากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เรื่อง เทคโนโลยีการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือเพื่อผลิตชุดเชฟ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการนำเทคโนโลยีการตกแต่งสิ่งทอสะท้อนน้ำมันผ้าฝ้ายทอมือเพื่อผลิตชุดเชฟ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยได้จัดเรียงตามลำดับความสำคัญของเนื้อหา ดังนั้นผู้ทำวิจัยได้แบ่งการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการทบทวนวรรณกรรมออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้

2.1 ประวัติความเป็นมาของผ้าฝ้ายและการผลิตผ้าฝ้ายทอมือ

2.2 โครงสร้างและคุณสมบัติผ้าฝ้าย

2.3 เครื่องแบบชุดเชฟ

2.4 การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ

2.5 การทดสอบการสะท้อนน้ำมัน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติความเป็นมาของผ้าฝ้ายและการผลิตผ้าฝ้ายทอมือ

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของผ้าฝ้าย (นวลแข ปาลิวนิช, 2542: 69-73)

คำว่า Cotton มาจากคำภาษาอารบิกว่า quoton หรือ guton แปลว่าผ้าฝ้ายหรือผ้าที่ทอจากฝ้าย ไม่มีหลักฐานบ่งบอกได้แน่ชัดว่าฝ้ายปลูกครั้งแรกที่ใด นักเขียนบางท่านได้สรุปประวัติและความเป็นมาของฝ้ายไว้ว่า ได้มีหลักฐานบางอย่างแสดงว่าฝ้ายได้ปลูกขึ้นในประเทศอียิปต์มานาน 12,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช และอ้างด้วยว่าฝ้ายได้ปลูกในประเทศอินเดียมานานประมาณ 3,000 ปีก่อนคริสต์ศักราช และยอมรับว่าประเทศอินเดียเป็นประเทศหนึ่งที่ปลูกฝ้ายและนำฝ้ายมาใช้อย่างกว้างขวางนานกว่า 2,500 ปีมาแล้วก่อนคริสต์ศักราช

บางตำราบอกว่าฝ้ายได้ปลูกขึ้นก่อนในประเทศอินเดียและคนรู้จักนำมาใช้ทอผ้าก่อนประเทศอียิปต์ประมาณ 500 ปี พระเจ้าอเล็กซานเดอร์มหาราชเป็นบุคคลแรกที่นำฝ้ายจากประเทศอินเดียมาสู่ทวีปยุโรปและแอฟริกา และฝ้ายได้แพร่หลายไปสู่ทวีปอเมริกาและทั่วโลกในเวลาต่อมา

ฝ้ายเป็นเส้นใยที่นิยมมากที่สุดในกลุ่มเส้นใยเซลลูโลส มีอัตราการผลิตและการใช้งานสูง แม้ว่าในปัจจุบันได้มีเส้นใยสังเคราะห์เกิดขึ้นมาก็ตาม ฝ้ายมาจากปุยฝ้ายของพืชในตระกูล Gossypium และมีหลายชนิด ต้นฝ้ายและปุยฝ้ายมีลักษณะ ดังภาพที่ 2.1 เส้นใยฝ้ายมีความแตกต่างกันในเรื่องความยาว ความแข็งแรง การยืดตัว ความละเอียด (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง) ความแตกต่างนี้มาจากพันธ์และสภาพแวดล้อมในการปลูกฝ้าย เช่น ปริมาณน้ำฝน ปริมาณความชื้น ปริมาณแสงแดด และวิธีการเก็บเกี่ยว (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 25)

ฝ้ายที่สหรัฐอเมริกานำมาปลูกครั้งแรกได้แก่ ฝ้ายพันธุ์ซีไอส์แลนด์ (Sea Island) จากประเทศอินเดีย ทั้งนี้เพราะการปั่นด้ายในสมัยนั้นต้องใช้เครื่องปั่น Churka ซึ่งต้องสั่งซื้อมาจากประเทศอินเดียและปั่นได้เฉพาะฝ้ายพันธุ์นี้เท่านั้น ต่อมาจึงได้มีการปลูกฝ้ายพันธุ์อัปแลนด์ (Upland) ขึ้นซึ่งฝ้ายพันธุ์นี้ปลูกได้ง่ายและนิบมปลูกกันทั่วไป คือใยจะยาวประมาณ 0.5-1นิ้ว และต้องปั่นด้วยมืออยู่ระยะหนึ่งเพราะเครื่องปั่นเดิมใช้ปั่นฝ้ายพันธุ์นี้ไมได้ จนกระทั่งอีลิ วิตนีย์ (Eli Whitney) ได้ผลิตเครื่องปั่นด้ายชนิดใหม่ขึ้นในปี พ.ศ. 2336อุตสาหกรรมเส้นใยฝ้ายและการทอผ้าฝ้ายจึงเจริญเติบโต

แหล่งปลูกและผลิตของฝ้าย ฝ้ายปลูกได้ดีในภูมิประเทศที่มีอากาศร้อนชื้น หรืออบอุ่น ปัจจุบันประเทศที่ปลูกฝ้ายมากได้แก่ สหรัฐอเมริกาตอนใต้ จีน สาธารณรัฐโซเวียตตอนใต้ อินเดีย อียิปต์ เปรู และบราซิล

สำหรับประเทศไทยยังไม่พบหลักฐานที่แน่ชัดว่าได้มีการปลูกฝ้ายและนำมาใช้เป็นผ้าตั้งแต่เมื่อใด มีแต่เป็นเอกสารเก่าแก่ที่สุดที่พอจะนำมาอ้างถึงได้ก็คือ ในพุทธบัญญัติได้กำหนดให้พระภิกษุใช้ผ้าห่มครองได้ 6 ชนิดและ 1 ใน 6 ชนิดคือฝ้าย นอกจากนั้นยังมีสุภาษิตของชาวสุโขทัยได้กล่าวไว้ว่า “เมื่อเสร็จหน้านา ผู้หญิงทอผ้า ผู้ชายตีเหล็ก” และในวรรณคดีเรื่องขุนช้าง-ขุนแผนได้กล่าวถึงไร่ฝ้ายไว้ด้วย ซึ่งจากหลักฐานดังกล่าวแสดงว่าคนไทยรู้จักปลูกฝ้ายและนำมาทอใช้เป็นผ้ามานานแต่โบราณเช่นกัน

ภาพที่ 2.1 ต้นฝ้ายและปุยฝ้าย

ที่มา : www.openbase.in.th, 2555

ประเทศไทยได้ส่งเสริมให้มีการปลูกฝ้ายอย่างจริงจังตั้งแต่ปี พ.ศ.2453 ซึ่งสมัยนั้นประเทศไทยยังไม่มีอุตสาหกรรมสิ่งทอเอง จึงปลูกเพื่อใช้ในครอบครัวและส่งเป็นสินค้าส่งออก พันธุ์ฝ้ายที่ใช้ปลูกก็เป็นพันธุ์พื้นเมือง ปุยมีลักษณะหยาบและสั้น ต่อมาจนถึงปี พ.ศ. 2478 กระทรวงกลาโหมได้ตั้งโรงงานหีบฝ้ายและโรงงานปั่นด้ายขึ้น จึงได้ส่งเสริมให้มีการปลูกฝ้ายขึ้นอีก และเริ่มนำพันธุ์ฝ้ายจากต่างประเทศเข้ามาทดลองปลูก พันธุ์ที่ส่งเสริมให้ปลูกครั้งแรกได้แก่ ฝ้ายพันธุ์เขมร จนถึงระยะหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 รัฐบาลไทยได้ส่งเสริมอุตสาหกรรมสิ่งทอขึ้นในประเทศ และรัฐบาลได้ส่งเสริมการปลูกฝ้ายอย่างจริงจังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 จนถึงปี พ.ศ. 2512 ต่อมาผลผลิตฝ้ายเริ่มลดลงเพราะมีโรคและแมลงศัตรูพืชระบาดมากส่งผลให้ผลผลิตฝ้ายไม่เพียงพอ ประเทศไทยจึงต้องสั่งซื้อฝ้ายจากต่างประเทศเข้ามาจนถึงปัจจุบัน

แหล่งปลูกฝ้ายที่สำคัญของไทยคือ แถบจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคกลาง จังหวัดที่ปลูกฝ้ายมากได้แก่ นครสวรรค์ เลย ลพบุรี เพชรบูรณ์ ประจีนบุรี สุโขทัย จันทบุรี สุพรรณบุรี นครราชสีมา กาญจนบุรี สระบุรี น่าน แพร่ กำแพงเพชร หนองคาย และราชบุรี

สำหรับสายพันธุ์ฝ้ายที่กรมวิชาการเกษตรกำลังส่งเสริมและแนะนำให้ปลูก ได้แก่

1. ฝ้ายพันธุ์ตากฟ้า 1 เป็นพันธุ์ฝ้ายที่กรมวิชาการเกษตรรับรองและประกาศใช้เป็นพันธุ์มาตรฐานเมื่อปี พ.ศ. 2521 ให้ผลผลิตประมาณ 300 กิโลกรัมต่อไร่

2. ฝ้ายพันธุ์ศรีสำโรง 2 พันธุ์นี้นำมาจากประเทศไอเวอรีโคสต์ รูปทรงของลำต้นดี คุณภาพเส้นใยให้ผลผลิตสูงประมาณ 330 กิโลกรัมต่อไร่ และได้ประกาศใช้เป็นพันธุ์มาตรฐานเมื่อปี พ.ศ. 2524

3. ฝ้ายพันธุ์ศรีสำโรง 3 เป็นพันธุ์ฝ้ายที่ถือกำเนิดมาจากพันธุ์เดลต้าไพน์ ใบเรียบ ต้นทรงโปร่ง สูงประมาณ 125 เซนติเมตร มีเปอร์เซ็นต์การติดสมอดีมากเมื่อเทียบกับ 2 พันธุ์แรก จะให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ตากฟ้า 1 ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์

ฝ้ายเป็นไม้ล้มลุก ต้นเป็นพุ่มเตี้ย สูงประมาณ 4-7 ฟุต เมื่อดอกฝ้ายบานและแก่กลายเป็นผล ใยฝ้ายจะเริ่มงอกออกจากเมล็ดฝ้าย เมื่อผลฝ้ายแก่จัด ผลจะแตกเป็นปุยสีขาวพร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้ การเก็บเกี่ยวจะด้วยมือหรือเครื่องจักร ฝ้ายที่เก็บแล้วจะถูกนำไปหีบเอาปุยฝ้ายออกจากเมล็ดและเปลือกโดยเครื่องจะช่วยแยกหรือเขย่าเอาสิ่งสกปรกออกไปด้วย เมล็ดฝ้ายที่แยกใยออกแล้วจะนำไปหีบเอาน้ำมันมาใช้ทำน้ำมันฝ้ายและผลผลิตอื่นๆได้อีก

ใยฝ้ายที่ปั่นเอาเมล็ดและสิ่งสกปรกออกเรียกว่า Lint แบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ โดยใช้คุณลักษณะของเส้นใยเป็นเกณฑ์ ส่วนเศษใยสั้นๆยาวประมาณ 1/8 นิ้วที่ติดอยู่กับเมล็ดฝ้ายเรียกว่า Linter1 ซึ่งนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตใยประดิษฐ์จากเซลลูโลส เช่น เรยอน ฝ้ายเมื่อนำมาแยกปุยออกจะนำมามัดเป็นฟ่อนเรียกว่า เบล (bale) ซึ่งมีน้ำหนักเบลละ 500 ปอนด์หรือ 225 กิโลกรัม

ฝ้ายที่มัดเป็นฟ่อนๆเตรียมพร้อมขนส่งนั้นได้ถูกจัดแบ่งออกเป็นระดับชั้นหรือเกรดตามขนาดความยาวและคุณภาพของเส้นใย การจัดแบ่งเกรดของฝ้ายในท้องตลาดได้จัดแบ่งเกรดของสินค้าฝ้ายดิบออกเป็น 5 ชนิดตามขนาดของเส้นใยดังนี้

1. ชนิดสั้นมากจะยาวไม่เกิน 1.8 เซนติเมตร ไม่เหมาะที่จะทำเส้นด้าย แต่ใช้ทำนวมหรือบุเครื่องเรือนได้ดี ใยค่อนข้างหยาบ กระด้าง ไม่มัน โดยมากเป็นฝ้ายพันธุ์เอเชีย

2. ชนิดสั้นใยจะยาว 1.8-2.4 เซนติเมตร โดยมากเป็นฝ้ายพันธุ์เอเชีย หรืออินเดีย ปั่นเป็นเส้นด้ายได้ขนาดใหญ่ ทอผ้าเนื้อหนา

3. ชนิดสั้นปานกลางใยจะยาว 2.4-3.0 เซนติเมตร ส่วนใหญ่เป็นฝ้ายที่นิยมปลูกโดยทั่วไป มีจำหน่ายและหาซื้อได้ง่าย

4. ชนิดยาวปกติใยจะยาว 3.0 เซนติเมตรขึ้นไป แต่ไม่ถึง 3.5 เซนติเมตร ใช้ทำถุงเท้าและด้ายทอผ้าชนิดดี

5. ชนิดยาวมากใยจะยาว 3.5 เซนติเมตรขึ้นไป ราคาแพง ปลูกยาก ให้ผลน้อยต่อเนื้อที่ ใช้สำหรับผลิตผ้าเนื้อละเอียด ด้ายเย็บผ้า (อัจฉราพร ไศละสูต, 2539: 27)

การจัดแบ่งเกรดของฝ้ายนอกจากจะพิจารณาจากการวัดขนาดความยาวของเส้นใยแล้ว ยังมีวิธีจำแนกใยฝ้ายตามความละเอียดไมโครแนร์ (micronaire fineness) คือแยกตามน้ำหนักของฝ้าย โดยวัดเป็นไมโครกรัมต่อใยยาว 1 นิ้ว ค่าไมโครแนร์ที่ต่ำกว่าแสดงว่าฝ้ายมีความละเอียดดีกว่า การพิจารณาคุณภาพฝ้ายต้องดูลักษณะทั่วๆไปอย่างอื่นประกอบด้วย ฉะนั้นกระบวนการแยกเมล็ดออกจากฝ้ายและการทำความสะอาดขั้นต้นจึงมีผลต่อคุณภาพของฝ้ายที่จะนำไปจัดเกรดด้วย หลังจากนำฝ้ายมาแยกเกรดและมัดเป็นฟ่อนแล้ว จะส่งต่อไปโรงงานปั่นและทอต่อไป

2.1.2 การผลิตผ้าฝ้ายทอมือ

การผลิตผ้าทอมือ มีความแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น ไม่ว่าจะทอด้วยวิธีใด ก็มีความจำเป็นต้องมีการวางแผนเพื่อไม่ให้ผ้ามีคุณภาพและไม่มีตำหนิ เพราะการผลิตทุกขั้นตอนส่วนมากจะทำด้วยมือโดยตลอดด้วยความชำนาญ ดังนั้นเครื่องมือต่างๆควรอยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งาน (สนั่น บุญลา, 2553: 88)

2.1.2.1 การเตรียมวัตถุดิบก่อนเป็นเส้นด้ายฝ้าย

1) ฝ้ายจะออกดอกสีขาวหรือสีเหลืองตามพันธุ์ เมื่อดอกโรยจนติดเป็นสมอแก่จัดสมอจะแตกออกเป็นปุยฝ้าย

2) เมื่อเก็บปุยฝ้ายแล้วคัดเอาปุยที่สมบูรณ์มีเม็ดลีบแบน เก็บเปลือกสมอ เมล็ดก้าน เศษใบ สิ่งสกปรกออก

3) นำฝ้ายไปตากแดดให้แห้งสนิท งานในขั้นตอน ทั้งหมดเรียกว่า “ตูนฝ้าย”

2.1.2.2 การทำเส้นด้ายจากฝ้าย

1) นำปุยฝ้ายที่แห้งสนิทแยกเม็ดฝ้ายออกจากปุยฝ้ายที่เรียกว่า “อิ้วฝ้าย”โดยใช้“เครื่องอิ้ว”

2) นำไปแยกเป็นชนิดฝ้ายปุยใหญ่ให้เส้นใยยาว สำหรับทำเส้นด้ายฝ้ายปุยเล็กให้เส้นใยสั้น สำหรับทำผ้าห่ม พรม เบาะ

3) นำไปดีดให้พองฟูโดยใช้ “กงดีดฝ้าย” หรือ “กงฝ้าย”มีลักษณะคล้ายคันธนูเล็กๆทำด้วยไม้ไผ่ขนาดสั้น ๆ โดยดีดใน“กระเพียด” ดังภาพที่ 2.2

4) นำฝ้ายไปทำให้มีแท่งกลมที่เรียกว่า “ล้อฝ้าย” หรือ“ล้อมฝ้าย” บนกระดานล้อ ดังภาพที่ 2.2

5) คลึงจนปุยฝ้ายกลม แล้วดึงแท่งไม้ล้อออก คลึงเป็นรูปแท่งกลม ๆ เรียกกันว่า “ติ้ว” หรือ “ลูกหมู” ดังภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 กระเพียด ติ้วหรือลูกหมู กงดีดฝ้าย กระดานล้อ

ที่มา : www.sacict.net, 2555

6) นำติ้วมาทำ “เส้นด้าย” ขั้นนี้เรียกว่า “การเข็นฝ้าย” หรือ “ปั่นฝ้าย” ดังภาพที่ 2.3

ภาพที่ 2.3 การเข็นฝ้ายทำเส้นด้าย

ที่มา : www.sacict.net, 2555

7) นำด้ายที่ปั่นม้วนพันที่เหล็กใน แล้วนำไปถอดออกและรวมกันสี่ไนไปเข้าไม้ขาเปีย เรียกว่า “เปียฝ้าย” เส้นด้ายทั้งหมดรวมเข้าเป็น “หนึ่งไจ” หรือ“หนึ่งเข็ด” ต่อไปจึงเป็นขั้นตอนการย้อม ดังภาพที่ 2.4

ภาพที่ 2.4 การเปียฝ้าย

ที่มา : www.sacict.net/th/knowledgedesc.asp?ID=1, 2555

2.1.2.3 การเตรียมด้ายที่ผ่านการย้อม

1) นำด้ายที่ย้อมและตากแห้งแล้วไปใส่ “กง”

2) แล้วแกว่งหลาดึงเส้นฝ้ายจากกงไปใส่ “อัก” หรือ “กวัก” เพื่อช่วยให้เส้นด้ายมีความตึงเรียบเสมอกัน ดังภาพที่ 2.5 และภาพที่ 2.7

3) ดึงจาก “กวัก (อัก)” ไปเกี่ยวเข้า “หลักค้น” หรือ “หลักเฟือ” ขั้นตอนนี้เรียกว่า “การค้นหูก” หรือ “ขึงเครือหูก” ซึ่งเป็นการเรียงเส้นยืนหรือเส้นเครือตามความกว้างของผ้าที่จะทอ ดังภาพที่ 2.6

ภาพที่ 2.5 กวัก

ที่มา : www.sacict.net/th/knowledgedesc.asp?ID=1, 2555

ภาพที่ 2.6 การค้นหลักทอผ้า

ที่มา : www.sacict.net/th/knowledgedesc.asp?ID=1, 2555

4) เตรียมด้ายเส้นพุ่ง โดยแกว่งหลาดึงเส้นฝ้ายจากกงไปเข้าหลอด ที่เรียกว่า “เส้นตำ” ซึ่งทำจากหลอดไม้ไผ่ขนาดเล็กที่สวมไว้กับแกนเหล็กในแยกเป็นเส้นพุ่ง

5) เมื่อเต็มหลอด ถอดออกนำไปใส่ใน “กระสวย” หรือ“ก้านสวย” หรือ “ตรน” ซึ่งเป็นอุปกรณ์พุ่งเส้นผ่านเส้นยืน

ภาพที่ 2.7 การกวักฝ้าย เพื่อนำฝ้ายที่ย้อมแล้วไปขึ้นเส้นยืนบนกี่

ที่มา : www.sacict.net/th/knowledgedesc.asp?ID=1, 2555

2.1.2.4 การเตรียมเส้นด้ายก่อนทอ

1) การลงแป้ง เส้นด้ายยืนมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการขาดของเส้นด้ายยืนในขณะทอผ้า เพราะการลงแป้งที่เหมาะสมจะช่วยลดการเกิดขนของเส้นด้ายฝ้าย เพิ่มความแข็งแรงและความลื่น เป็นผลทำให้ผ้ามีคุณภาพและประสิทธิภาพการทอดีขึ้น เส้นด้ายยืนไม่ค่อยขาดขณะทอผ้า เส้นด้ายที่ลงแป้งแล้วควรบิดให้เหลือน้ำแป้งแต่พอดี ไม่เปียกหรือแห้งจนเกินไป หลังจากนั้นทำการกระตุกเส้นด้ายให้แยกและเหยียดเรียงเส้นเป็นอย่างดี นำไปตากในร่มหรือที่แสงแดดอ่อนๆ ในระหว่างตากต้องหมั่นกระตุกจนกว่าเส้นด้ายจะแห้ง ห้ามปล่อยทิ้งไว้ การลงแป้งมากเกินไปจะทำให้เส้นด้ายเกาะติดกัน แข็งกระด้าง กรอยาก ขาดง่ายและทอยาก ทำให้ผ้ามีเนื้อหยาบกระด้าง

2) การกรอเส้นด้ายยืน หมายถึงการม้วนเส้นดายยืนเข้าหลอด โดยปกติเส้นด้ายที่ใช้ในการทอผ้าด้วยกี่ทอมือมีลักษณะเป็นเข็ดหรือไจเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งไม่สะดวกสำหรับการที่จะนำไปใช้ในการเตรียมเส้นด้ายยืนในขั้นต่อไป การกรอจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนลักษณะของเส้นดายที่อยู่ในรูปแบบของเข็ดหรือไจ มาม้วนเข้าหลอดไว้ เพื่อสะดวกในการนำไปใช้ในขั้นตอนเดินด้าย (ค้นด้าย) อุปกรณ์ที่นิยมใช้สำหรับกรอเส้นด้ายยืนเข้าหลอด มีดังนี้

(1) ไนกรอด้าย พร้อมแกนกรอหลอด

(2) ระวิงพร้อมขาตั้ง

(3) หลอดด้ายยืน

การกรอเส้นด้ายยืนเข้าหลอดด้วยมือมีลักษณะพิเศษตรงที่ต้องกรอเส้นด้ายตรงหัวท้ายหลอดก่อนโดยเว้นหัวท้ายหลอดไว้ด้านละประมาณครึ่งนิ้วแล้วจึงกรอเติมตรงกลางให้เต็มหลอดด้ายที่กรอแล้วต้องมีมุมลาดเอียงอย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้เส้นด้ายหลุดลุ่ยออกจากหลอดได้ง่ายก่อนนำไปใช้งาน หรือหลุดลุ่ยขณะทำการเดินด้าย เพราะหลอดจะต้องอยู่ในแนวตั้งตลอดเวลาบนราวตั้งหลอดของม้าเดินด้าย จำนวนหลอดด้ายต้องเพียงพอกับการเดินด้ายเสมอ

3) การเดินด้าย (ค้นเครือ) เป็นขั้นตอนการเตรียมด้ายยืนที่สำคัญสำหรับเส้นด้ายฝ้าย มีชื่อเรียกการเดินด้ายแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น ในโรงงานอุตสาหกรรมทอผ้าเรียกขั้นตอนนี้ว่า “การสืบ” และใช้เครื่องสำหรับสืบแต่การสืบของการทอผ้าด้วยมือจะหมายถึงการนำเส้นด้ายยืนที่เดินเสร็จแล้ว นำไปต่อเข้ากับเส้นด้ายยืนเก่าที่ร้อยอยู่ในตะกอและฟันหวี แต่การเดินด้ายนี้หมายถึงการจัดเรียงเส้นด้ายยืนให้เป็นรูปโครงของผืนผ้า อุปกรณ์ที่ใช้เดินด้ายคือ ราวตั้งหลอดด้ายยืน ม้าสำหรับเดินด้าย ไม้จูงด้าย ไม้เรียวสำหรับคั่นเส้นด้าย เชือกสำหรับคั่นเที่ยวด้ายยืน และหลอดด้ายยืนที่กรอเสร็จเรียบร้อยแล้ว มีปริมาณพอที่จะใช้เดินด้าย

วิธีเดินด้าย เส้นด้ายที่กรอเข้าหลอดด้ายยืนเสร็จแล้วจะถูกจัดเรียงเข้าไว้ในราวตั้งหลอด (บรรจุหลอดได้ประมาณ 200 หลอด) ถ้าเป็นการทอผ้าสีพื้นเส้นด้ายยืนในหลอดจะเป็นสีเดียวกันทั้งหมด ถ้าเป็นลายสีสลับกันเพื่อต้องการนำไปท้อผ้าเป็นลายริ้วหลอดด้ายสีจะถูกวางสลับตามจำนวนเส้นด้ายของลายที่ต้องการ ดังนั้นการเดินด้ายจึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ

(1) กำหนดความยาวของเส้นด้ายยืนที่ต้องการทอ

(2) กำหนดจำนวนเส้นด้ายยืนทั้งหมดในหน้าผ้า

(3) จัดเส้นด้ายยืนให้เรียงกันตามลำดับและเป็นระเบียบตามรูปโครงของผ้า

(4) กำหนดลวดลายทางด้ายยืน

4) การร้อยด้ายยืนเข้าฟันหวี เส้นด้ายยืนที่เดินด้ายเรียบร้อยแล้ว กรณีทอด้ายกี่แบบพื้นบ้านโดยทั่วไปจะไม่นิยมที่จะเก็บตะกอใหม่ แต่จะนำไปสืบเข้ากับเส้นยืนเดิมที่ติดอยู่ในตะกอและฟันหวีเรียกว่า “สืบเครือหูก” เพราะต้องการใช้ตะกอและฟันหวีเดิมเนื่องจากเป็นโครงสร้างเดียวกัน ปกติความยาวด้ายยืนไม่มากนัก ดังนั้นการสืบด้ายยืนจึงต้องระมัดระวังไม่ควรใจเส้นด้ายยืนต่อไขว้หรือสืบข้ามกัน เมื่อสืบด้ายยืนครบทุกเส้นแล้วจัดด้ายยืน ตะกอ และฟันหวีบนกี่ให้เรียบร้อย ก็สามารถทอต่อเนื่องได้เลย สำหรับการทอผ้าด้วยกี่กระตุกจะนิยมเก็บตะกอใหม่ทุกครั้งเมื่อขึ้นผ้าใหม่

ดังนั้นด้ายยืนที่เดนเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องร้อยเข้าฟันหวีก่อน การร้อยเส้นด้ายยืนเข้าฟันหวีบางทีเรียกว่า “เข้าฟืม” มี 2 วิธีคือการร้อยด้ายยืนเข้าฟันหวีในกี่ทอผ้า(การทอจำนวนน้อย) และการร้อยฟันหวีนอกกี่ทอผ้า(นิยมใช้ในเชิงพานิชย์)

5) การหวีและม้วนด้ายยืนและการม้วนด้ายยืน เป็นขั้นตอนเดียวกัน เส้นด้ายที่ร้อยเข้าฟันหวีเรียบร้อยแล้วและมีไม้คะนัดเหลี่ยมร้อยอยู่ที่หัวด้ายยืน พร้อมด้วยไม้คะนัดแบนใหญ่สอดอยู่ทั้งสองช่องตรงตำแหน่งที่เส้นด้ายยืนไขว้กัน จะถูกนำมาขึงให้ตึงอย่างเหมาะสมระหว่างม้ากดเส้นด้ายกับม้าม้วนด้าย โดยให้ด้ายยืนด้านหัวหรือด้านที่ด้ายยืนถูกร้อยเข้าฟันหวีซึ่งมีไม้คะนัดเหลี่ยมร้อยอยู่นั้นมาทาบเข้ากับเพลาม้วนด้ายยืนที่ตอกตะปู เพื่อกำหนดความกว้างด้ายยืนที่จะทำการม้วนไว้แล้ว จากนั้นค่อยๆปรับหรือจัดเส้นด้ายให้เรียงเข้าที่ จนกว่าด้ายยืนทุกเส้นในฟันหวีจะถูกปรับให้มีความตึงอย่างสม่ำเสมอ

6) การคัดเส้นด้าย สำหรับกี่ทอมือ มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเส้นด้ายยืนออกเป็นกลุ่มๆตามจำนวนตะกอ โดยถูกกำหนดมาจากลวดลายที่ต้องการทอ โดยปกติจะใช้สำหรับการเก็บตะกอตั้งแต่ 3 ตะกอขึ้นไป หรือผ้ายกดอก การเก็บตะกอจะใช้ด้ายสำหรับเก็บตะกอโดยเฉพาะ วิธีการเก็บจะคล้องเส้นด้ายยืนไว้ทั้งด้านล่างและด้านบน การคัดเส้นด้ายสำหรับกี่ทอมืออาจแตกต่างกันไปบ้างในแต่ละท้องถิ่น โดยปกติเส้นด้ายที่หวีและม้วนเสร็จแล้วก่อนคัดเส้นด้ายสำหรับผ้ายกดอกหลายๆตะกอจะตรวจเส้นด้ายก่อน เพื่อดูความเรียบร้อยของเส้นด้ายยืนทุกเส้นที่ไขว้กันในไม้คะนัดและที่ร้อยเข้าฟันหวี หากมีข้อบกพร่อง เช่น เส้นด้ายไม่ไขว้ตามปกติ เส้นด้ายขาดหาย จะได้รับการแก้ไขให้เรียบร้อยในขั้นตอนนี้ ส่วนการทอผ้าลายขัดแบบ 2 ตะกอ ไม่ต้องคัดเส้นด้ายเพราะขั้นตอนการเดินด้ายนั้น เส้นด้ายยืนได้ถูกไขว้เป็นสองกลุ่มสำหรับเก็บตะกอลายขัดไว้เรียบร้อยแล้ว

7) การเก็บตะกอ อาจทำบนกี่ทอผ้าหรือบนม้าเก็บตะกอก็ได้ โดยปกติการเก็บตะกอไม่ว่าจะเป็นตะกอลายขัดธรรมดาหรือตะกอยกดอกหลายๆตะกอก็ตาม เพื่อความสะดวกจะใช้วิธีพลิกด้ายยืนเพื่อเก็บตะกอด้านล่างก่อนเสร็จแล้วจึงเก็บตะกอด้านบน โดยทั่วไปในการทอด้วยกี่แบบพื้นบ้านจะนิยมการเก็บตะกอด้วยวิธีผูกแบบถาวรแต่ใช้เวลามาก ผลดีทำให้เส้นด้ายตะกอไม่เลื่อนหรือหย่อนยานได้ง่ายในขณะทอผ้าแต่เลาะออกยาก ดังนั้นเมื่อขึ้นด้ายยืนใหม่จึงนิยมแบบสืบด้ายยืน แต่สำหรับการทอแบบกี่กระตุกจะนิยมเก็บตะกอแบบพันชั่วคราวทำให้เลาะออกง่ายและใช้

เวลาน้อย เมื่อขึ้นด้ายยืนใหม่จึงเก็บตะกอใหม่ทุกครั้งเพราะการเก็บตะกอตามวิธีนี้ใช้เวลาน้อยกว่าการสืบการเก็บตะกออาจเก็บในเครื่องทอหรือเก็บนอกเครื่องทอด้วยม้าเก็บตะกอโดยเฉพาะก็ได้

8) การเตรียมด้ายพุ่ง ด้ายพุ่งจะต้องทำการกรอเข้าหลอดก่อนเสมอ การกรอจะใช้อุปกรณ์เช่นเดียวกันกับการกรอด้ายยืนแต่แกนปั่นหลอดจะมีขนาดเล็กและพอดีกับหลอดด้ายพุ่ง วิธีกรอด้ายพุ่งจะต้องเริ่มกรอที่หัวหลอดก่อนแล้วจึงค่อยๆกรอซ้อนไปเรื่อยๆให้มีลักษณะแบบกรวยซ้อนกรวย ขนาดของหลอดด้ายพุ่งที่กรอแล้วจะต้องมีขนาดพอดีกับช่องกระสวย จะทำให้เส้นด้ายพุ่งวิ่งออกจากหลอดได้สะดวกไม่ติดหลอดในขณะทอผ้า จำนวนเส้นด้ายพุ่งถ้าเป็นเส้นด้ายเดี่ยวก็สามารถกรอเข้าหลอดได้โดยตรง หากต้องการควบหลายเส้นต้องกรอรวมเส้นด้ายก่อนแล้วจึงกรอเข้าหลอดด้ายพุ่งอีกที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และชนิดผ้าทอ

9) การจัดวางด้ายกับอุปกรณ์ก่อนการทอ

(1) นำเส้นยืนไปสืบหูกต่อให้ติดกับด้ายของ “ฟืม”

(2) ผูกต่อเรียงไปที่ละเส้นจนครบตามความกว้างของหน้าผ้าหรือเต็มขนาดหน้าฟืม โดยมีมาตรการนับเป็น “หลบ”

(3) นำเส้นด้ายที่สืบหูกเรียบร้อยไปจัดให้ตรงตามตำแหน่งที่พร้อมจะเริ่มทอหรือตำหูกในโฮงหูก ขั้นตอนนี้เรียกว่า “กางหูก”

(4) ขึงเส้นยืนหรือเส้นเครือให้ตึงกับ “โรงหูก”หรือ “เครื่องทอ” ดังภาพที่ 2.8

(5) ใช้แปรงหวีหูกหรือแผงตาล หวีไปตามความยาวของเครือหูกเพื่อจัดระเบียบเส้นด้ายยืนไม่ให้พันกัน ป้องกันเส้นยืนขาดและทอยากจากนั้นก็เข้าสู่ ขั้นตอนการทอ ซึ่งมีทั้งการขิด การจก การทอยก

ภาพที่ 2.8 กี่ทอแบบพื้นบ้าน

ที่มา : ศูนย์ศิลปาชีพระหว่างประเทศ, 2555

2.1.2.5 การทอผ้า เป็นการนำเส้นใยมาประสานกันให้เป็นผืนแล้วจึงนำไปตัดเย็บเป็นเครื่องนุ่งห่มต่อไป ผ้าทอที่เส้นยืนทอขัดกับเส้นพุ่งง่ายๆเรียกว่า ผ้าพื้น สันนิษฐานว่าในอดีตคงเป็นเพียงการใช้ผ้าพื้นสำหรับคลุม ห่ม หรือพันร่างกายเท่านั้น ลวดลายบนผืนผ้าเกิดจากวิธีการทอ หรืออาจมีการย้อมด้วยสีจากธรรมชาติ เช่น โคลน ดิน หิน แร่ธาตุ และสีพืช จากนั้นจึงมีการประดิษฐ์ลวดลายในระหว่างการทอที่มีอยู่หลายวิธี และแต่ละวิธีก็นำมาใช้เรียกเป็นชื่อของผ้าตามวิธีทอผ้าหลายวิธีดังนี้

ผ้าพื้น เป็นการทอเส้นใยที่เป็นเส้นยืนและเส้นพุ่งลายขัดกันแบบง่ายๆ เส้นใยอาจเป็นสีเดียวกันหรือต่างสีสลับกันไปเป็นริ้ว หรือลวดลายตารางแบบต่างๆ บางครั้งทอเป็นลายขัดที่ซับซ้อนมีลวดลายเป็นริ้วสีต่างๆ เช่นผ้าหางกระรอก ผ้าพื้นส่วนใหญ่มีสีเดียวกันตลอดผืน นิยมใช้ในชีวิตประจำวันสำหรับทำเครื่องนุ่งห่มของชาวบ้าน มีทั้งฝ้ายเส้นหยาบและเส้นละเอียด ดังภาพที่ 2.9

ภาพที่ 2.9 ผ้าหางกระรอก

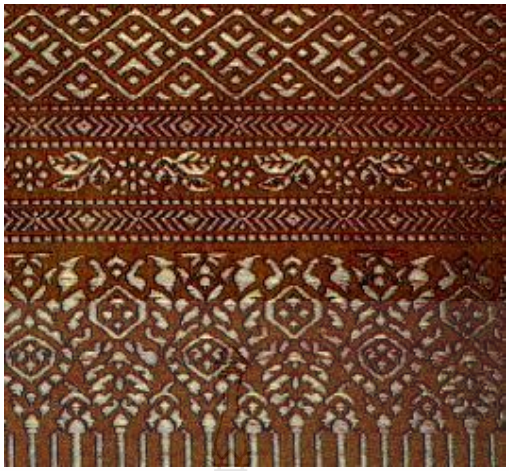
ที่มา : www.thaiunique.wordpress.com, 2555

ผ้ามัดหมี่ มัดหมี่หรืออีคัต เป็นการเรียกตามภาษาอินโดนีเซีย ลวดลายมัดหมี่เกิดขึ้นจากการออกแบบก่อนทอ การสร้างลวดลายกระทำในขณะที่ยังเป็นเส้นด้ายอยู่ด้วยการมัดลำด้ายเส้นพุ่งตามตำแหน่งที่ออกแบบไว้เสร็จแล้วนำไปย้อมสี ส่วนที่ถูกมัดจะไม่ถูกสีย้อมยังคงเป็นสีเดิมและจะเป็นส่วนที่ทำให้เกิดลายเมื่อทอเสร็จ เทคนิคการทอส่วนใหญ่เหมือนกับการทอผ้าพื้น ลวดลายไม่นูนออกจากผ้า การมัดหมี่เป็นวิธีที่นิยมอย่างแพร่หลายในกลุ่มวัฒนธรรมไท-ลาวแถบลุ่มแม่น้ำโขง ชาวอีสานเหนือบางกลุ่มนิยมใช้ฝ้ายสำหรับผ้ามัดหมี่ ทำให้เนื้อผ้ามีน้ำหนักต่างจากผ้าไหม ดังภาพที่ 2.10

ภาพที่ 2.10 กลุ่มไท-ลาวและผ้ามัดหมี่

ที่มา : www.thaiunique.wordpress.com, 2555

ผ้ายกดอก เป็นการทอผ้าที่เส้นพุ่งและเส้นยืนสานเข้าด้วยกันอย่างสลับซับซ้อน เส้นพุ่งซึ่งอาจเป็นสีเดียวกับเส้นยืนหรือต่างสีจะถูกยกข้ามเส้นยืน เกิดลวดลายนูนขึ้นมาจากเนื้อผ้า แต่ยังเป็นโครงสร้างหลักของผ้าอยู่ ลวดลายด้านหน้าเป็นเงากลับกันกลับลวดลายด้านหลัง ถ้าเป็นสีเดียวกันทั้งผืนเรียกว่า ยกดอก ลายส่วนใหญ่ลักษณะคล้ายกับลายจักสาน ดังภาพที่ 2.11 การยกดอกเป็นวิธีที่นิยมมากในกลุ่มไท-ลาวทั่วไป เป็นวิธีช่วยให้ผ้าดูหน้านุ่มและฟู ซึ่งใช้ทำเป็นผ้าห่มหรือผ้าคลุมในฤดูหนาวได้ดี บางพื้นที่นิยมแทรกเส้นพุ่งเป็นด้ายย้อมสีเพื่อให้เกิดลวดลายที่ชัดเจนยิ่งขึ้น



ภาพที่ 2.11 ผ้ายกดอก

ที่มา : www.thaiunique.wordpress.com, 2555

ผ้าจก การจกเป็นการสร้างลวดลายขณะทอด้วยการเพิ่มเส้นพิเศษเสริมโครงสร้างปกติที่เป็นเส้นพุ่ง หรือมีเส้นพุ่งพิเศษแทรกเข้าไปเป็นช่วงๆตลอดความกว้างของผ้า การจกต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเป็นวัตถุปลายแหลม โดยใช้วัตถุนี้ยกต้ายเส้นยืนเพื่อจะได้สอดเส้นพุ่งพิเศษเข้าไป ลวดลายเป็นไปตามแนวขวางของผ้า ดังภาพที่ 2.12

ภาพที่ 2.12 ผ้าซิ่นตีนจก

ที่มา : www.thaiunique.wordpress.com, 2555

ผ้าขิด เป็นการสร้างลวดลายด้วยการเพิ่มเส้นพุ่งพิเศษคล้ายกับการจก ดังภาพที่ 2.13 แต่ไม่ใช้วัตถุปลายแหลมเป็นเครื่องมือเปลี่ยนมาเป็นไม้ค้ำ หรือเขา ลวดลายที่ได้เกิดจากการย้อมสีเส้นพุ่งก่อนนำมาทอและได้จากขั้นตอนการทอที่ใช้เขาช่วยสร้างลาย เขาเป็นอุปกรณ์กำหนดชุดลาย ทำจากไม้ไผ่เหลายาวประมาณ 50 เซนติเมตร โยงกับด้ายเส้นยืน

ภาพที่ 2.13 ผ้าลายขิด

ที่มา : www.itrmu.net, 2555

ผ้ายกมุก การยกมุกมีลักษณะคล้ายกับการยกดอก ดังภาพที่ 2.14 แต่มีวิธีการปลีกย่อยซับซ้อนกว่า เพราะต้องเพิ่มเส้นยืนพิเศษ โดยเตรียมด้ายเส้นยืนพิเศษนี้เหนือเส้นยืนปกติซึ่งมีเขา กั้นเส้นด้ายเป็นลวดลายอยู่แล้ว ปลายเขาทั้งสองข้างมีถุงทรายถ่วงไว้ เมื่อต้องการให้เกิดลวดลาย ผู้ทอจะขยับถุงทราย เขาหรือไม้ค้ำก็จะรั้งด้ายเส้นยืนให้สลับกันจนเกิดเป็นลวดลาย

ภาพที่ 2.14 ผ้ายกมุก

ที่มา : www.lannagoods0.webiz.co.th, 2555

ผ้าลายล้วงหรือเกาะ เป็นวิธีทอโดยการใช้ด้ายเส้นพุ่งแทรกเข้าเส้นยืนตามแบบลายที่สร้างไว้ (ล้วง) แล้วย้อนเส้นพุ่งนั้นกลับมาที่เดิม โดยให้เกี่ยวหรือคล้องกับด้ายเส้นยืนเส้นหนึ่ง (เกาะ) ที่ขอบตัวลาย การทอลักษณะนี้ช่วยเพิ่มความแข็งแรงแก่ผืนผ้า ทำให้เกิดลวดลายที่ละเอียดและสลับกันไปมา แลดูคล้ายคลื่นหรือฟันปลาแนวเฉียง จึงนิยมเรียกผ้าชนิดนี้อีกอย่างว่า ผ้าลายน้ำไหล (วิถี พานิชพันธ์, 2547: 11-24) ดังภาพที่ 2.15

ภาพที่ 2.15 ผ้าลายน้ำไหล

ที่มา : www.thaiunique.wordpress.com, 2555

2.1.2.6 วิธีการทอผ้าแบบพื้นฐาน

1) เริ่มทอโดยผลักฟืมไปทางด้านหลัง (ติดตะกอ) และเหยียบไม้เหยียบหูกให้ตะกอดึงเส้นใยชุดที่หนึ่งลง และตะกออีกชุดหนึ่งดึงเส้นยืนขึ้น เส้นด้ายยืนจะถูกเปิดเป็นช่อง

2) เริ่มต้นกระสวยอยู่ในซองด้านขวามือ (อยู่ด้านเดียวกับเท้าที่จะเหยียบ) เท้าทั้งสองอยู่ที่ไม้เท้าเหยียบ มือซ้ายจับที่มือจับตรงไม้ครอบฟันหวี มือขวาจับปลายเชือกของคันกระตุก

3) เท้าขวาเหยียบไม้เท้าเหยียบให้ตะกอเปิดเส้นยืนเป็นช่องพร้อมๆกับผลักฟันหวีออกไปทางด้านหลังเกือบติดตะกอ

4) มือขวากระตุกกระสวยที่มีด้ายพุ่งจากริมผ้าด้านขวาให้วิ่งผ่านช่องด้ายยืนไปเข้าซองกระสวยด้านซ้าย

5) ดึงฟันหวีเข้ามากระทบเส้นพุ่งให้ชิดแน่นตรงหน้าผ้า ในขณะเดียวกันให้สลับเท้าเหยียบให้ตะกอสลับเส้นยืน ตะกอบนลงล่างตะกอล่างขึ้นบน และทอเช่นเดียวกับครั้งแรก

6) เมื่อทอผ้าได้ความยาวพอสมควรให้ปล่อยด้ายยืนจนหย่อนแล้วจึงม้วนผ้าเสร็จแล้วขึงเส้นยืนจัดหน้าผ้าให้ได้ระยะพอดี และเส้นยืนตึงสม่ำเสมอจึงเริ่มทอต่อไป

7) ใช้ฟืมกระทบเส้นพุ่งให้ชิดแน่นตรงหน้าผ้า ขณะเดียวกันให้สลับไม่เหยียบหูกให้ตะกอชุดที่ดึงเส้นยืนลงสลับเป็นดึงเส้นยืนขึ้น ส่วนตะกอชุดที่ดึงเส้นยืนขึ้นก็ให้ดึงเส้นยืนลงทอสลับเช่นนี้ไป

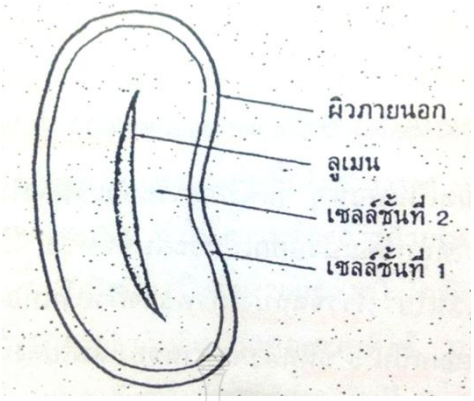
8) เมื่อทอผ้าได้ความยาวพอสมควรให้หย่อนเส้นยืนเพื่อม้วนผ้าแล้วจึงขึงเส้นยืนให้ตึงสม่ำเสมอแล้วเริ่มทอต่อไป (สนั่น บุญลา, 2553: 90-101)

2.2 โครงสร้างและสมบัติผ้าฝ้าย

2.2.1 โครงสร้างของเส้นใยฝ้าย

รูปร่างของใยฝ้าย เส้นใยฝ้ายประกอบด้วยผิวชั้นนอก จากนั้นพัฒนาโครงสร้างภายในให้หนาขึ้นเป็นผนังชั้นใน 2 ชั้น โดยส่วนใหญ่เป็นเซลลูโลส ซึ่งใช้เวลาระยะหนึ่งกว่าเส้นใยจะโตเต็มที่ และมีโพรงตรงกลางภายในเรียกว่า ลูเมน(lumen)

ผนังชั้นนอกของเส้นใยฝ้าย ประกอบด้วยเส้นใยเซลลูโลสที่เคลือบด้วยผนังชั้นนอกสุดที่เป็นเพคติน โปรตีน แร่ธาตุและไขมัน ผนังชั้นที่ 2 เป็นชั้นที่สมบูรณ์ของเส้นใยฝ้ายประกอบด้วยเส้นใยเซลลูโลสเล็กๆเรียงตัวกันแบบเป็นเกลียวรอบแกนเส้นใย ทิศทางของเกลียวจะหมุนคนละทางในแต่ละชั้นเหมือน S กับ Z โดยมุมของเกลียวเส้นใยแต่ละชั้นประมาณ 20 ถึง 35 องศา ในแต่ละเส้นยังประกอบด้วย เส้นใยระดับไมโคร มัดรวมตัวกันอยู่ การบิดเกลียวของผนังชั้นที่ 2 มีทั้งข้อดีและข้อเสีย ข้อดีคือทำให้เส้นใยมีความสามารถในการยืดตัวได้ประมาณ 8 %ตามแนวยาวของเส้นใย ข้อเสียคือบริเวณรอยต่อของการเปลี่ยนทิศทางเกลียวนี้เป็นจุดที่เปราะและเส้นใยขาดก่อนตำแหน่งอื่น (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 26-27)

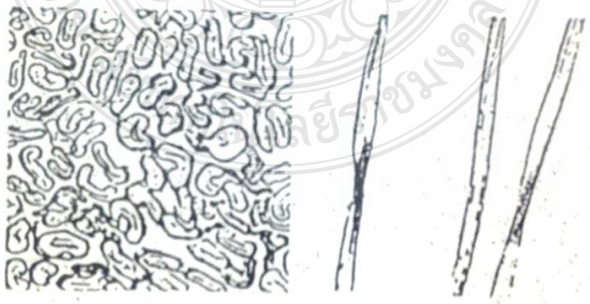


ภาพที่ 2.16 รูปร่างด้านหน้าตัดของใยฝ้าย

ที่มา : นวลแข ปาลิวนิช, 2542

รูปร่างตามยาวของใยฝ้าย จะมีลักษณะคล้ายริบบิ้นกว้างประมาณ 12 ถึง 20 ไมโครเมตรที่ถูกจับบิดเกลียวเป็นช่วงๆ ซึ่งอาจมีเงาของลูเมนปรากฏให้เห็นด้วยก็ได้ในกรณีที่ใยแก่ไม่เต็มที่ เส้นฝ้ายที่ทำให้พองแล้ว เช่น ใยฝ้ายที่นำไปตกแต่งชุบมัน หรือเมอร์เซอไรซ์ รูปร่างด้านยาวของเส้นใยจะไม่มีรอยบิดหรือรอยพลิ้วเมื่อเปรียบเทียบกับใยฝ้ายธรรมดา ใยที่พองจะเรียบและตรงกว่า ใยที่ไม่แก่จัดจะมีรอยบิดน้อยกว่าใยที่แก่เต็มที่

รูปร่างด้านหน้าตัดตามขวางของใยฝ้าย ซึ่งตามปกติจะมี 3 ชั้นคือ ผิวภายนอกผนังหรือเซลล์ชั้นที่1 เซลล์ชั้นที่ 2 และลูเมน รูปร่างด้านหน้าตัดของฝ้ายเป็นรูปเกือบกลม ส่วนใหญ่จะเป็นวงรี บางชนิดเป็นรูปไต ใยที่ไม่แก่จัดจะมีรูปร่างด้านหน้าตัดไม่เรียบเสมอกัน และขนาดไม่ค่อยเท่ากันเหมือนใยที่แก่จัด (นวลแข ปาลิวนิช, 2542: 74)



ภาพที่ 2.17 รูปร่างตามขวางและตามยาวของใยฝ้าย

ที่มา : นวลแข ปาลิวนิช, 2542

รูปแบบเซลล์หน่วย (unit cell) ของฝ้ายที่พบในปัจจุบันมี 4 แบบ เรียกว่า Cellulose I, II, III และIV แบบของ Cellulose I เป็นลักษณะมีผลึก และพบในเส้นใยฝ้ายดิบแบบของ Cellulose II จะเกิดขึ้นเมื่อนำ Cellulose I จุ่มในโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น (18-20%) Cellulose III อาจจะเกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยาของ Cellulose I กับ Anhydrous ethylamine ส่วน Cellulose IV อาจเกิดได้จากนำ Cellulose III ทำปฏิกิริยากับกลีเซอรอลที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส

ในงานสิ่งทอจะสนใจใน Cellulose I กับ II โดยประเภทแรกเป็นลักษณะเฉพาะของฝ้ายดิบตามธรรมชาติ ซึ่งการเกิดของเซลลูโลสใน microfibril เป็นไปในทิศทางเดียวกันจึงเป็นการเรียงตัวของผลึกแบบขนาด ส่วนใน Cellulose II พบว่าการเรียงตัวของผลึกเป็นแบบขนานสวน (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 28)

2.2.1.1 สมบัติทางกายภาพ

เส้นใยฝ้ายจะมีขนาดความกว้างเท่าๆกันหรือใกล้เคียงกัน คือจะมีความกว้างประมาณ 12-20 ไมครอน ตรงส่วนกลางของเส้นใยจะกว้างกว่าส่วนหัวและปลาย ส่วนความยาวของใยฝ้ายขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ เช่น ขึ้นอยู่กับพันธุ์ฝ้าย สภาพดินฟ้าอากาศ และการเจริญเติบโต เส้นใยฝ้ายส่วนใหญ่จะยาวประมาณ 7/8 – 1 ¼ นิ้ว และขนาดที่นิยมนำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมสิ่งทอคือ ใยฝ้ายที่ยาวประมาณ ½ - 2 ½ นิ้ว

ฝ้ายพันธุ์อเมริกันอัปแลนด์ ใยมีความยาวปานกลางและค่อนข้างหยาบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 18 ไมครอน ยาวไม่ถึง 1 1/8 นิ้ว ฝ้ายพันธุ์ซีไอส์แลนด์และพันธุ์อเมริกันอียิปต์เชียน มีความยาวขนาดต่างๆกันส่วนใหญ่ใยจะละเอียด ยาว และเป็นมัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 ไมครอนหรือต่ำกว่า และยาวมากกว่า 1 1/8 นิ้ว

1) ความมัน ใยฝ้ายโดยทั่วๆไปจะมีความมันน้อย ต้องเพิ่มความมันด้วยการตกแต่ง เช่น ผ้าฝ้ายเมอร์เซอไรซ์ (นวลแข ปาลิวนิช, 2542: 75)

2) ความเหนียว หรือความแข็งแรง สมบัตินี้ทดสอบในเรื่องความทนต่อแรงดึง ฝ้ายจะมีความเหนียวปานกลาง คือจะเหนียวประมาณ 3.0-5.0 กรัมต่อเดนเยอร์ ความเหนียวจะเพิ่มขึ้นเมื่อเปียก ความเหนียวเมื่อเส้นใยเปียกจะมากกว่าความเหนียวเมื่อแห้งประมาณ 25-40 เปอร์เซ็นต์ (นวลแข ปาลิวนิช, 2542: 75) ใยฝ้ายมีความแข็งแรงสูง เนื่องมาจากโครงสร้างมีการจัดเรียงตัวดี มี

พันธะไฮโดรเจนที่แข็งแรงตลอดเส้นใย และโครงสร้างของเกลียวภายในผนังเซลล์ ความแข็งแรงเส้นใยจะเพิ่มขึ้นเมื่อผ่านการทำเมอร์เซอไรซ์ เส้นใยฝ้ายเป็นหนึ่งในชนิดของเส้นใยที่มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเมื่อเปียก โดยเพิ่มขึ้นประมาณ 5-10% (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 29-30)

3) ความยืดหยุ่นและการยืดได้ ใยฝ้ายจะยืดหยุ่นได้ค่อนข้างต่ำ คือจะยืดได้ประมาณ 3-7 เปอร์เซ็นต์ บางครั้งอาจถึง 10 เปอร์เซ็นต์ก่อนถึงจุดขาด การหดตัวกลับที่เดิม หากจับยืดออกเพียง 2 เปอร์เซ็นต์จะหดกลับเข้าที่เดิมได้ 74 เปอร์เซ็นต์ และถ้าจับยืดออก 5 เปอร์เซ็นต์จะหดกลับที่เดิมได้เพียง 50 เปอร์เซ็นต์ (นวลแข ปาลิวนิช, 2542: 75) จึงทำให้ผ้าฝ้ายยับง่าย เนื่องจากหลังจากมีการงอหรือบิดผ้าแล้ว พันธะไฮโดรเจนภายในโมเลกุลไม่คืนตัวกลับมาที่เดิม แต่เกิดพันธะที่ตำแหน่งใหม่ ซึ่งถือว่าโครงสร้างมีการเปลี่ยนแปลงหรือถูกทำลายไป เกิดเป็นรอยยับบนผ้า จุดอ่อนนี้อาจแก้ไขได้โดยการตกแต่งสำเร็จผ้าทอด้วยสารเคมี หรือเปลี่ยนโครงสร้างผ้าเป็นผ้าถัก (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 30)

4) ความคืนตัว ใยฝ้ายและผ้าฝ้ายคืนตัวได้ต่ำ และยับง่ายมาก

5) ความถ่วงจำเพาะ ใยฝ้ายมีความหนาแน่นและความถ่วงจำเพาะ 1.54 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

6) การดูดความชื้น ฝ้ายดูดความชื้นในบรรยากาศปกติได้ 8.5 เปอร์เซ็นต์ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 95 เปอร์เซ็นต์ และ100 เปอร์เซ็นต์ ฝ้ายจะดูดความชื้นไว้ได้ 15 เปอร์เซ็นต์ และ25-27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

7) ความคงรูป โดยปกติผ้าฝ้ายจะคงรูป ไม่ยืด และไม่หดมาก ความยืดและหดจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตเป็นผืนผ้าด้วย ถ้าต้องการไม่ให้หดจะต้องทำการตกแต่งให้ทนหด เช่น ผ้าซันฟอไรซ์

8) การติดไฟและการทนต่อความร้อน ฝ้ายติดไฟง่ายและเร็ว เมื่อเผาจะมีกลิ่นเหมือนเผากระดาษ มีขี้เถ้าเหลือน้อย และมีสีเทานุ่ม ผ้าฝ้ายถ้าถูกความร้อนแห้งที่มีความร้อนสูงกว่า 149 องศาเซลเซียสนานๆ จะทำให้ใยเสื่อมคุณภาพซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดความร้อนและระยะเวลาที่ถูกความร้อนนั้น ถ้าเป็นความร้อนปกติที่ใช้ในการดูแลรักษาประจำวันจะไม่ทำให้ใยฝ้าย

เสื่อมคุณภาพแต่จะไหม้เกรียมถ้ารีดด้วยความร้อนสูงมากและการตกแต่ง เช่น การลงแป้ง ซึ่งจะช่วยให้ไหม้เกรียมง่ายยิ่งขึ้น (นวลแข ปาลิวนิช, 2542: 75-76)

9) สภาพนำความร้อน ฝ้ายมีระดับการนำความร้อนสูง หมายถึง ความร้อนสามารถส่งผ่านเส้นใยได้ดี ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับทำเสื้อผ้าที่ใช้สวมใส่ในฤดูร้อน เพราะความร้อนจากร่างกายผ่านมาที่ผ้า และผ่านออกไปในอากาศได้ดี (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 30)

10) ความซับน้ำ เส้นใยฝ้ายซับน้ำได้ดีมากเนื่องจาก โครงสร้างส่วนใหญ่เป็นเซลลูโลส ซึ่งดูดน้ำได้ดีและภายในโครงสร้างมีรูตรงกลาง ทำให้ดูดเก็บน้ำได้ สมบัตินี้ยังช่วยให้เส้นใยฝ้ายเกิดไฟฟ้าสถิตได้ยากอีกด้วย แต่การซับน้ำไว้มากจะทำให้เส้นใยบวมตัว และอาจเกิดการหดตัวเมื่อทำให้แห้ง ซึ่งเป็นข้อควรระวัง (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 30)

11) การทำความสะอาด ผ้าฝ้ายดูแลรักษาง่ายแม้ว่าฝ้ายจะติดฝุ่นได้ดีเนื่องจากผิวที่ขรุขระ แต่การซักล้างทำได้ง่าย สามารถซักที่อุณหภูมิสูงได้และใช่ร่วมกับผงซักฟอกที่มีสารฟอกขาวได้ ผ้าฝ้ายทนต่อความร้อนได้ดี จึงสามารถรีดผ้าที่อุณหภูมิสูงได้ (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 31)

2.2.1.2 สมบัติทางเคมี

ฝ้ายเป็นเซลลูโลสบริสุทธิ์ ใยฝ้ายดิบมีเซลลูโลสอยู่ประมาณร้อยละ 88-96 ของน้ำหนักเส้นใย ถ้าฟอกสีจะมีปริมาณเกือบร้อยละ 99 จำนวนที่แตกต่างกันนี้ขึ้นอยู่กับสภาพดิน อากาศ พันธุ์ฝ้าย (อัจฉราพร ไศละสูต, 2539: 34)

1) ผลต่อด่าง ใยฝ้ายจะทนต่อด่างได้ดี ซึ่งในกระบวนการผลิตผ้าฝ้ายต้องใช้ด่างมาก เช่น การฟอกขาวและการชุบมัน สารซักฟอกและสารฟอกขาวทุกชนิดล้วนมีส่วนประกอบของด่างทั้งสิ้น จึงสามารถใช้สารเหล่านี้กับฝ้ายได้อย่างปลอดภัย

2) ผลต่อกรด ฝ้ายจะไม่ทนต่อกรด โดยเฉพาะกรดชนิดเข้มข้นประเภทกรดของโลหะ เพราะกรดจะทำลายเส้นใยฝ้าย

3) ผลต่อสารละลายอินทรีย์ ฝ้ายจะทนต่อสารละลายอินทรีย์ที่ใช้ในการซักรีดประจำวันและการลบรอยเปื้อนได้อย่างดี แต่จะละลายในสารประกอบบางชนิด เช่น คิวปราโมเนียมไฮดรอกไซด์ และคิวปรีเอทิลีนไดอะมีน เราจึงใช้สารเคมี 2 ชนิดนี้ในการวิเคราะห์เส้นใยฝ้ายได้ (นวลแข ปาลิวนิช, 2542: 76)

4) ผลต่อแสงแดดและปัจจัยอื่นๆ ฝ้ายไม่ทนต่อแสงแดด โครงสร้างจะถูกออกซิไดส์และเปลี่ยนสภาพไป โดยในบรรยากาศที่มีความชื้นสูงจะเร่งการเสื่อมสภาพของเส้นใย (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 31) ผ้าฝ้ายถ้าตากแดดจัดไว้นานเกินไป จะทำให้กลายเป็นสีเหลืองและเสื่อมคุณภาพได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นและการย้อมสีวัต และสีซัลเฟอร์บางชนิด (นวลแข ปาลิวนิช, 2542: 76)

5) ความทนทานต่อเหงื่อ เหงื่ออาจเป็นได้ทั้งกรดหรือด่าง ขึ้นอยู่กับเมแทบอลิซึมในร่างกายแต่ละคน ถ้าเหงื่อเป็นด่างก็ไม่ทำลายเส้นใยฝ้าย แต่ถ้าเป็นกรดอาจทำลายเส้นใยได้บางส่วน ทั้งนี้จะเห็นจากผ้าที่เปลี่ยนสีหรือสีซีดจางเร็ว (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 32)

6) ผลของสารฟอกขาว สารฟอกขาวส่วนใหญ่ที่ขายในท้องตลาดและใช้ฟอกฝ้ายคือ Sodium Hypochlorite และ Sodium Perborate สารทั้งสองตัวนี้เป็นสารออกซิไดซ์ และทำงานอย่างมีประสิทธิภาพในสภาพเบส ซึ่งฝ้ายสามารถทนได้ จึงไม่ทำอันตรายต่อเส้นใย ควรใช้ในปริมาณตามที่กล่าวในฉลากขวด เพราะการใช้ปริมาณมากจะทำให้ผ้าเหลือง (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 31)

2.2.1.3 สมบัติทางชีวภาพ (มณฑา จันทร์เกตุเลี้ยด, 2541: 67)

1) เห็ดรา แบคทีเรีย ผ้าฝ้ายที่อยู่ในสภาพเปียกชื้น และอับจะไม่ทนต่อเชื้อเห็ดราโดยราดำจะขึ้นได้ง่ายบนผ้าฝ้าย ทำให้เกิดจุดดำฝังแน่นในเส้นใย แบคทีเรียจะทำให้เสื้อผ้าที่หมักแช่ไว้นานๆมีกลิ่นเหม็นและเปื่อยขาดได้ง่าย

2) แมลง ตัวมอด ตัวด้วงไม่กัดกินผ้าฝ้าย แต่แมลงบางชนิดเช่น ตัวสามง่ามจะชอบกัดกินฝ้ายโดยเฉพาะผ้าฝ้ายที่ลงแป้ง

2.3 เครื่องแบบเชฟ

เครื่องแบบเชฟมีความสำคัญมากเพราะเป็นมาตรฐานสำหรับผู้ที่มีหน้าที่ในการปรุงอาหารจะต้องมีรูปลักษณ์ที่ทันสมัยและเป็นมืออาชีพ นอกจากนี้เครื่องแบบเชฟยังมีหน้าที่ในการปกป้องผู้สวมใส่จากคราบและความร้อนในขณะปฏิบัติหน้าที่ในห้องครัวอีกด้วย

2.3.1 ความเป็นมาเครื่องแบบเชฟ

กางเกงเชฟมักจะมีสีดำ สีเทาหรือเป็นลายหมากรุก กางเกงลายหมากรุกนั้นมีจุดประสงค์ที่จะปกปิดรอยด่างรอยสกปรกที่มักจะเกิดขึ้นขณะการทำงาน ส่วนเสื้อแจ็คเก็ตสีขาว

มักจะมีด้านที่ทับกันเป็น2ชั้น เพื่อผลัดเปลี่ยนซ่อนความสกปรกที่เกิดขึ้นขณะทำงาน นอกจากนี้เสื้อหนาๆ ยังเป็นเครื่องป้องกันบรรเทาน้ำร้อนลวกหรือไฟไหม้

ส่วนผ้าพันคอนั้น ในอดีตมีไว้เผื่อซับเหงื่อ แต่ปัจจุบันกลายเป็นเรื่องแฟชั่นเพื่อทำให้ดูดี ผ้ากันเปื้อนนั้นนอกจากกันเปื้อนแล้ว ยังป้องกันอันตรายจากความร้อนเช่นเดียวกับเสื้อแจ็คเก็ตและป้องกันอาหารจากการปนเปื้อนอีกด้วย

หมวกทรงสูงเป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบของเครื่องแบบที่ฝรั่งเขาเรียกว่า Toque Blanche มีที่มาอยู่หลายเรื่องด้วยกัน ว่ากันว่าในสมัยโรมัน มีครั้งหนึ่งที่คนป่าเข้ามายึดครอง ผู้คนในเมืองต้อง อพยพหลบหนี ในบรรดาคนที่อพยพหลบหนีนั้นแน่นอนว่ามีผู้คนหลากหลายอาชีพและชนชั้น และหนึ่งในจำนวนนั้นก็มีคนครัวจากวังหนีไปอยู่อาศัยในวัดของกรีกในโบสถ์ต่างๆสมัยนั้น นักบวชจะใส่หมวกสีดำทรงสูง คือเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องแต่งกายพระ เมื่ออาศัยวัดอยู่จึงต้องปลอมแปลงแต่งตัวเหมือนพระไปด้วย

ต่อมาเมื่อการไล่ล่าของคนป่าน้อยลง คนเหล่านี้ยังคงอาศัยอยู่ในวัดเหล่านั้นต่อไป แต่มีการเปลี่ยนสีหมวกเป็นสีขาวเพื่อแยกความแตกต่างให้รู้ว่าไม่ใช่พระจริง ส่วนจีบที่อยู่บนหมวกนั้นหมายถึงการทำอาหารแต่ละชนิดสามารถทำได้หลากหลายพอๆกับจำนวนจีบบนหมวก (บุญแทน สันติวนานนท์, 2548: 4)

2.3.2 องค์ประกอบของชุดเชฟ

2.3.2.1 เสื้อแจ็คเก็ตเชฟ คือส่วนที่สำคัญที่สุดของเครื่องแบบเพราะมันช่วยปกป้องผู้สวมใส่จากคราบและความร้อน ชิ้นส่วนตรงแนวกระดุมสองแถวสามารถซ่อนคราบได้

2.3.2.2 กางเกงเชฟ มักเป็นสีขาวหรือสีดำ เพื่อเป็นการซ่อนคราบสกปรก และทำให้ดูสะอาด

2.3.2.3 หมวกเชฟ เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้ภาพลักษณ์ของเชฟดูสวยงามและยังเป็นการบ่งบอกตำแหน่งของผู้ปรุงอาหารในห้องครัวอีกด้วย

2.3.2.4 ผ้ากันเปื้อนเชฟ สำหรับกันเปื้อนสิ่งสกปรกและคราบต่างๆในขณะปรุงอาหาร

2.3.2.5 ผ้าพันคอ เป็นเครื่องแบบที่สวมใส่เพื่อความสวยงาม นอกจากนั้นยังสามารถช่วยในการซับเหงื่อ

2.3.2.6 รองเท้าเชฟ ครัวเป็นสถานที่ที่ลื่นดังนั้นคนทำงานอยู่ที่นั่นต้องมีการป้องกันที่ดีเสมอเพื่อลดความกังวลเพราะมีรองเท้าพ่อครัวที่ทำมาเป็นพิเศษเพื่อตอบสนองความต้องการของเชฟ (www.culinaryschoolsguides.com, 2555)

2.3.3 ประเภทของเครื่องแบบเชฟ สามารถแบ่งออกเป็นประเภทหลักๆได้ดังนี้

2.3.3.1 เสื้อเชฟพื้นฐาน (Basic Coats) เป็นเสื้อแบบที่ใช้สวมใส่โดยทั่วไปมีแขนยาว

ภาพที่ 2.18 เสื้อเชฟพื้นฐาน

ที่มา : www.chefuniforms.com/chef-coats, 2555

2.3.3.2 เสื้อเชฟแบบร่วมสมัย (Contemporary Coats) เป็นเสื้อเชฟที่มีรูปแบบพิเศษที่ออกแบบให้มีความร่วมสมัย รูปแบบนั้นขึ้นอยู่กับการออกแบบของแต่ละผู้ผลิตชุดเชฟ

ภาพที่ 2.19 เสื้อเชฟแบบร่วมสมัย

ที่มา : www.chefuniforms.com/chef-coats, 2555

2.3.3.3 เสื้อเชฟแขนสั้น (Short sleeve Coats) เป็นเสื้อเชฟที่ตรงส่วนแขนเสื้อสั้น เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการทำงาน

ภาพที่ 2.20 เสื้อเชฟแขนสั้น

ที่มา : www.chefuniforms.com/chef-coats, 2555

2.3.3.4 เสื้อเชฟแขนสามส่วน (Sleeve chef Coats) เป็นเสื้อเชฟที่ทำขึ้นเพื่อคนที่มีแนวโน้มจะม้วนแขนเสื้อขึ้น เสื้อแขนสามส่วนนี้จะทำเพิ่มความสะดวกสบายและความทนทานของแขนเสื้อ แต่ยังคงรูปแบบเสื้อดั้งเดิม ทำให้ดูเป็นมืออาชีพเหมือนกับเสื้อเชฟมาตรฐานที่มีแขนยาว

ภาพที่ 2.21 เสื้อเชฟแขนสามส่วน

ที่มา : www.chefuniforms.com/chef-coats, 2555

2.4 การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ

การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ หมายถึง การกระทำด้วยวิธีการต่างๆ ในการตกแต่งเส้นใยหรือผืนผ้าก่อนหรือหลังผลิตเป็นผืน หรือหลังจากการย้อมหรือพิมพ์ อาจจะก่อนหรือหลังการตัดเย็บเป็นเสื้อผ้าหรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ กล่าวคือ ก่อนถึงมือผู้บริโภค เพื่อเปลี่ยนลักษณะที่เห็นและสัมผัสให้ดีขึ้น เพิ่มสมบัติที่ดีในด้านต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมที่จะใช้ประโยชน์ต่อไป (มณฑา จันทร์เกตุเลี้ยด, 2541: 223) โดยอาจเป็นวิธีการเพียงชั่วคราวหรือเป็นวิธีการที่ถาวร วัตถุประสงค์หลักของการตกแต่งสำเร็จ คือ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจหรือเพิ่มการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เช่น การเพิ่มความเงามันบนผิวผ้าเพื่อให้ดูน่าซื้อหรือการทำผ้าให้มีการดูแลรักษาง่าย โดยการใช้สารเคมีบางชนิด หรือทำให้ผ้านิ่มขึ้น แข็งขึ้น มีสมบัติในการต้านทานไฟ เป็นการเพิ่มลักษณะใหม่ให้ผลิตภัณฑ์มีการใช้งานแตกต่างไป และที่สำคัญเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับสิ่งทอนั้นๆด้วย (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 227)

การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทได้แก่

2.4.1 การตกแต่งสำเร็จที่ทำเป็นประจำหรือทั่วไป (Routine or General finishes)

เป็นการตกแต่งที่ต้องทำในขั้นตอนผลิตผ้า จะมีวิธีการต่างๆหลายวิธี ลำดับการใช้วิธีการตกแต่งต่างๆนั้นจะต่างกันไปแล้วแต่ชนิดผ้า วิธีการตกแต่งที่ต้องทำเป็นประจำจะใช้วิธีการเชิงกล หรือวิธีการเชิงเคมี

2.4.1.1 การตกแต่งสำเร็จโดยวิธีเชิงกล เป็นการตกแต่งโดยใช้แรงกด อัด รีด ดึง หรือใช้ความร้อนกระทำต่อผ้าเพื่อให้มีคุณสมบัติตามที่ผู้ผลิตต้องการให้เกิดผลอย่างไร ซึ่งทำได้หลายวิธี คือ

1) วิธีการตกแต่งเพื่อทำให้ผ้ามีผิวเรียบ มีความมัน และให้สัมผัสที่ดีมี ได้แก่ การรีด การตัดขน การเผาขน

2) วิธีการตกแต่งเพื่อทำให้ผ้ามีเนื้อแน่น ได้แก่ การทุบ การทำให้ผ้ามีเนื้อแน่น

3) วิธีการตกแต่งเพื่อทำให้ผ้าคงขนาดและรูปร่าง ได้แก่ การดึงยืด การทำให้อยู่ตัวด้วยความร้อน การรีดกันหด แครบบิ้ง ดีเคตติ้ง

4) วิธีการตกแต่งเพื่อทำให้ผิวหน้าผ้าเป็นขน ได้แก่ การตะกุยขนแบบแนบปิ้ง การตะกุยขนแบบกิกกิ้ง การทำให้เกิดขนแบบแซนดิ้ง

2.4.1.2 การตกแต่งสำเร็จโดยวิธีการทางเคมี เป็นวิธีที่ใช้สารเคมีตกแต่งสิ่งทอด้วยวิธีการต่างๆที่เหมาะสม การใช้สารเคมีตกแต่งจะใช้ต่างกัน 3 ลักษณะคือ

1) ตกแต่งด้วยสารละลายที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย วิธีนี้เป็นวิธีที่ใช้กันมานานและยังคงใช้กันอยู่มาก แต่จะเป็นวิธีที่ใช้น้ำเป็นปริมาณมาก มีผลในแง่ปัญหาน้ำทิ้ง

2) ตกแต่งด้วยสารละลายที่ใช้ตัวทำละลายชนิดอื่นที่ไม่ใช้น้ำ

3) ตกแต่งด้วยสารตกแต่งที่เป็นฟอง โดยสารตกแต่งจะอยู่ในสภาพฟองฟูคล้ายฟองสบู่ ใช้กับผ้าที่จะตกแต่งเมื่อฟองอากาศแตก สารตกแต่งจะถูกดูดซับลงไปในผ้า วิธีนี้ทำให้ลดปริมาณของเหลวที่เป็นตัวทำละลายที่ใช้ในสารตกแต่ง ลดพลังงาน ลดการทิ้งน้ำเสีย การตกแต่งโดยวิธีการทางเคมีที่จำเป็นต้องทำในขั้นตอนการผลิตผ้ามีหลายวิธีเช่น

การลงแป้ง (Sizing) เป็นการตกแต่งโดยใช้แป้งหรือสารประกอบชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติคล้ายแป้ง ทำให้เส้นด้ายหรือผ้าแข็งตัว แต่จะมีผลชั่วคราว เมื่อผ้าผ่านการซักสารตกแต่งจะหลุดไป การลงแป้งนั้นเพื่อให้เส้นด้ายหรือผ้ามีคุณสมบัติแข็งตัว ทำให้ผ้ามีผิวเรียบมัน เพิ่มลักษณะที่น่าใช้ซึ่งมักจะทำกับผ้าฝ้ายที่คุณภาพค่อนข้างต่ำ

การลอกแป้ง (Desizing) เป็นการทำให้แป้งหลุดจากด้ายยืนของผ้าฝ้ายหรือเรยอน สารเคมีที่ใช้อาจเป็นกรดกำมะถัน หรือเอนไซม์ (อัจฉราพร ไศละสูต, 2539: 445) ซึ่งก่อนนำเส้นด้ายไปเข้าเครื่องทอได้ผ่านการลงแป้งก่อนเพื่อเพิ่มความแข็งแรง เมื่อทอเป็นผืนผ้าแล้วจะต้องนำไปกำจัดแป้งออก มิฉะนั้นจะทำให้การดูดซึมน้ำของเส้นด้ายยืนและด้ายพุ่งไม่เท่ากัน ทำให้สีย้อมติดไม่สม่ำเสมอ

การทำให้สะอาด (Scouring) เป็นวิธีการกำจัดสิ่งสกปรก เช่นไขมันตามธรรมชาติ น้ำมัน หรือสารหล่อลื่น จากเครื่องทอและสิ่งสกปรกอื่นๆที่ติดมากับผ้า การทำความสะอาดจะใช้สารต่างชนิดที่เหมาะสมกับชนิดของเส้นใย

การฟอกขาว (Bleaching) ช่วยให้ผ้ามีสีขาวก่อนที่จะนำไปย้อมสีโดยเฉพาะผ้าที่ต้องการย้อมสีอ่อน สดใส แต่ในบางครั้งสารฟอกขาวที่มีค่าpH สูงเกินก็จะเป้ฯอันตรายต่อความแข็งแรงของเส้นใยได้

2.4.2 การตกแต่งสำเร็จเพื่อทำให้ผ้ามีหน้าที่พิเศษ (Functional finishes)

การตกแต่งสำเร็จเพื่อทำให้มีหน้าที่พิเศษเพิ่มขึ้นจากหน้าที่ที่เกิดจากการตกแต่งสำเร็จที่ทำเป็นประจำ ซึ่งวิธีดังกล่าวทำได้ด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อทำให้เกิดหน้าที่หรือคุณสมบัติที่จะเป็นประโยชน์กับผู้ใช้ผ้าดังนี้

2.4.2.1 การทำให้ผ้านุ่ม (Softening finishes)

การทำให้ผ้านุ่มเป็นการตกแต่งสำเร็จทางเคมีที่ให้ผลในด้านต่างๆดังนี้

1) เพิ่มความอ่อนนุ่มต่อการสัมผัสซึ่งจะทำให้ผู้ใช้รู้สึกสบาย

2) เพิ่มความทนต่อการขัดสี เพราะสารตกแต่งจะทำหน้าที่คล้ายสารหล่อลื่นให้แก่เส้นด้ายขณะเคลื่อนตัว ทำให้ผ้ามีความโค้งงอที่ดี เส้นด้ายเย็บผ้าที่ผ่านการตกแต่งด้วยสารทำให้นุ่ม ก็เพื่อลดการเสียดสีระหว่างผ้ากับเข็มเย็บและเส้นด้ายซึ่งเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง

3) มีส่วนทำให้ลดการสะสมประจุไฟฟ้าสถิต

2.4.2.2 การตกแต่งเพื่อป้องกันการสะสมประจุไฟฟ้าสถิต (Antistatic finishes)

การสะสมประจุไฟฟ้าสถิตบนเส้นใย เส้นด้าย ผืนผ้า เป็นปัญหาสำคัญทั้งในการผลิตและขณะใช้ การตกแต่งสำเร็จนี้จึงจำเป็นต้องทำเพื่อให้ผิวของเส้นใย เส้นด้ายหรือผ้ามีสมบัติเป็นตัวนำ ทำให้ประจุไฟฟ้าสถิตกระจายตัวไปไม่สะสมอยู่ สารตกแต่งจะช่วยหล่อลื่นเส้นด้ายทำให้ไม่เกิดการเสียดสี และจะเพิ่มความสามารถในการดูดความชื้นไว้รอบๆเส้นใย เส้นใยธรรมชาติเช่น ฝ้าย ไหม ดูดความชื้นได้ดีจึงไม่เกิดปัญหาเช่นเดียวกับใยสังเคราะห์

2.4.2.3 การตกแต่งสำเร็จเพื่อทำให้ผ้าเรียบ (Wrinkle recovery finishes)

เป็นวิธีการทำให้ผ้าเรียบหรือทนยับจะทำกับผ้าซึ่งยับง่ายคือผ้าใยเซลลูโลสหรือผ้าใยผสมฝ้ายโพลิเอสเตอร์ การตกแต่งเพื่อทำให้ผ้าเรียบ ทนยับ ง่ายต่อการดูแลรักษานี้ได้มีการพัฒนาวิธีการเรื่อยมา ปัจจุบันการตกแต่งสำเร็จเพื่อให้ผ้าเรียบไม่ยับทำได้โดยการตกแต่งผ้าด้วยสารเรซินยึดข้ามโมเลกุล

2.4.2.4 การตกแต่งสำเร็จเพื่อทำให้ผ้าคงตัว (Stabilization finishes)

ลักษณะสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของเสื้อผ้าคือการรักษาขนาดรูปทรงไว้ได้คงที่ เมื่อถูกใช้งานและผ่านการดูแลรักษา เสื้อผ้าที่มีสมบัติดังกล่าวจะต้องตัดเย็บจากผ้าที่มีความคงตัวที่ไม่ยืดหรือหดตัวเกินกว่าขนาดที่กำหนดไว้ขณะผลิตผ้า ความคงตัวของผ้าขึ้นอยู่กับสมบัติทางฟิสิกส์

และเคมีของเส้นใย แรงเสียดสีระหว่างเส้นใยหรือเส้นด้ายและลักษณะของโครงสร้างผ้า ปัญหาสำคัญที่ทำให้เสื้อผ้าเสียรูปทรงคือ การหดตัวของผ้า

2.4.2.5 การตกแต่งสำเร็จเพื่อป้องกันการขัดถู (Abrasion resistant finishes)

การตกแต่งด้วยสารเคมีจะทำเพื่อปรับความทนต่อการขัดถูให้ผ้าที่ผ่านการตกแต่งกันยับ เพราะสารตกแต่งกันยับจะทำให้ผ้าลดความเหนียวแข็งแรงลง การเคลือบผ้าด้วยโพลิเอสเตอร์ที่ช่วยป้องกันการขัดถูร่วมกับโพลิเมอร์ที่ตกแต่งกันยับ เป็นวิธีทำให้ผ้าคงคุณสมบัติทนต่อการขัดถูได้

2.4.2.6 การตกแต่งสำเร็จเพื่อป้องกันการเกิดเม็ดขุย (Anti-pilling finishes)

Pilling คือการเกิดเม็ดขุยเล็กๆติดอยู่ที่ผิวผ้าตรงบริเวณที่ผ้าถูกสัมผัสหรือเสียดสีเป็นประจำ การเกิดเม็ดขุยแสดงให้เห็นว่าผ้านั้นถูกใช้งานมานานและถูกขัดถูทำให้ดูเก่าไม่น่าดู การแก้ปัญหาเกิดเม็ดขุยสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

1) ลดโอกาสที่จะเกิดเม็ดขุย โดยการเผาขน แปรงให้ปลายขนหลุดออก

2) ลดความเหนียวของเส้นใยที่ผลิตผ้าเพราะเมื่อเกิดเม็ดขุยจะถูกขัดถูหลุดออกจากผ้าได้ง่าย

3) ผลิตผ้าให้มีโครงสร้างที่ซ่อนหรืออำพรางเม็ดขุย

4) ใช้น้ำยาทำให้ผ้านุ่มช่วยลดการเกิดเม็ดขุย เพราะจะช่วยหล่อลื่นผิวหน้าผ้าลดแรงเสียดสี

5) ตกแต่งด้วยสารเคมี

2.4.2.7 การตกแต่งสำเร็จให้ต้านการลุกไหม้ หรือหน่วงไฟ (Flame retardant finishes)

ความสำคัญของสิ่งทอต้านไฟและความต้องในการใช้สิ่งทอชนิดนี้ เข้ามามีบทบาทมากขึ้น การผลิตเส้นใยที่นำมาทำเป็นผืนผ้าให้มีคุณสมบัติการต้านการลุกไหม้ที่ดี ในชีวิตประจำวันคนส่วนใหญ่ใช้เครื่องนุ่งห่มเป็นปัจจัยสำคัญ เช่น ในสถานที่ทำงาน โรงแรม โรงพยาบาล เป็นต้น การเลือกใช้สิ่งทอต้านไฟจึงต้องให้ความสำคัญไม่น้อยไปกว่าระบบป้องกันไฟ แม้กระทั่งนักผจญเพลิงที่มีความเสี่ยงอันตรายจากไฟ การให้ความปลอดภัยในเรื่องของชุดที่ผลิตจากสิ่งทอต้านไฟเพื่อใช้ปฏิบัติหน้าที่เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึง (ธวัช ถ้วยทองคำ, 2545: 43)

หน้าที่ของสารตกแต่งเพื่อต้านไฟหรือหน่วงไฟคือ การเปลี่ยนแปลงปริมาณหรือลักษณะธรรมชาติของสารตกค้างที่เรียกว่า Char นี้ให้เป็นสารอื่นเช่น คาร์บอนและน้ำทำให้การติดไฟไม่เกิดต่อไป ซึ่งรายงานส่วนใหญ่กล่าวว่า การเกิดเป็นสารคาร์บอนให้มากที่สุดจะมีประสิทธิภาพดีในการระงับการติดไฟมากกว่าการทำให้ปริมาณของ Levoglucosan ลดลง (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 251-254)

คุณสมบัติทนไฟบนผ้ามีต่างระดับกัน คือ ผ้าที่ทนไฟหรือกันไฟแบบ Fire proof จะไม่ลุกไหม้ไฟและไม่เสียหาย ส่วนผ้าที่คุณสมบัติต้านการลุกไหม้แบบ Flame retardant อาจจะมีการลุกติดไฟได้ แต่ก็เกิดที่อุณหภูมิต่ำกว่าปรกติ และเกิดในระยะสั้นๆ (มณฑา จันทร์เกตุเลี้ยด , 2541: 246-247)

ในปัจจุบันพบว่า การทำการเคลือบด้านหลังของสิ่งทอจะให้ประสิทธิภาพในการต้านทานไฟได้ดีมาก ส่วนประกอบทางเคมีส่วนใหญ่ของวิธีการนี้คือ สารอนินทรีย์ เช่น แอนติโมนี (antimony) และติตาเนียม (titanium) สารแอนติโมนีออกไซด์เมื่อทำงานร่วมกับสารไฮโลเจนจะให้สารที่มีประสิทธิภาพต่อต้านเปลวไฟได้ดี หรือสารผสมติตาเนียม เมื่อจุ่มอัดลงบนฝ้ายแสดงผลต่อต้านเปลวไฟได้ดีและผ้ายังคงมีความแข็งแรงสูงด้วย ในบางกรณีอาจมีการใช้สารช่วยให้ผ้านุ่มร่วมในสูตรสารเคมีด้วย หรือใช้เทคนิคการทำเป็นโฟมในการเคลือบแทนที่การใช้การจุ่มอัด (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 254-259)

2.4.2.8 การตกแต่งสำเร็จเพื่อกันน้ำ ไล่น้ำ (Water proof-water repellent finishes)

ผ้าที่มีสมบัติกันน้ำได้มี 2 ประเภท คือประเภทที่กันน้ำได้ทั้งหมด และประเภทที่กันน้ำได้บางส่วน สำหรับผ้าประเภทที่กันน้ำได้ทั้งหมดจะไม่มีช่องว่างระหว่างเส้นด้าย ดังนั้นเมื่อเปียก น้ำจึงไม่ซึมผ่านผ้า ส่วนประเภทที่กันน้ำได้บางส่วนจะมีช่องว่างระหว่างเส้นด้ายถึงแม้จะเป็นช่องว่างเล็กๆเมื่อเปียกน้ำในระยะแรกหรือเปียกไม่มากจะกันน้ำไม่ให้ซึมทะลุได้ แต่ถ้าเปียกหรือถูกน้ำปริมาณมากน้ำจะแทรกซึมไปในช่องว่างนั้น การใช้ประโยชน์ผ้าชนิดที่กันน้ำได้ทั้งหมดจะเหมาะกับการใช้ทำผ้าเต๊นท์ หลังคารถบรรทุก ผ้าคลุมกันความเปียกชื้น ร่ม ส่วนผ้าที่กันน้ำได้บางส่วนเหมาะใช้ทำเป็นเสื้อกันลมความชื้น เสื้อกันฝน ม่านกั้นห้องน้ำ ผ้าทอด้ายใยสังเคราะห์หรือ ใยฝ้ายที่ทอให้มีโครงสร้างแน่น จะมีสมบัติกันน้ำได้บางส่วน แต่ผ้าฝ้ายจะกันได้น้อยกว่าผ้าใยสังเคราะห์เพราะฝ้ายดูดความชื้นได้ดี

การตกแต่งผ้าฝ้ายให้มีคุณสมบัติกันน้ำ ไล่น้ำ สามารถทำได้โดยวิธีต่างๆดังนี้

1) ชุบผ้าด้วยสารพาราฟฟิน ไข หรือน้ำมัน แต่ไม่เหมาะกับผ้าที่จะใช้ทำเสื้อผ้า เพราะผ้าจะแข็งกระด้างไม่ทิ้งตัว

2) ตกแต่งด้วยสารสเตียอมิโดเมทีลไพริดิเนียมคลอไรด์ ตกแต่งผ้าโดยวิธีจุ่ม อัด อบ ผนึก สารตกแต่งนี้ให้สมบัติกันน้ำได้บางส่วน เมื่อซักทำความสะอาดบ่อยๆสารจะหลุดออก

3) ตกแต่งด้วยสารผสมของโพลิเมอริซิลิโคน ตกแต่งโดยวิธีจุ่ม อัด ผนึก สารซิลิโคนที่ตกแต่งจะเกิดเป็นแผ่นฟิล์มเคลือบรอบเส้นใย ทำให้กันน้ำได้ แต่เมื่อใช้ไปนานๆแผ่นฟิล์มที่เคลือบจะแยกตัวทำให้สมบัติกันน้ำลดลง

4) ตกแต่งด้วยสารฟลูออโรโพลิเมอร์ สารชนิดนี้จะทนทานต่อการใช้พอสมควร แต่ถ้านานๆผ้าจะเกิดสีเหลือง

2.4.2.9 การตกแต่งสำเร็จเพื่อป้องกันและกำจัดสิ่งสกปรก (Soil/Stain resistant and Soil release finishes)

รอยเปื้อนหรือสิ่งสกปรกที่ติดอยู่กับเสื้อผ้าที่ทำจากใยโพลิเอสเตอร์หรือใยผสมหรือผ้าที่ตกแต่งให้เรียบถาวรจะกำจัดออกได้ยากเพราะเสื้อผ้าประเภทนี้ดูดความแยกชั้นได้ต่ำ และชอบดูดซับน้ำมัน สิ่งสกปรกที่ติดอยู่กับผ้ามักเป็นฝุ่นละอองเศษดินหรือผงถ่าน สี หรือของเหลวที่มีน้ำมันเป็นส่วนประกอบ จึงยากแก่การกำจัดออกเพราะเส้นใยผ้ามีสมบัติดูดซับน้ำมันได้ดีและฝุ่นละอองก็จะยึดติดกับเส้นใยผ้า เนื่องด้วยเส้นใยมีการสะสมประจุไฟฟ้าสถิตไว้ได้มากจึงเป็นปัญหาสำคัญของผู้ใช้เสื้อผ้าอย่างยิ่ง (มณฑา จันทร์เกตุเลี้ยด, 2541: 245)

ดังนั้นการตกแต่งเสื้อผ้าที่กำจัดรอยเปื้อนออกได้ยากจึงต้องใช้สารตกแต่งที่มีความสามารถในการขับไล่สิ่งสกปรกหรือรอยเปื้อนออกจากผ้าในระหว่างการซัก ปัญหาหนึ่งในการทำความสะอาดผ้าคือ ความสามารถที่ผ้าจะเปียกอย่างทั่วถึงด้วยสารทำความสะอาด ซึ่งสารตกแต่งนี้จะช่วยให้ผ้าเปียกได้ดี และแสดงตัวเป็นสารขับไล่สิ่งสกปรกที่ดีด้วย สารดังกล่าวได้แก่ โพลิเมอร์ที่มีหมู่ที่ชอบน้ำ เช่น โพลิอคริเลต ซึ่งจะถูกเคลือบบนผิวของสิ่งทอ ในปัจจุบัน สารขับไล่สิ่งสกปรกมีแนวโน้มการใช้สารพวกบล๊อคโคโพลิเมอร์ ที่ประกอบด้วยส่วนที่ชอบน้ำและส่วนที่ไม่ชอบน้ำ

โดยเฉพาะการใช้สารนี้บนผ้าโพลีเอสเตอร์ที่มีปริมาณการใช้สูง (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 243-244)

2.4.2.10 การตกแต่งสำเร็จเพื่อการสะท้อนน้ำมัน (Oil repellent finishes)

การตกแต่งสำเร็จประเภทสะท้อนน้ำมันแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ การตกแต่งที่สามารถซ่อมแซมได้ การตกแต่งสำเร็จนี้จะถูกกำจัดในระหว่างการซักล้าง หรือซักแห้ง เมื่อผ้าแห้งแล้วนำเอาสารแขวนลอยของขี้ผึ้ง หรือสบู่ของโลหะบางตัวมาทาบนผ้าใหม่จะทำให้ผ้าสะท้อนอีกครั้ง ถ้าผ้ามีการทอเนื้อแน่นมาก ความสามารถในการสะท้อนจะเพิ่มขึ้น และการตกแต่งที่คงทนจะได้ผลถ้าผ้ามีความละเอียดของเส้นด้ายสูง มีการทอที่แน่นมาก สามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อยได้คือ การตกแต่งที่สามารถสะท้อนน้ำมันได้อย่างเดียว และการตกแต่งที่สามารถสะท้อนได้ทั้งน้ำมันและน้ำ (อภิชาต สนธิสมบัติ, 2545: 241)

การตกแต่งสะท้อนหรือไล่น้ำมันเป็นสิ่งสำคัญในทุกส่วนของตลาดสิ่งทอ ทั้งสำหรับเสื้อผ้า, ของตกแต่งบ้าน และสิ่งทอเทคนิค การสะท้อนน้ำมันจะใช้เฉพาะสารฟลูออโร-คาร์บอนเท่านั้น

วัตถุประสงค์ของการตกแต่งสำเร็จนี้เป็นเอกลักษณ์ชัดเจน กล่าวคือหยดน้ำไม่ควรแพร่กระจายบนพื้นผิวของสิ่งทอและไม่ควรเปียกผ้า หยดน้ำควรจะอยู่บนพื้นผิวได้อย่างง่ายดาย เช่นเดียวกันกับการสะท้อนน้ำมันก็จะป้องกันไม่ให้น้ำมันเปื้อนสิ่งทอที่ได้รับการตกแต่ง และการซึมผ่านของอากาศในผ้าที่ตกแต่งสำเร็จแล้วไม่ควรที่จะลดลง ซึ่งในทางปฏิบัติผลของการเคลือบสารตกแต่งมีผลข้างเคียงคือ เนื้อผ้าที่แข็งกระด้าง ขาดการซึมผ่านของอากาศ ไอน้ำ และความสะดวกสบายสวมใส่ นอกเหนือจากผลข้างเคียงที่กล่าวมาแล้ว ยังมีคุณสมบัติอื่นๆที่ไม่พึงประสงค์อาจเกิดกับผ้าที่ได้รับการตกแต่งสะท้อนน้ำมัน แต่บางคุณสมบัติของผ้าจะการปรับปรุงดีขึ้น เช่น คุณสมบัติความคงทนที่ดีขึ้น ผ้าแห้งและรีดได้ง่ายมากขึ้น เพิ่มความต้านทานต่อกรดด่างและสารเคมีอื่น ๆ (Friedrich and Schindler, 1990: 211)

ตารางที่ 2.1 Typical textile and their requirements for repellency finishes

Kind of textile	OR	WR	DS	SR	CF	AS	H	P
Sport wear, leisure wear	+	+++	0	+	+	+	+++	++
Uniforms, work wear	+++	+++	++	+++	+	+	++	+++
Upholstery and automotive fabrics	+++	++	+++	++	+++	+++	+	+
Awnings, sun blinds, curtain fabrics	+	+++	+++	0	0	0	0	+
Table and bed linen	+++	++	++	+++	+	0	+	+++
Carpets	++	++	+++	0	++	++	0	+

Oil repellency = OR, Water repellency = WR, Dry soil = DS, Soil release = SR,

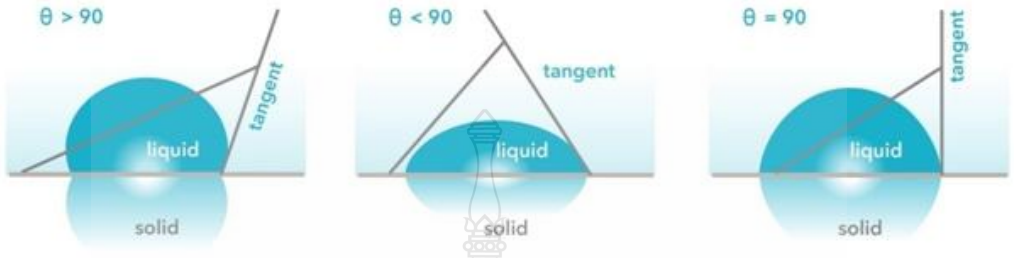
Crocking fastness = CF, Antistatic = AS, Handle = H, Permanence = P

ที่มา : Lämmermann D, 1991

การตกแต่งเพื่อให้ผ้ามีสมบัติในการกันน้ำมันได้นั้น มีการทำมานานแล้วโดยที่ในระยะแรกนั้นใช้วิธีการเคลือบผ้าด้วยสารที่ไม่มีการดูดซึมน้ำมัน เช่น พวกขี้ผึ้งหรือยางธรรมชาติ ในปัจจุบันมีหลายวิธี ทั้งวิธีทางกายภาพ เช่น การดัดแปรพื้นผิวเส้นใยโดยใช้พลาสมา หรือวิธีทางเคมีการการเคลือบผิวเส้นใยด้วยสารที่มีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำ(Hydrophobic) ได้แก่ สารเคมีพวก พาราฟิน แว็กซ์ ซิลิโคน และสารประกอบฟลูออโรคาร์บอน เช่น เทฟล่อน (polytetrafluoroethylene) เป็นต้น ในปัจจุบันนี้สารประกอบฟลูออโรคาร์บอนได้รับความนิยมในการนำมาตกแต่งสะท้อนน้ำมันบนสิ่งทอ เนื่องจากให้มุมสัมผัส (contact angle) ของน้ำมีค่ามากที่สุด โดยที่วัสดุนั้นจะไม่เปียกน้ำ โดยทั่วไปผ้าที่เคลือบด้วยสารฟลูออโรคาร์บอนจะมีค่ามุมสัมผัสของน้ำอยู่ ระหว่าง 120° – 140° แต่สารฟลูออ-โรคาร์บอนมีการปลดปล่อยสารพิษที่ก่อให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง และไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Lämmermann D, 1991: 949)

กระบวนการสะท้อนน้ำมันออกจากผ้า ใช้หลักการเรื่อง มุมสัมผัส (contact angle) ถ้า contact angle ระหว่างของเหลวกับผิวที่เป็นของแข็งน้อยกว่า 90 องศา นั่นคือของเหลวนั้นจะซึมและเปียกผิววัสดุ ในทางกลับกัน ถ้า contact angle ระหว่างของเหลวกับผิววัสดุมากกว่า 90 องศา ของเหลวจะไม่เปียกบนผิววัสดุ และวัสดุนี้จะมีสมบัติต้านทานต่อของเหลวชนิดนี้ได้ (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 242) กล่าวคือ เมื่อหยดน้ำอยู่บนพื้นผิวที่เป็นของแข็งหยดน้ำจะต้องคงรูปและ

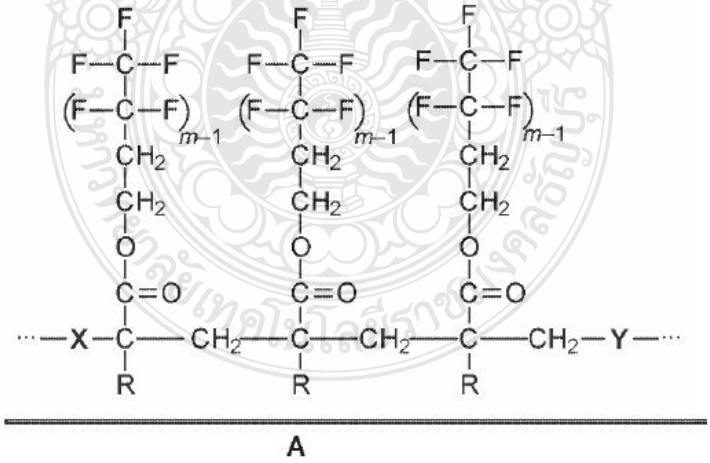
แสดงมุม **θ** ซึ่งเรียกว่า contact angle มุม **θ** จะเขียนเป็นลักษณะของแรงตึงผิวระหว่างของเหลวกับของแข็ง ดังนั้น contact angle ที่สมดุลจะเป็นตัวชี้วัดความสามารถในการเปียกของของแข็งโดยของเหลว หรือเรียกว่า ปรากฏการณ์การโค้งของผิวของเหลว



ภาพที่ 2.22 Contact Angle ของวัสดุที่เปียกและวัสดุที่ไม่เปียก

ที่มา : www.thaitextile.org/tdc/?page_id=541, 2556

สารตกแต่งที่นิยมใช้ในการเคลือบผิวสิ่งทอเพื่อไล่น้ำมันคือ ฟลูออโรคาร์บอน (Fluorocarbons) หรือ FC สารนี้สังเคราะห์โดยผสมผสานกลุ่ม Perfluoro Alkyl เข้าไปยังมอนอเมอร์ของ Acrylic หรือ Urethane หลังจากนั้นจะเกิดการสร้างพันธะทางเคมี ทำให้สารมีโมเลกุลที่ใหญ่ขึ้น มีน้ำหนักมากขึ้น นำไปสู่การตกแต่งสำเร็จลงบนผ้า ขั้นตอนสุดท้ายของพอลิเมอร์เมื่อนำไปใช้กับเส้นใยควรมีรูปแบบโครงสร้างที่พื้นผิวด้านนอกมีความหนาแน่นสำหรับการสะท้อนน้ำมันได้สูงสุด



Fluorocarbon repellent on fibre surface. *m* = 8–10. X and Y are co-monomers, mainly stearylacrylates. R = H or CH_3 (polyacrylic or polymethacrylic acid esters). A is the fibre surface.

ภาพที่ 2.23 โครงสร้างโดยทั่วไปของสารประกอบฟลูออโรคาร์บอน

ที่มา : Lämmermann D, 1991

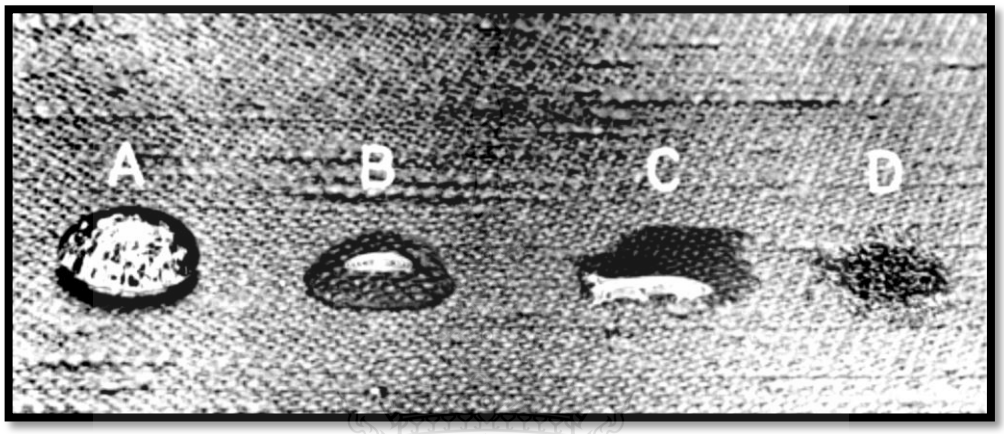
โครงสร้างโดยทั่วไปของฟลูออโรคาร์บอนความยาวของโซ่ ควรยาวจะประมาณ 8-10 คาร์บอน ส่วนใหญ่ตัวทำให้เกิดช่องว่างขนาดเล็กและเอทิลีนสามารถแก้ไขเพื่อปรับปรุงส่วนผสมและความสามารถการละลายของพอลิเมอร์ สารนี้จะทำให้สิ่งทอมีค่าพลังงานที่ผิวต่ำ ทำให้น้ำมันไม่สามารถซึมผ่านผิวได้ ซึ่งน้ำมันหรือไขมันเป็นสิ่งสกปรกกลุ่มใหญ่ที่พบบนผ้า น้ำมันจากธรรมชาติหรือน้ำมันสังเคราะห์ส่วนใหญ่ไม่ซึมผ่านผิวผ้าที่เคลือบด้วยฟลูออโรคาร์บอน (Lämmermann D, 1991: 950)

ผลิตภัณฑ์ฟลูออโรคาร์บอนส่วนใหญ่จะบีบอัด (Padded) ทำให้แห้ง (Drying) และการทำให้เกิดปฏิกิริยาด้วยความร้อน (cured) การใช้ความร้อนจะทำให้เกิดการปรับทิศทางของโซ่ข้างเปอร์ฟลูออโรต่อโครงสร้างเกือบผลึก ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการสะท้อนหรือขับไล่ที่ดีที่สุด การซักแบบปกติและซักแห้งเป็นสิ่งที่ลดประสิทธิภาพการทำงานของการตกแต่งสำเร็จนี้ ดังนั้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขึ้นอีกครั้งจะต้องทำโดยการนำไปผ่านความร้อนได้แก่ การรีด การกด หรือการปั่นแห้ง ข้อดีของการตกแต่งสำเร็จสะท้อนด้วยสารฟลูออโรคาร์บอนได้แก่ ใช้ในปริมาณน้อย (<1% OWF) และทำให้แห้งได้เร็วขึ้น สำหรับผ้าที่ผ่านกระบวนการ (Buck, 1998: 57) ข้อเสียของฟลูออโรคาร์บอนได้แก่ค่าใช้จ่ายสูงในระหว่างการฟอกสีเทา, ละอองที่อาจเป็นอันตราย จำเป็นที่จะต้องดูแลเป็นพิเศษเกี่ยวกับน้ำเสียจากกระบวนการที่นำมาใช้ ซึ่งในความเป็นจริงมักจะไม่สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเกิดการพัฒนาสารฟลูออโรคาร์บอนใหม่ได้แรงบันดาลใจมาจากธรรมชาติ และเรียกการตกแต่งสำเร็จนั้นว่า การตกแต่งสำเร็จไบโอนิค หรือ bionic finishes (Melliand Textilberichte, 2003: 604) การตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันด้วยสารฟลูออโรคาร์บอนสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มหลักได้แก่ เสื้อผ้าเครื่องแต่งกาย, สิ่งทอที่ใช้ในครัวเรือน และสิ่ง-ทอเทคนิค (Otto P, 1991: 378)

การตรวจสอบระดับการต้านทานน้ำมันของผ้า จะบอกค่าเป็นอัตราการไล่น้ำมัน ทำได้โดยใช้ชุดของสารละลายที่มีช่วงค่าแรงตึงผิวต่างๆกัน และถูกกำหนดค่าเป็นตัวเลข สารละลายที่ใช้ได้แก่ n-heptane อัตราการไล่น้ำมันจะสัมพันธ์กับสารละลายที่มีค่าแรงตึงผิวต่ำสุดที่ไม่ทำให้ผ้าเปียก ถ้าค่าอยู่ช่วง 80-90 แสดงว่าผ้ามีการต้านทานน้ำมันได้ดี ค่าที่สูงกว่าหรือเท่ากับ 100 แสดงว่าการต้านทานน้ำมันอยู่ในระดับดีมาก (วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน, 2550: 243)

2.5 การทดสอบการสะท้อนน้ำมัน

การทดสอบการสะท้อนน้ำมัน เป็นวิธีการทดสอบที่ใช้ในการตรวจสอบสถานะของสารฟลูออโรคาร์บอนหรือสารประกอบอื่น ๆ ที่มีความสามารถในการทำให้สะท้อนน้ำมันในทุกประเภทของผ้า



A = Passes; clear well-rounded drop B = Borderline pass; rounding drop with partial darkening

C = Fails; wicking apparent and/or complete wetting D = Fails; complete wetting

ภาพที่ 2.24 Grading example

ที่มา : มาตรฐาน AATCC 118, 2007

ขั้นตอนการทดสอบการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันโดยใช้มาตรฐาน AATCC TM 118 ทำได้โดยหยดสารมาตรฐาน 8 ระดับ ประกอบด้วยสารไฮโดรคาร์บอน 8 ตัวที่มีการลดแรงตึงผิวต่างระดับกัน หยดลงบนผ้าที่ผ่านกระบวนการตกแต่งแล้วนำมาทดสอบ การเปียก การดูดซึมของเหลว และมุมสัมผัส ของเหลวที่มีหมายเลขสูงสุดที่ไม่ทำให้ผ้าเปียกจะถูกบันทึกไว้เป็นอัตราการสะท้อนน้ำมันด้วยเกรดตั้งแต่ 0 ถึง 8 วิธีนี้เป็นการทดสอบที่ง่ายและรวดเร็ว เหมาะสำหรับระดับการผลิต แต่ก็เป็นการทดสอบที่คงที่ ซึ่งไม่รวมเรื่องความกดดันในทางกลไก ซึ่งมักเกิดขึ้นตามปกติในชีวิตจริง (Wurster, 1987: 581)

จากภาพที่ 2.24 ตัวอย่างการวัดผลการทดสอบการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันโดยใช้มาตรฐาน AATCC TM 118 ซึ่งจากการหยดน้ำลงไปบนผ้า A หมายถึงการทดสอบผ่านเห็นรูปทรงหยดน้ำชัดเจน B หมายถึงการทดสอบผ่านพอใช้ได้ ความโค้งมนของหยดน้ำลดลงกับบางส่วนของหยดน้ำดูคลุมเครือ C หมายถึงการทดสอบไม่ผ่าน ผ้าดูดซึมอย่างเห็นได้ชัดและ/หรือมีการเปียกอย่างสมบูรณ์ D หมายถึงการทดสอบไม่ผ่าน ผ้ามีการเปียกอย่างสมบูรณ์

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

สุพัชรา ศิริณวัฒน์ (2552: บทคัดย่อ) การพัฒนาชุดสตรีอินเดียแบบปัญจาบโดยใช้ผ้าฝ้ายทอมืออีสาน สรุปได้ดังนี้ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดสตรีอินเดียแบบปัญจาบโดยใช้ผ้าฝ้ายทอมืออีสาน และสำรวจความพึงพอใจของหญิงชาวอินเดียหรือหญิงไทยที่มีเชื้อสายอินเดีย

ผลที่ได้คือ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเห็นด้วยกับการใช้ผ้าฝ้ายทอมืออีสานมาทำเป็นชุดสตรีอินเดียแบบปัญจาบ และเห็นว่ามีความเหมาะสมกับรูปแบบของชุดซึ่งสามารถสวมใส่ไปงานสังคมโอกาสต่างๆได้ สำหรับผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจใน ด้านชนิดของผ้า ผิวสัมผัส สี และลวดลาย พบว่า ผ้าขิดฝ้ายลายหงส์ มีค่าเฉลี่ยและระดับความพึงพอใจรวมสูงสุดในระดับมาก

สมบัติ สิงฆราช (2554: บทคัดย่อ) การพัฒนากระบวนการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตผ้าฝ้ายทอมือ กรณีศึกษา : กลุ่มทอฝ้ายบ้านดอนหลวง ตำบลแม่แรง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน สรุปได้ดังนี้ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพทั่วไป ศักยภาพและบริบทของกลุ่มผู้ผลิตผ้าฝ้ายทอมือบ้านดอนหลวง ศึกษาต้นทุนการผลิต รายรับและกำไรและพัฒนากระบวนการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตผ้าฝ้ายทอมือ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเจ้าของกิจการทั้งหมดจำนวน 16 ราย รูปแบบของการวิจัยเป็นการวิจัยแบบประยุกต์ทั้งการวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมของชุมชนประกอบกัน

ผลที่ได้คือ ลักษณะกิจการผลิตแบ่งเป็น 4 ลักษณะ คือ กิจการทอผ้า กิจการตัดเย็บผ้าทอเป็นผลิตภัณฑ์ กิจการทอผ้าและตัดเย็บครบวงจร และกิจการทอตุง ผู้ผลิตส่วนใหญ่เป็นผู้ดำเนินกิจการตัดเย็บผ้าทอเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการผลิต การตั้งราคาขายและผลตอบแทน พบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละของผลตอบแทนจากการขายส่งค่อนข้างต่ำ ขายปลีกค่อนข้างดี สำหรับปัญหาของผู้ผลิตจากการสำรวจพบว่า ปัญหาการขาดผู้สืบทอดการทอผ้าฝ้ายเป็นปัญหาที่สำคัญอันดับแรก รองลงมาคือปัญหาราคาวัตถุดิบสูง ปัญหาการขาดช่างฝี มือดี ปัญหาการขาดความรู้ในการพัฒนา

ผลิตภัณฑ์ ปัญหาการขาดเทคโนโลยีการผลิตและการออกแบบ และปัญหาการขาดความรู้ทางการตลาด

Lidija Cerne and Barbara Simoncic (2004: Abstract) อิทธิพลของการตกแต่งสะท้อนบนพลังงานอิสระพื้นผิวของสารตั้งต้นผ้าเซลลูโลส (Influence of Repellent Finishing on the Surface Free Energy of Cellulosic Textile Substrates) จุดมุ่งหมายของการวิจัยนี้คือ เพื่อตรวจสอบอิทธิพลของการปรับสภาพสารสะท้อนฟลูออโรเคมีคัล โดยมีและไม่มีการตกแต่งกันยับแบบทนทานต่อความเปลี่ยนแปลงของพลังงานอิสระพื้นผิวของสารตั้งต้นผ้าเซลลูโลส รวมถึงความทนทานของสารตกแต่งด้วยวัตถุประสงค์นี้ จึงมีการวัดมุมสัมผัสตามเทคนิคการหยดแบบ Sessile โดยใช้โกนิโอมิเตอร์ เราได้เลือกแบบจำลองทางทฤษฎีที่แตกต่างกันเพื่อคำนวณพลังงานอิสระพื้นผิวที่อัดแน่นและส่วนประกอบที่เป็นขั้วและที่กระจายตัว ผลการประเมินทางสถิติโดยใช้วิธี ANOVA ($P < 0.01$) แสดงให้เห็นว่าค่าของส่วนประกอบของพลังงานอิสระพื้นผิวจะขึ้นอยู่กับแบบจำลองทางทฤษฎี เช่นเดียวกับการรวมกลุ่มของเหลวที่เลือก การเคลือบสารตั้งต้นผ้าด้วยสารสะท้อนฟลูออโรโพลิเมอร์เพียงอย่างเดียวและร่วมกับการตกแต่งกันยับจะเปลี่ยนผ้าเซลลูโลสที่มีขั้วซึ่งมีคุณสมบัติชอบน้ำอย่างมากให้กลายเป็นของแข็งพลังงานต่ำที่เกือบไม่มีขั้ว การนำสารตั้งต้นที่ได้รับการตกแต่งแล้วไปซักในสารละลายลดความตึงผิวแบบเหลวจะทำให้ความสามารถในการสะท้อนน้ำมันลดลง และจะมีการจัดเรียงแผ่นฟิล์มโพลีเมอร์ฟลูออโรคาร์บอนบนพื้นผิวผ้าโดยสมบูรณ์ภายหลังจากถูกความร้อน และนอกจากนั้น แผ่นฟิล์มฟลูออโรโพลีเมอร์บนสารตั้งต้นผ้าจะมีความทนทานอย่างมากอีกด้วย

Hui Shao and others (2004: Abstract) การตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำและน้ำมันและกันยับสำหรับผ้าฝ้ายโดยใช้สารประกอบมัลติอีพอกซี่ที่ผสมสารเพอร์ฟลูออกโรอัลคีลและกรดซิตริก (Water and Oil Repellent and Durable Press Finishes for Cotton Based on a Perfluoroalkyl-Containing Multi-Epoxy Compound and Citric Acid) สรุปได้ดังนี้ สารประกอบมัลติอีพอกซี่ที่ผสมสารเพอร์ฟลูออกโรอัลคีล (Perfluoroalkyl-containing multi-epoxy compound - PFME) แบบใหม่ซึ่งได้รับการออกแบบและสังเคราะห์ขึ้นมาในห้องปฏิบัติการของเรา ถูกนำไปใช้กับผ้าฝ้ายโดยผ่านกระบวนการบีบอัด-ทำให้แห้ง-ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีด้วยความร้อน (Pad-Dry-Cure) เพื่อให้ผ้าสามารถสะท้อนน้ำและน้ำมันได้อย่างยั่งยืนด้วยการพัฒนาพันธะโควาเลนต์แบบถาวรให้แก่สารตั้งต้นของผ้า ตัวอย่างผ้าที่ถูกปรับสภาพก่อนด้วยกรดซิตริกจะถูกปรับสภาพเพิ่มเติมด้วยสาร PFME ผ้าฝ้ายที่ผ่านการตกแต่งสำเร็จด้วยสาร 2 อย่างจะแสดงลักษณะสะท้อนน้ำและน้ำมันอย่างยั่งยืนและมีคุณสมบัติกันยับที่คงทน การวิจัยนี้จะอภิปรายถึงเงื่อนไขการปรับสภาพที่ดีที่สุดสำหรับการตกแต่งสำเร็จ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือเพื่อผลิตชุดเชฟ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของผ้าฝ้ายทอมือจาก 4 ภาคของประเทศไทย โดยการนำผ้ามาทำการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน จากนั้นนำผ้าฝ้ายทอมือไปตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน ทดสอบและวิเคราะห์ผ้าฝ้ายทอมือเปรียบเทียบก่อนและหลังตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน ทำแบบตัดและนำผ้าฝ้ายทอมือตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันมาตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบ มีขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 วัสดุและอุปกรณ์

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการศึกษาการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน คือ ผ้าฝ้ายทอมือสีขาวจาก 4 ภาคของประเทศไทยได้แก่ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือจังหวัดสุโขทัย ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางจังหวัดสระบุรี ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานจังหวัดขอนแก่น และผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้จังหวัดนครศรีธรรมราช

3.1.2 สารเคมีที่ใช้ สารตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน Starquard ROF ผลิตโดย Star tech chemical industrial Co.,Ltd.

3.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

3.2.1.1 เครื่องทดสอบความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงและแรงฉีกขาด

3.2.1.2 เครื่องทดสอบหาน้ำหนักของผืนผ้า

3.2.1.3 อุปกรณ์ทดสอบหาจำนวนเส้นด้ายต่อหนึ่งหน่วยความยาว

3.2.1.4 อุปกรณ์ทดสอบหาขนาดเส้นด้าย

3.2.1.5 สารเคมีสำหรับทดสอบการสะท้อนน้ำมัน

3.2.1.6 อุปกรณ์ทดสอบสมบัติสะท้อนน้ำมัน

3.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทำแบบตัดและตัดเย็บชุดเชฟ คือ จักรเย็บผ้าอุตสาหกรรม อุปกรณ์ทำแบบตัดและตัดเย็บคือ ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด สายวัด กระดาษทำแบบตัด

3.2 วิธีการ

3.2.1 การทดสอบสมบัติทางกายภาพและการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ

3.2.1.1 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผ้าฝ้ายทอมือ การตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน สืบค้นข้อมูลจากหนังสือ อินเตอร์เน็ต วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร โดยค้นคว้าเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา โครงสร้างและสมบัติผ้าฝ้าย การทอผ้า การตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน

3.2.1.2 การหาน้ำหนักผ้า (Mass per unit area (weight) of fabric) โดยใช้มาตรฐาน ASTM D 3776: 2009

3.2.1.3 การหาจำนวนเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งต่อหนึ่งหน่วยความยาวในผ้าทอ (Thread per Unit Length) โดยใช้มาตรฐาน ISO 7211/ 2: 1984

3.2.1.4 การหาขนาดเส้นด้าย (Determination of Yarn Linear Density of Woven Fabric) โดยใช้มาตรฐาน ISO 7211/ 5: 1984

3.2.1.5 การหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึง โดยใช้มาตรฐาน ISO 13934-1: 1999

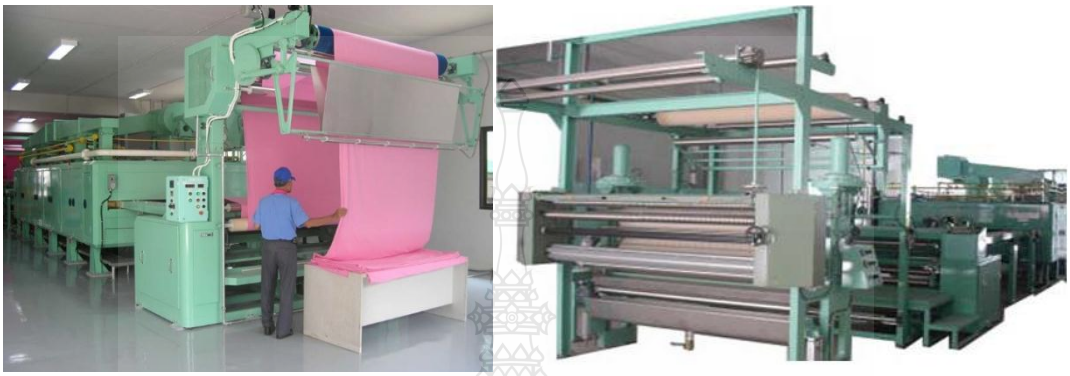
3.2.1.6 การหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาด โดยใช้มาตรฐาน ISO 13937-2: 2000

3.2.1.7 การทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน โดยใช้มาตรฐาน AATCC 118: 2007

3.2.2 การตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันบนผ้าฝ้ายทอมือ

นำผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคไปตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน โดยเริ่มจากใช้สารเคมีตกแต่งที่สะท้อนน้ำมันประเภทสารฟลูออโรคาร์บอน ซึ่งมีชื่อทางการค้าคือ Starquard ROF มาตกแต่งลงบนผ้าซึ่งใช้การจุ่มบีบอัดสารเข้าไปในผ้า (Padding method) ส่วนใหญ่วิธีนี้จะทำในเครื่องบีบอัดด้วยลูกกลิ้ง (Padder) โดยการผ่านผ้าลงในอ่างที่มีสารเคมีที่มีความเข้มข้นละลายอยู่โดยใช้ปริมาณความเข้มข้นตามข้อแนะนำการใช้สารเคมี ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้สาร Starquard ROF 30 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร โดยการบีบอัด

ด้วยลูกกลิ้งจะใช้เปอร์เซ็นต์การบีบอัด (%Pick up) 80 เปอร์เซ็นต์ โดยสารเคมีจะเข้าไปอยู่ในผ้าในปริมาณที่เราต้องการ จากนั้นจึงนำผ้าไปทำการอบแห้งด้วยเครื่อง Stenter ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เวลา 2 นาที ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 เครื่องตกแต่งสำเร็จผ้าแบบ จุ่ม บีบ อัด

ที่มา : www.ttistextiledigest.com, 2556

3.2.3 การทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือภายหลังจากการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน

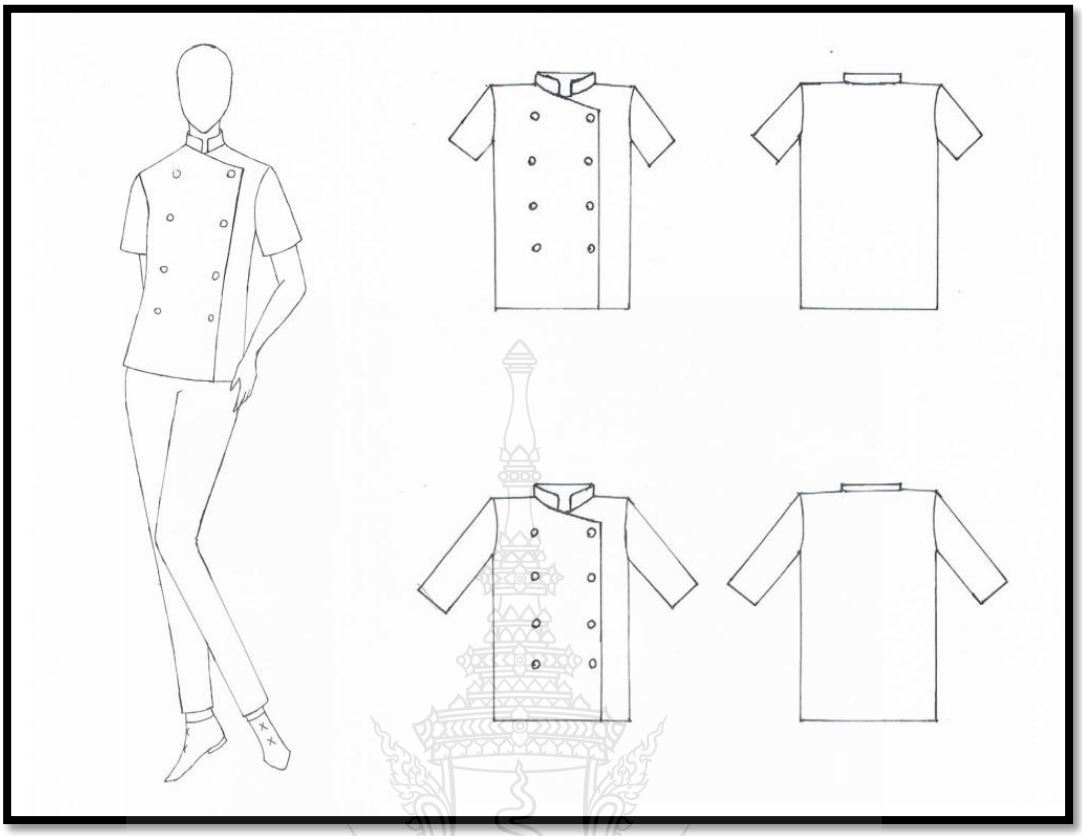
นำผ้าที่ผ่านการตกแต่งสะท้อนน้ำมัน ไปทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน แล้วนำผลทดสอบที่ได้มาเปรียบเทียบวิเคราะห์ระหว่างผ้าก่อนและหลังการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน

3.2.4 การออกแบบและตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบจากผ้าฝ้ายทอมือ

จากการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันลงบนผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคแล้ว นำผ้าฝ้ายทอมือทั้ง 4 ภาคมาออกแบบ และนำมาตัดเย็บเป็นชุดเชฟต้นแบบจำนวน 4 ชุด โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.2.4.1 วิธีการออกแบบชุดเชฟต้นแบบ

วาดรูปแบบชุดเชฟ โดยนำภาพที่ 2.20-2.21 มาเป็นต้นแบบในการออกแบบชุดเชฟตามมาตรฐานทั่วไป ลักษณะของชุดที่ออกแบบแบ่งเป็น ชุดเชฟแบบแขนสั้นและแขนสามส่วน บนกระดาษ A4 ด้วยดินสอ ตัดเส้นด้วยปากกาดำ ดังภาพที่ 3.2

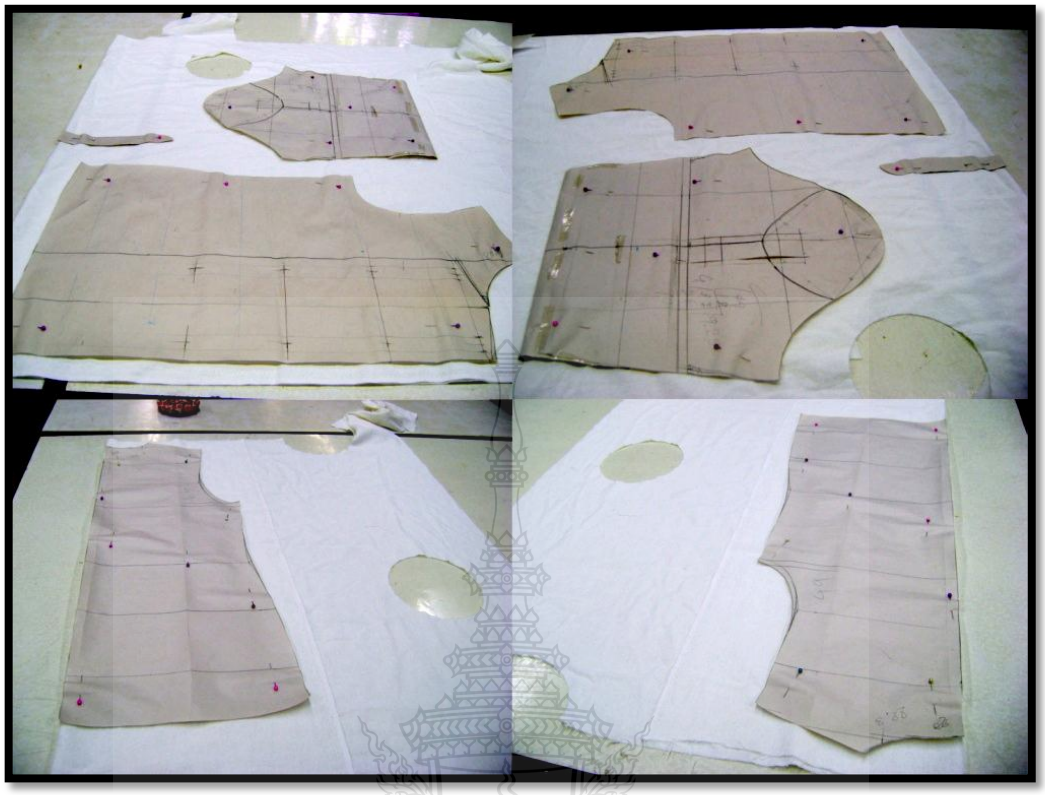


ภาพที่ 3.2 รูปแบบชุดเชฟ

3.2.4.2 วิธีการสร้างแบบตัดและตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบ

1) สร้างแบบตัดเสื้อตัวหลวม โดยเลือกใช้ขนาดมาตรฐานสัดส่วนขนาดเล็ก (S) ผู้หญิง มีขนาดรอบอก 79-84 เซนติเมตร รอบเอว 67-72 เซนติเมตร และรอบสะโพก 85-90 เซนติเมตร ตามมาตรฐาน Size Chart ผู้หญิง (www.sizethailand.org/sizechart.html, 2556)

2) นำแบบตัดที่ได้ไปวางผ้าเพื่อตัดผ้า ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 วางแบบเพื่อตัดผ้า

3) นำผ้าที่ตัดเรียบร้อยไปเย็บประกอบตัว

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและวิเคราะห์ประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) สถิติที่ใช้คือ One-Way ANOVA

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือเพื่อผลิตชุดเชฟ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของผ้าฝ้ายทอมือจาก 4 ภาคของประเทศไทย โดยการนำผ้ามาทำการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน จากนั้นนำผ้าฝ้ายทอมือไปตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน ทดสอบและวิเคราะห์ผ้าฝ้ายทอมือเปรียบเทียบก่อนและหลังตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน ทำแบบตัดและนำผ้าฝ้ายทอมือตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันมาตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบ มีดังนี้

4.1 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ

ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพเบื้องต้นและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันก่อนการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันบนผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาค ผลการทดสอบปรากฏดังตารางที่ 4.1 ถึงตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการหาน้ำหนักผ้า (มาตรฐาน ASTM D 3776 : 2009)

ผ้าฝ้ายทอมือ	น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	136.90
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	178.78
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	190.21
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	178.79

จากตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการหาน้ำหนักผ้าพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือที่มีน้ำหนักมากที่สุดคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน มีน้ำหนักผ้า 190.21 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ 178.79 กรัมต่อตารางเมตร ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง 178.78 กรัมต่อตารางเมตร และผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ 136.90 กรัมต่อตารางเมตร

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบหาจำนวนเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งต่อหนึ่งหน่วยความยาวในผ้าทอ (มาตรฐาน ISO 7211/ 2: 1984)

ผ้าฝ้ายทอมือ	จำนวนเส้นด้ายยืน/นิ้ว	จำนวนเส้นด้ายพุ่ง/นิ้ว	จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและพุ่ง/ตารางนิ้ว
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	54	56	110
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	49	88	137
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	38	34	72
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	42	42	84

จากตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบหาจำนวนเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งต่อหนึ่งหน่วยความยาวในผ้าทอพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีจำนวนเส้นด้ายยืนและพุ่งมากที่สุดคือ 137 เส้นต่อตารางนิ้ว รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือมีจำนวนเส้นด้ายยืนและพุ่ง 110 เส้นต่อตารางนิ้ว ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้มีจำนวนเส้นด้ายยืนและพุ่ง 84 เส้นต่อตารางนิ้ว และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน 72 เส้นต่อตารางนิ้ว

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบหาเบอร์เส้นด้าย (มาตรฐาน ISO 7211/ 5: 1984)

ผ้าฝ้ายทอมือ	ขนาดเส้นด้ายยืน (ดีเนียร์)	ขนาดเส้นด้ายพุ่ง (ดีเนียร์)
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	20.1	19.5
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	18.9	18.9
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	9.9	10.2
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	14.8	10.2

จากตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบหาเบอร์เส้นด้ายพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือที่มีขนาดเส้นด้ายเล็กที่สุดคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือมีขนาดเส้นด้ายยืน 20.1 ดีเนียร์ และเส้นด้ายพุ่ง 19.5 ดีเนียร์ รองลงมา

คือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีขนาดเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง 18.9 ดีเนียร์ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้มีขนาดเส้นด้ายยืน 14.8 ดีเนียร์ เส้นด้ายพุ่ง 10.2 ดีเนียร์ และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานมีขนาดเส้นด้ายยืน 9.9 ดีเนียร์ เส้นด้ายพุ่ง 10.2 ดีเนียร์

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึง (มาตรฐาน ISO 13934-1:1999)

ผ้าฝ้ายทอมือ	แนวเส้นด้ายยืน (นิวตัน)	แนวเส้นด้ายพุ่ง (นิวตัน)
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	559.94	524.93
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	520.00	874.36
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	442.48	472.04
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	340.02	702.96

จากตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืน 520.00 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่ง 874.36 นิวตัน รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือมีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืน 559.94 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่ง 524.93 นิวตัน ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้มีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืน 340.02 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่ง 702.96 นิวตัน และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานมีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืน 442.48 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่ง 472.04 นิวตัน

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาด (มาตรฐาน ISO 13937-2:2000)

ผ้าฝ้ายทอมือ	เส้นด้ายยืน (นิวตัน)	เส้นด้ายพุ่ง (นิวตัน)
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	32.17	34.02
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	64.89	150.97
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	13.76	13.99
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	132.90	63.10

จากตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาดพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือที่มีความแข็งแรงของการฉีกมากที่สุดคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางเส้นด้ายยืน 64.89 นิวตัน เส้นด้ายพุ่ง 150.97 นิวตัน รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ 132.90 นิวตัน เส้นด้ายพุ่ง 63.10 นิวตัน ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือเส้นด้ายยืน 32.17 นิวตัน เส้นด้ายพุ่ง 34.02 นิวตัน และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานเส้นด้ายยืน 13.76 นิวตัน เส้นด้ายพุ่ง 13.99 นิวตัน

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน (มาตรฐาน AATCC 118: 2007)

ผ้าฝ้ายทอมือ	ค่าการสะท้อนน้ำมัน
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	0
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	0
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	0
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	0

หมายเหตุ : - GRADE 0 = None (Fails Kaydol)

- GRADE 1 = Fails Kaydol

- GRADE 2 = 65:35 Fails Kaydol : N-Hexadecane by Volume

- GRADE 3 = N-Hexadecane

- GRADE 4 = N-Tetradecane

- GRADE 5 = N-Dodecane

- GRADE 6 = N-Decane

- GRADE 7 = N-Octane

- GRADE 8 = N-Heptane

จากตารางที่ 4.6 ผลทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือทั้ง 4 ภาคได้ค่าการสะท้อนน้ำมันเกรด 0 คือ ไม่สามารถสะท้อนน้ำมันได้

4.2 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ ภายหลังจากการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน

ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันหลังการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันบนผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาค ผลการทดสอบปรากฏดังตารางที่ 4.7 ถึงตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบการหาน้ำหนักผ้า (มาตรฐาน ASTM D 3776: 2009)

ผ้าฝ้ายทอมือ	น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	148.82
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	177.87
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	194.42
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	175.88

จากตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบการหาน้ำหนักผ้าพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานหลังผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันมีน้ำหนักผ้ามากที่สุดและน้ำหนักผ้าเพิ่มขึ้นจาก 190.21 กรัมต่อตารางเมตรเป็น 194.42 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีน้ำหนักผ้าลดลงจาก 178.78 กรัมต่อตารางเมตรเป็น 177.87 กรัมต่อตารางเมตร ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้มีน้ำหนักผ้าลดลงจาก 178.79 กรัมต่อตารางเมตรเป็น 175.88 กรัมต่อตารางเมตร และน้ำหนักผ้าน้อยที่สุดคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือแต่เมื่อผ่านการตกแต่งแล้วมีน้ำหนักผ้าเพิ่มขึ้นจาก 136.90 กรัมต่อตารางเมตรเป็น 148.82 กรัมต่อตารางเมตร

ตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบหาจำนวนเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งต่อหนึ่งหน่วยความยาวในผ้าทอ (มาตรฐาน ISO 7211/ 2: 1984)

ผ้าฝ้ายทอมือ	จำนวนเส้นด้ายยืน/นิ้ว	จำนวนเส้นด้ายพุ่ง/นิ้ว	จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและพุ่ง/ตารางนิ้ว
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	52	64	116
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	48	94	142
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	37	35	72
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	43	40	83

จากตารางที่ 4.8 ผลการทดสอบหาจำนวนเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งต่อหนึ่งหน่วยความยาวในผ้าทอพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางหลังผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันมีจำนวนเส้นด้ายยืนและพุ่งมากที่สุด ซึ่งมีจำนวนรวมของเส้นด้ายเพิ่มขึ้นจาก 137 เส้นต่อตารางนิ้วเป็น 142 เส้นต่อตารางนิ้ว รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือมีจำนวนเส้นด้ายยืนและพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 110 เส้นต่อตารางนิ้วเป็น 116 เส้นต่อตารางนิ้ว ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้มีจำนวนเส้นด้ายยืนและพุ่งลดลงจาก 84 เส้นต่อตารางนิ้วเป็น 83 เส้นต่อตารางนิ้ว และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานมีจำนวนเส้นด้ายยืนและพุ่งน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบค่าก่อนการตกแต่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือ 72 เส้นต่อตารางนิ้ว

ตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบหาเบอร์เส้นด้าย (มาตรฐาน ISO 7211/ 5: 1984)

ผ้าฝ้ายทอมือ	ขนาดเส้นด้ายยืน (ดีเนียร์)	ขนาดเส้นด้ายพุ่ง (ดีเนียร์)
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	18.8	19.8
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	18.8	19.1
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	10.0	9.8
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	13.4	10.3

จากตารางที่ 4.9 ผลการทดสอบหาเบอร์เส้นด้ายพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือหลังผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันแล้ว ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือมีขนาดเส้นด้ายยืนลดลงจาก 20.1 ดีเนียร์ เป็น 18.8 ดีเนียร์ แต่เส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 19.5 ดีเนียร์ เป็น 19.8 ดีเนียร์ รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีขนาดเส้นด้ายยืนลดลงจาก 18.9 ดีเนียร์ เป็น 18.8 ดีเนียร์ เส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 18.9 ดีเนียร์ เป็น 19.1 ดีเนียร์ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้มีขนาดเส้นด้ายยืนลดลงจาก 14.8 ดีเนียร์ เป็น 13.4 ดีเนียร์ เส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 10.2 ดีเนียร์ เป็น 10.3 ดีเนียร์ และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานมีขนาดเส้นด้ายยืนเพิ่มขึ้นจาก 9.9 ดีเนียร์ เป็น 10.0 ดีเนียร์ เส้นด้ายพุ่งลดลงจาก 10.2 ดีเนียร์ เป็น 9.8 ดีเนียร์

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึง (มาตรฐาน ISO 13934-1:1999)

ผ้าฝ้ายทอมือ	แนวเส้นด้ายยืน (นิวตัน)	แนวเส้นด้ายพุ่ง (นิวตัน)
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	528.29	597.87
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	472.13	895.00
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	349.13	281.82
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	281.75	559.16

จากตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือหลังผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันแล้ว ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืนลดลงจาก 520.00 นิวตันเป็น 472.13 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 874.36 นิวตันเป็น 895.00 นิวตัน รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือมีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืนลดลงจาก 559.94 นิวตันเป็น 528.29 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 524.93 เป็น 597.87 นิวตัน ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้มีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืนลดลงจาก 340.02 นิวตันเป็น 281.75 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่งลดลงจาก 702.96 นิวตันเป็น 559.16 นิวตัน และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานมีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืนลดลงจาก 442.48 นิวตันเป็น 349.13 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่งลดลงจาก 472.04 นิวตันเป็น 281.82 นิวตัน

ตารางที่ 4.11 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาด (มาตรฐาน ISO 13937-2:2000)

ผ้าฝ้ายทอมือ	เส้นด้ายยืน (นิวตัน)	เส้นด้ายพุ่ง (นิวตัน)
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	47.02	45.75
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	63.42	136.27
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	13.45	10.62
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	54.54	84.83

จากตารางที่ 4.11 ผลการหาความแข็งแรงของการฉีกพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือหลังผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันแล้ว ความแข็งแรงของการฉีกมากที่สุดคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางเส้นด้ายยืนลดลงจาก 64.89 นิวตันเป็น 63.42 นิวตัน เส้นด้ายพุ่งลดลงจาก 150.97 นิวตันเป็น 136.27 นิวตัน

รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้เส้นด้ายยืนลดลงจาก 132.90 นิวตันเป็น 54.54 นิวตัน เส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 63.10 นิวตันเป็น 84.83 นิวตัน ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือเส้นด้ายยืนเพิ่มขึ้นจาก 32.17 นิวตันเป็น 47.02 นิวตัน เส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 34.02 นิวตันเป็น 45.75 นิวตัน และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานเส้นด้ายยืนลดลงจาก 13.76 นิวตันเป็น 13.45 นิวตัน เส้นด้ายพุ่งลดลงจาก 13.99 นิวตันเป็น 10.62 นิวตัน

ตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน (มาตรฐาน AATCC 118: 2007)

ผ้าฝ้ายทอมือ	ค่าการสะท้อนน้ำมัน
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	5.5
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	3.5
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	5.5
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	4.5

หมายเหตุ : - GRADE 0 = None (Fails Kaydol)

- GRADE 1 = Fails Kaydol
- GRADE 2 = 65:35 Fails Kaydol : N-Hexadecane by Volume
- GRADE 3 = N-Hexadecane
- GRADE 4 = N-Tetradecane
- GRADE 5 = N-Dodecane
- GRADE 6 = N-Decane
- GRADE 7 = N-Octane
- GRADE 8 = N-Heptane

จากตารางที่ 4.12 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือและภาคอีสานได้ค่าการสะท้อนน้ำมันค่าระดับ 5.5 คือ มีการสะท้อนน้ำมันได้ดี รองลงมาคือผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ได้ค่าการสะท้อนน้ำมันค่าระดับ 4.5 คือ มีการสะท้อนน้ำมันได้ค่อนข้างดี และผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางได้ค่าการสะท้อนน้ำมันค่าระดับ 3.5 คือมีการสะท้อนน้ำมันได้พอใช้ ทั้งนี้ค่าการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการตกแต่งบนผ้าของแต่ละภาคก่อนการนำมาตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน

4.3 ผลการวิเคราะห์ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ

ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพเบื้องต้นและการสะท้อนน้ำมันก่อนและหลังการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันบนผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาค ผลการทดสอบปรากฏดังตารางที่ 4.13 ถึงตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงก่อนและหลังการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน

ผ้าฝ้ายทอมือ	ก่อนตกแต่ง		หลังตกแต่ง	
	แนวเส้นด้ายยืน (นิวตัน)	แนวเส้นด้ายพุ่ง (นิวตัน)	แนวเส้นด้ายยืน (นิวตัน)	แนวเส้นด้ายพุ่ง (นิวตัน)
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	559.94	524.93	528.29	597.87
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	520.00	874.36	472.13	895.00
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	442.48	472.04	349.13	281.82
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	340.02	702.96	281.75	559.16

จากตารางที่ 4.13 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงเมื่อนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังนำไปตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีความแข็งแรงของแรงดึงสูงสุดก่อนและหลังมากที่สุดแนวเส้นด้ายยืน 520.00:472.13 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่ง 874.36:895.00 นิวตัน รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือมีแรงดึงสูงสุดก่อนและหลังแนวเส้นด้ายยืน 559.94:528.29 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่ง 524.93:597.87 นิวตัน ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้มีแรงดึงสูงสุดก่อนและหลังแนวเส้นด้ายยืน 340.02: 281.75 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่ง 702.96:559.16 นิวตัน และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานมีความแข็งแรงของแรงดึงสูงสุดก่อนและหลังน้อยที่สุดคือ แนวเส้นด้ายยืน 442.48:349.13 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่ง 472.04:281.82 นิวตัน

ตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการทดสอบหาค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึง

เส้นด้ายยืน

SOV	SS	df	MS	F	Sig.
Intercept	1525777.398	1	1525777.398	792.464	.000
Fabric	65127.999	3	21709.333	11.275	.020
Error	7701.437	4	1925.359		
Total	1598606.835	8			

เส้นด้ายพุ่ง

SOV	SS	df	MS	F	Sig.
Intercept	3011229.782	1	3011229.782	384.770	.000
Fabric	265053.439	3	88351.146	11.289	.020
Error	31304.171	4	7826.043		
Total	3307587.393	8			

จากตารางที่ 4.14 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการทดสอบหาค่าความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงเมื่อนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันพบว่า ความแข็งแรงของแรงดึงผ้าฝ้ายทอมือทั้ง 4 ภาค ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาด

ผ้าฝ้ายทอมือ	ก่อนตกแต่ง		หลังตกแต่ง	
	แนวเส้นด้ายยืน (นิวตัน)	แนวเส้นด้ายพุ่ง (นิวตัน)	แนวเส้นด้ายยืน (นิวตัน)	แนวเส้นด้ายพุ่ง (นิวตัน)
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	32.17	34.02	47.02	45.75
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	64.89	150.97	63.42	136.27
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	13.76	13.99	13.45	10.62
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	132.90	63.10	54.54	84.83

จากตารางที่ 4.15 ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาดเมื่อนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังนำไปตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางก่อนและหลังตกแต่งมีความแข็งแรงของการฉีกมากที่สุดเส้นด้ายยืน 64.89:63.42 นิวตัน เส้นด้ายพุ่ง 150.97:136.27 นิวตัน รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ก่อนและหลังการตกแต่งเส้นด้ายยืน 132.90:54.54 นิวตัน เส้นด้ายพุ่ง 63.10:84.83 นิวตัน ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือก่อนและหลังตกแต่งเส้นด้ายยืน 32.17:47.02 นิวตัน เส้นด้ายพุ่ง 34.02:45.75 นิวตัน และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานมีความแข็งแรงของการฉีกน้อยที่สุดก่อนและหลังตกแต่งเส้นด้ายยืน 13.76:13.45 นิวตัน เส้นด้ายพุ่ง 13.99:10.62 นิวตัน

ตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาดเส้นด้ายยืน

SOV	SS	df	MS	F	Sig.
Intercept	22276.328	1	22276.328	28.007	.006
Fabric	7027.997	3	2342.666	2.945	.162
Error	3181.535	4	795.384		
Total	32485.860	8			

เส้นด้ายพุ่ง

SOV	SS	df	MS	F	Sig.
Intercept	36389.275	1	36389.275	347.710	.000
Fabric	19290.228	3	6430.076	61.441	.001
Error	418.616	4	104.654		
Total	56098.120	8			

จากตารางที่ 4.16 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาดเมื่อนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันพบว่า ความแข็งแรงของการฉีกผ้าฝ้ายทอมือทั้ง 4 ภาค ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.17 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน

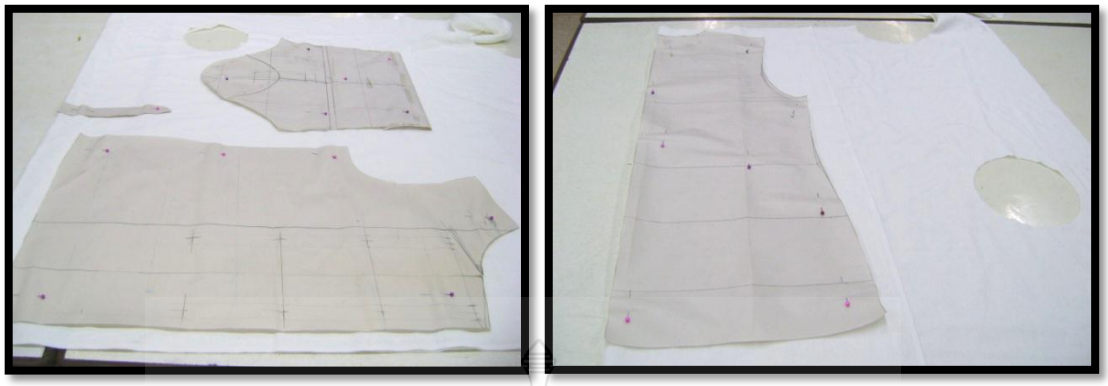
ผ้าฝ้ายทอมือ	ประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน	
	ก่อนตกแต่ง	หลังตกแต่ง
ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ	0	5.5
ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง	0	3.5
ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน	0	5.5
ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้	0	4.5

จากตารางที่ 4.17 ผลทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคเมื่อนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังนำไปตกแต่งสำเร็จ พบว่า ผ้าฝ้ายทอมือทั้ง 4 ภาคก่อนตกแต่งผ้าได้ค่าเกรดสะท้อนน้ำมัน 0 เท่ากันหมดคือ ไม่สามารถสะท้อนน้ำมันได้ แต่เมื่อนำผ้าฝ้ายทอมือไปผ่านการตกแต่งแล้ว ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือและภาคอีสานได้ค่าเกรดสะท้อนน้ำมัน 5.5 คือมีการสะท้อนน้ำมันได้ดี รองลงมาได้แก่ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ได้ค่าเกรดสะท้อนน้ำมัน 4.5 คือมีการสะท้อนน้ำมันได้ค่อนข้างดี และผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางได้ค่าเกรดสะท้อนน้ำมัน 3.5 คือมีการสะท้อนน้ำมันได้พอใช้

4.4 ผลการออกแบบและตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบจากผ้าฝ้ายทอมือ

ออกแบบแบบตัดชุดเชฟต้นแบบ 4 แบบ ตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบด้วยผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคที่ผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน

4.4.1 การออกแบบแบบตัดชุดเชฟ โดยเลือกใช้ขนาดมาตรฐานสัดส่วนขนาดเล็ก (S) ผู้หญิงของ Sizethailand มีขนาดรอบอก 79-84 เซนติเมตร รอบเอว 67-72 เซนติเมตร และรอบสะโพก 85-90 เซนติเมตร ทำแบบตัดตามสัดส่วนขนาดเล็ก (S) ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น แล้วสร้างแบบให้ได้ตามแบบที่ออกแบบไว้ ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 4.1 วางแบบตัดบนผ้าฝ้ายทอมือและพร้อมตัด

4.4.2 การตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบ ผ้าที่ใช้คือ ผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคที่ผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันจำนวน 4 ชุด หลังจากการสร้างแบบตัดตามที่ออกแบบไว้แล้วทำการเย็บประกอบตัวเป็นชุดเชฟต้นแบบ ดังภาพที่ 4.2 โดยเย็บให้เรียบร้อยประณีต สวยงาม ตะเข็บส่วนต่าง ๆ ต้องเรียบร้อย แน่น ไม่หลุดง่าย ฝีเข็มสม่ำเสมอ และตะเข็บต้องเก็บริมให้เรียบร้อยหรือเย็บพันริม

ภาพที่ 4.2 ชุดเชฟต้นแบบจากผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคที่ผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือเพื่อผลิตชุดเชฟ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของผ้าฝ้ายทอมือจาก 4 ภาคของประเทศไทย โดยการนำผ้ามาทำการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมัน จากนั้นนำผ้าฝ้ายทอมือไปตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน ทดสอบและวิเคราะห์ผ้าฝ้ายทอมือเปรียบเทียบก่อนและหลังตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน ทำแบบตัดและนำผ้าฝ้ายทอมือตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันมาตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบ ได้ผลสรุปและข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัยและการอภิปรายผล

5.1.1 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ

จากผลการทดสอบผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคก่อนการตกแต่งสะท้อนน้ำมัน ผลการหาน้ำหนักผ้าพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือที่มีน้ำหนักมากที่สุดคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน มีน้ำหนักผ้า 190.21 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง และผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ ส่วนผลการทดสอบหาจำนวนเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งต่อหนึ่งหน่วยความยาวในผ้าทอ พบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีจำนวนเส้นด้ายยืนและพุ่งมากที่สุดคือ 137 เส้นต่อตารางนิ้ว รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน ผลการทดสอบหาเบอร์เส้นด้ายพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือที่มีขนาดเส้นด้ายเล็กที่สุดคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือมีขนาดเส้นด้ายยืน 20.1 ดีเนียร์ และเส้นด้ายพุ่ง 19.5 ดีเนียร์ รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืน 520.00 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่ง 874.36 นิวตัน รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาดพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือที่มีความแข็งแรงของการฉีกมากที่สุดคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางเส้นด้ายยืน 64.89 นิวตัน เส้นด้ายพุ่ง 150.97 นิวตัน รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ ผ้าฝ้ายทอ

มือภาคเหนือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน และผลทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคที่ไม่ผ่านการตกแต่งสำเร็จพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือทั้ง 4 ภาคได้ค่าการสะท้อนน้ำมันระดับ 0 คือ ไม่สามารถสะท้อนน้ำมันได้เลย

5.1.2 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือภายหลังจากการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน

ผลการทดสอบการหาน้ำหนักผ้าพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานหลังผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันมีน้ำหนักผ้ามากที่สุดและน้ำหนักผ้าเพิ่มขึ้นจาก 190.21 กรัมต่อตารางเมตรเป็น 194.42 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีน้ำหนักผ้าลดลงจาก 178.78 กรัมต่อตารางเมตรเป็น 177.87 กรัมต่อตารางเมตร ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้มีน้ำหนักผ้าลดลงจาก 178.79 กรัมต่อตารางเมตรเป็น 175.88 กรัมต่อตารางเมตร และน้ำหนักผ้าน้อยที่สุดคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือแต่เมื่อผ่านการตกแต่งแล้วมีน้ำหนักผ้าเพิ่มขึ้นจาก 136.90 กรัมต่อตารางเมตรเป็น 148.82 กรัมต่อตารางเมตร

ผลการทดสอบหาจำนวนเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่งต่อหนึ่งหน่วยความยาวในผ้าทอ พบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางหลังผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันมีจำนวนเส้นด้ายยืนและพุ่งมากที่สุด ซึ่งมีจำนวนรวมของเส้นด้ายเพิ่มขึ้นจาก 137 เส้นต่อตารางนิ้วเป็น 142 เส้นต่อตารางนิ้ว รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือมีจำนวนเส้นด้ายยืนและพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 110 เส้นต่อตารางนิ้วเป็น 116 เส้นต่อตารางนิ้ว ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้มีจำนวนเส้นด้ายยืนและพุ่งลดลงจาก 84 เส้นต่อตารางนิ้วเป็น 83 เส้นต่อตารางนิ้ว และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานมีจำนวนเส้นด้ายยืนและพุ่งน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบค่าก่อนการตกแต่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือ 72 เส้นต่อตารางนิ้ว

ผลการทดสอบหาเบอร์เส้นด้ายพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือหลังผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันแล้ว ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือมีขนาดเส้นด้ายยืนลดลงจาก 20.1 ดีเนียร์ เป็น 18.8 ดีเนียร์ แต่เส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 19.5 ดีเนียร์ เป็น 19.8 ดีเนียร์ รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีขนาดเส้นด้ายยืนลดลงจาก 18.9 ดีเนียร์ เป็น 18.8 ดีเนียร์ เส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 18.9 ดีเนียร์ เป็น 19.1 ดีเนียร์ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้มีขนาดเส้นด้ายยืนลดลงจาก 14.8 ดีเนียร์ เป็น 13.4 ดีเนียร์ เส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 10.2 ดีเนียร์ เป็น 10.3 ดีเนียร์ และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานมีขนาดเส้นด้ายยืนเพิ่มขึ้นจาก 9.9 ดีเนียร์ เป็น 10.0 ดีเนียร์ เส้นด้ายพุ่งลดลงจาก 10.2 ดีเนียร์ เป็น 9.8 ดีเนียร์

ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือหลังผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันแล้ว ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืนลดลงจาก 520.00 นิวตันเป็น 472.13 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 874.36 นิวตันเป็น 895.00 นิวตัน รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือมีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืนลดลงจาก 559.94 นิวตันเป็น 528.29 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 524.93 เป็น 597.87 นิวตัน ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้มีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืนลดลงจาก 340.02 นิวตันเป็น 281.75 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่งลดลงจาก 702.96 นิวตันเป็น 559.16 นิวตัน และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานมีแรงดึงสูงสุดแนวเส้นด้ายยืนลดลงจาก 442.48 นิวตันเป็น 349.13 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่งลดลงจาก 472.04 นิวตันเป็น 281.82 นิวตัน

ผลการหาความแข็งแรงของการฉีกพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือหลังผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันแล้ว ความแข็งแรงของการฉีกมากที่สุดคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางเส้นด้ายยืนลดลงจาก 64.89 นิวตันเป็น 63.42 นิวตัน เส้นด้ายพุ่งลดลงจาก 150.97 นิวตันเป็น 136.27 นิวตัน รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้เส้นด้ายยืนลดลงจาก 132.90 นิวตันเป็น 54.54 นิวตัน เส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 63.10 นิวตันเป็น 84.83 นิวตัน ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือเส้นด้ายยืนเพิ่มขึ้นจาก 32.17 นิวตันเป็น 47.02 นิวตัน เส้นด้ายพุ่งเพิ่มขึ้นจาก 34.02 นิวตันเป็น 45.75 นิวตัน และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสานเส้นด้ายยืนลดลงจาก 13.76 นิวตันเป็น 13.45 นิวตัน เส้นด้ายพุ่งลดลงจาก 13.99 นิวตันเป็น 10.62 นิวตัน

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือและภาคอีสานได้ค่าการสะท้อนน้ำมันเกรด 5.5 คือ มีการสะท้อนน้ำมันได้ดี รองลงมาคือผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ได้ค่าการสะท้อนน้ำมันเกรด 4.5 คือ มีการสะท้อนน้ำมันได้ค่อนข้างดี และผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางได้ค่าการสะท้อนน้ำมันเกรด 3.5 คือมีการสะท้อนน้ำมันได้พอใช้ ทั้งนี้ค่าการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือแตกต่างกันขึ้นอยู่กับการตกแต่งบนผ้าก่อนการนำมาตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมัน และความหนาบางของผ้าแต่ละภาค ถ้าผ้ามีการทอเนื้อแน่นมาก มีความละเอียดของเส้นด้ายสูง ความสามารถในการสะท้อนน้ำมันจะเพิ่มขึ้น (อภิชาต สนธิสมบัติ, 2545: 241)

5.1.3 การวิเคราะห์ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพและประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ

ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึงเมื่อนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังนำไปตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางมีความแข็งแรงของผ้าทอต่อแรงดึง

สูงสุดก่อนและหลังมากที่สุดแนวเส้นด้ายยืน 520.00:472.13 นิวตัน แนวเส้นด้ายพุ่ง 874.36:895.00 นิวตัน รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน ซึ่งจากการหาค่าความแปรปรวนเพื่อดูความแตกต่างสรุปได้ว่า ความแข็งแรงของแรงดึงผ้าฝ้ายทอมือทั้ง 4 ภาค ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 4.14)

ผลการทดสอบหาความแข็งแรงของผ้าทอต่อการฉีกขาดเมื่อนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังนำไปตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางก่อนและหลังตกแต่งมีความแข็งแรงของการฉีกขาดมากที่สุดเส้นด้ายยืน 64.89:63.42 นิวตัน เส้นด้ายพุ่ง 150.97:136.27 นิวตัน รองลงมาคือ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ และผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน ซึ่งจากการหาค่าความแปรปรวนเพื่อดูความแตกต่างสรุปได้ว่า ความแข็งแรงของการฉีกผ้าฝ้ายทอมือทั้ง 4 ภาค ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 4.16)

ผลทดสอบประสิทธิภาพการสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคเมื่อนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังนำไปตกแต่งสำเร็จพบว่า ผ้าฝ้ายทอมือทั้ง 4 ภาคก่อนตกแต่งผ้าได้ค่าเกรดสะท้อนน้ำมัน 0 เท่ากันหมดคือ ไม่สามารถสะท้อนน้ำมันได้ แต่เมื่อนำผ้าฝ้ายทอมือไปผ่านการตกแต่งแล้ว ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือและภาคอีสานได้ค่าเกรดสะท้อนน้ำมัน 5.5 คือมีการสะท้อนน้ำมันได้ดี รองลงมาได้แก่ ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้ได้ค่าเกรดสะท้อนน้ำมัน 4.5 คือมีการสะท้อนน้ำมันได้ค่อนข้างดี และผ้าฝ้ายทอมือภาคกลางได้ค่าเกรดสะท้อนน้ำมัน 3.5 คือมีการสะท้อนน้ำมันได้พอใช้ (ตารางที่ 4.17) ซึ่งจากมาตรฐานการใช้งานโดยทั่วไปของผู้ประกอบการ ค่าเกรดสะท้อนน้ำมันที่ระดับ 5.5 นั้นถือว่าผ่านมาตรฐานสามารถนำไปผลิตเป็นสินค้าได้เลย ส่วนค่าเกรดสะท้อนน้ำมัน 4.5 และ 3.5 นั้นจัดอยู่ในระดับค่อนข้างดีลงไปถึงพอใช้ สามารถนำไปผลิตสินค้าได้แต่อาจต้องมีการปรับปรุงเพิ่มเติม

5.1.4 ผลการออกแบบและตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบจากผ้าฝ้ายทอมือ

จากการออกแบบชุดเชฟ แสดงให้เห็นถึงลักษณะของแบบชุดเชฟมาตรฐานแขนสั้นและแขนสามส่วน ซึ่งการออกแบบชุดเชฟมีหลักการออกแบบมาจากการปฏิบัติงานของฝ่ายครัวที่จะต้องคำนึงถึงความสะอาดเป็นหลักเพื่อความปลอดภัยแก่ผู้บริโภค ผู้ปฏิบัติงานในครัวจะต้องสวมหมวกคลุมผม ถุงมือทำอาหาร และมีผ้ากันเปื้อนทุกคนก่อนเข้าพื้นที่ทำงาน (ครัวปากท้องของพวกเรา , ออนไลน์, 2555) ตัวเสื้อมีความยาวคลุมถึงต้นขา เพื่อป้องกันสิ่งสกปรกทั้งจากตัวผู้ปฏิบัติงานและ

จากการปฏิบัติงาน ส่วนแขนเสื้อที่มีลักษณะต่างกัน เพื่อความสะดวกของผู้ปฏิบัติงานในครัว แบบแขนสั้นสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่ต้องการความคล่องตัวรวดเร็วในการทำงาน แต่ต้องรักษาความสะอาดมือจนถึงช่วงแขน แบบแขนสามส่วนมาจากการสังเกตการณ์ของผู้วิจัยพบว่า ผู้ปฏิบัติงานมักพับแขนเสื้อขึ้นในระดับต่ำกว่าข้อศอกเล็กน้อย จึงได้ออกแบบเป็นลักษณะแขนสามส่วน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการปฏิบัติงานและความทนทานของแขนเสื้อ แต่ยังคงรูปแบบเสื้อดั้งเดิม ทำให้ดูเป็นมืออาชีพเหมือนกับชุดเชฟมาตรฐานที่มีแขนยาว โดยขนาดของชุดเชฟต้นแบบผู้วิจัยได้เลือกใช้ขนาดมาตรฐานสัดส่วนขนาดเล็ก (S) ของผู้หญิงตามมาตรฐาน Size Chart (www.sizethailand.org/sizechart.html, 2556) ส่วนการตัดเย็บชุดเชฟต้นแบบผ้าที่ใช้คือ ผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคที่ผ่านการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันนำมาตัดเย็บจำนวน 4 ชุดโดยตัดเย็บอย่างประณีต สวยงาม มีฝีเข็มที่สม่ำเสมอ และผู้วิจัยพบว่าการเย็บประกอบตัวชุดเชฟต้นแบบจากผ้าฝ้ายทอมือที่ผ่านการตกแต่งสะท้อนน้ำมัน ในด้านขนาดเบอร์เส้นด้ายและขั้นตอนการตัดเย็บไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 4 ภาค

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรพัฒนาคุณภาพผ้าฝ้ายทอมือ 4 ภาคให้เกิดประโยชน์ในการสร้างอาชีพให้แก่กลุ่มทอผ้าฝ้ายในท้องถิ่นแต่ละภูมิภาค ช่วยให้กลุ่มทอผ้าฝ้ายมีรายได้เพิ่มขึ้น

5.2.2 ควรอนุรักษ์ภูมิปัญญาการทอผ้าฝ้าย โดยจัดอบรม ถ่ายทอดวิธีการพัฒนาผ้าฝ้ายทอมือเพื่อเป็นการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการทอผ้าและการพัฒนาให้แก่รุ่นลูกหลานสืบไป

5.2.3 กลุ่มทอผ้าฝ้ายทอมือควรได้รับการช่วยเหลือจากหน่วยงานราชการทั้งในระดับท้องถิ่นให้เข้ามามีส่วนร่วมสนับสนุนส่งเสริมด้านการตลาด การลงทุนหมุนเวียนให้กับกลุ่มทอผ้าฝ้ายทอมือทั้ง 4 ภาค

บรรณานุกรม

"ขั้นตอนการได้มาของผ้าทอมือ," [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
http://www.sacict.net/th/knowledgedesc.asp?ID=1, [สืบค้นเมื่อ 12 กันยายน 2555]

"ครัวปากท้องของพวกเรา," [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
http://www.bloggang.com/viewdiary.php?id=kwae&month=042012&date=14&group=2&gblog=4, [สืบค้นเมื่อ 23 มกราคม 2556]

"จากฝ้ายกลายเป็นเส้น-เส้นฝ้าย การผลิตเส้นใยฝ้าย," [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
http://www.openbase.in.th/node/5620, [สืบค้นเมื่อ 14 ตุลาคม 2555]

ธวัช ถ้วยทองคำ. **เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการตกแต่งสำเร็จ.** ราชบุรี: วิทยาลัยเทคนิคโพธาราม.

นวลแข ปวลิวนิช. 2542. **ความรู้เรื่องผ้าและเส้นใย.** กรุงเทพฯ: เม็ดทรายพริ้นติ้ง.

บุญแทน สันติวนานนท์. 2548. **โปรเซฟ บันลือโลก.** กรุงเทพฯ: ไทยยูเนี่ยนกราฟฟิกส์.

"ผ้าสะท้อนน้ำรับหน้าพระพิรุณ," [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
http://www.thaitextile.org/tdc/?page_id=541, [สืบค้นเมื่อ 22 มกราคม 2556]

มณฑา จันทร์เกตุเลี้ยด. 2541. **วิทยาศาสตร์สิ่งทอเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ: หอรัตนชัยการพิมพ์.

"ลวดลายผ้าไทย," [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: **http://thaiunique.wordpress.com,** [สืบค้นเมื่อ 12 กันยายน 2555]

วิถี พานิชพันธ์. 2547. **ผ้าทอและสิ่งถักทอไท.** กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

วิมลรัตน์ ศรีจรัสสิน. 2550. **เทคโนโลยีสิ่งทอเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ: คราฟแมนเพรส.

สนั่น บุญลา. 2553. **ความรู้เรื่องผ้าทอ.** กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ.

บรรณานุกรม (ต่อ)

สมบัติ สิงฆราช. 2554. **การพัฒนากระบวนการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตผ้าฝ้ายทอมือ กรณีศึกษา : กลุ่มทอฝ้ายบ้านดอนหลวง ตำบลแม่แรง.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

สุพัชรา ศิริณวัฒน์. 2552. **การพัฒนาชุดสตรีอินเดียแบบปัญจาบโดยใช้ผ้าฝ้ายทอมืออีสาน**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

อภิชาติ สนธิสมบัติ. 2545. **กระบวนการเคมีสิ่งทอ.** ปทุมธานี: สถาบันเทคโนโนบีราชมงคลธัญบุรี.

อัจฉรา ไศละสูต. 2539. **ความรู้เรื่องผ้า**. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

Anonymous short report in **Melliand Textilberichte**, 2003, 84(7/8) : 604 ; Rudolf-Info 8/2003, Rudolf GmbH, Geretsried, Germany.

Buck R C, “Neue Fleckenschutz-Chemie für Nylon”, **Textilveredlung.** 1998, 33 : 57–61.

“Chef Coats & Jackets,” [Online]. Available: **http://www.chefuniforms.com/chef-coats,** [สืบค้นเมื่อ 22 กันยายน 2555]

Corbman, Bernard P. 1983. **TEXTILE: Fiber to Fabric.** Singapore. McGraw-Hill, Inc.

Friedrich S and Schindler W. “Influence of water and oil repellent finishing on the permeability to air of a woven cotton fabric,” **Melliand Textilberichte**. 1990, 71 : 211 – 213, E67–E68.

Hui Shao and others. 2004. “Water and Oil Repellent and Durable Press Finishes for Cotton Basedon a Perfluoroalkyl-Containing Multi-Epoxy Compound and Citric Acid,” **Textile Research Journal**. 74, 10 (October): 851-855.

บรรณานุกรม (ต่อ)

Lämmermann D, "Fluorocarbons in textile finishing," **Melliand Textilberichte**. 1991, 72 : 949–954, E 380.

Lidija Cerne and Barbara Simoncic. 2004. "Influence of Repellent Finishing on the Surface Free Energy of Cellulosic Textile Substrates," **Textile Research Journal**. 74, 5 (May): 426-432.

Otto P, 'Novel fluoropolymers for textile finishing', **Melliand Textilberichte**, 1991, 72(5) : 378–380, E 155–156.

"Size Chart," [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: **http://www.sizethailand.org/sizechart.html**, [สืบค้นเมื่อ 14 มกราคม 2556]

"What You Need to Know About Chef Uniforms," [Online]. Available: **http://www.culinaryschoolsguides.com/chef-careers/chef-uniforms,** [สืบค้นเมื่อ 22 กันยายน 2555]

Wurster P, Schmidt G, *et al*., 'TEGEWA- Tropftest', **Melliand Textilberichte**. 1987, 68 : 581.

ASTM D 3776: 2009 Mass per unit area (weight) of fabric.

ISO 7211/ 2: 1984 Determination of number of threads per unit length.

ISO 7211/ 5: 1984 Determination of Yarn Linear Density of Woven Fabric.

ISO 13934-1: 1999 Determination of maximum force and elongation at maximum force using the strip method.

ISO 13937-2: 2000 Determination of tear force of trouser-shaped test specimens.

AATCC 118: 2007 Oil Repellency: Hydrocarbon Resistance Test.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เอกสารการตอบรับการเผยแพร่ผลงาน

ที่ ศธ ๐๕๘๑.๑๑/ 0716

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
สี่เสาเทเวศร์ เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

พฤษภาคม ๒๕๕๖

เรียน คุณภัทรา คุ้มเขต

เรื่อง ตอบรับการเข้าร่วมประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ ๕ และการประชุมวิชาการนานาชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ ๔

ตามที่ท่านได้ส่งบทคัดย่อผลงานวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีการตกแต่งสำเร็จสะท้อนน้ำมันของผ้าฝ้ายทอมือเพื่อผลิตชุดเชฟ เข้าร่วมการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ ๕ และการประชุมวิชาการนานาชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ ๔ ระหว่างวันที่ ๑๕ – ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๖ ณ ศูนย์ประชุมบางกอกคอนเวนชั่นเซ็นเตอร์ เซ็นทรัลเวิลด์ ชั้นที่ ๒๒ ปทุมวัน กรุงเทพฯ นั้น

สถาบันวิจัยและพัฒนา (สวพ.) ขอแจ้งให้ท่านทราบว่าบทคัดย่อผลงานวิจัยดังกล่าวผ่านการพิจารณาให้เข้าร่วมประชุมวิชาการ และจะได้รับการตีพิมพ์ในรายงานการประชุมทางวิชาการ (Proceedings) การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ ๕ (5th RMUTNC) และการประชุมวิชาการนานาชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ ๔ (4th RMUTIC) โดยสามารถรับเอกสารที่จุดลงทะเบียนในวันที่ ๑๕ – ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๖ และขอให้ท่านดำเนินการดังนี้

๑. ตรวจสอบรูปแบบการพิมพ์บทคัดย่อ ตามรูปแบบที่การประชุมกำหนด และส่งบทคัดย่อฉบับแก้ไขทางระบบการประชุมออนไลน์ได้ตั้งแต่บัดนี้ถึงวันที่ ๓๐ มิถุนายน ๒๕๕๖ เพื่อจัดทำรายงานการประชุมทางวิชาการ (Proceedings) โดยสามารถศึกษารายละเอียดและดาวน์โหลดเอกสารได้ที่เว็บไซต์ http://rmutcon.rmutp.ac.th

๒. การชำระเงินค่าลงทะเบียนดังนี้ การชำระเงินค่าลงทะเบียนล่วงหน้าในอัตราพิเศษ ตั้งแต่วันที่ ๑ เมษายน – ๑๔ มิถุนายน ๒๕๕๖ และการชำระเงินค่าลงทะเบียนอัตราปกติ ตั้งแต่วันที่ ๑๕ มิถุนายน ถึง ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๖

๓. การจัดทำบทความฉบับเต็ม (Full paper)

๓.๑ การส่งบทความฉบับเต็ม สามารถส่งผ่านระบบการประชุมออนไลน์ ได้ตั้งแต่บัดนี้ถึงวันที่ ๑๖ กรกฎาคม ๒๕๕๖ ซึ่งบทความฉบับเต็มที่ผ่านการพิจารณาจะได้รับการเผยแพร่ในรูปแบบเอกสาร และไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้ที่เว็บไซต์ http://rmutcon.rmutp.ac.th

๓.๒ การตีพิมพ์บทความฉบับเต็มของผลงานที่ผ่านการพิจารณาแล้วในวารสาร ซึ่งแบ่งเป็น ๒ ประเภท

/๓.๒.๑...

๓.๒.๑ การตีพิมพ์ในวารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร (ฉบับพิเศษ) ซึ่งวารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร อยู่ในฐานข้อมูลของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai Journal Citation Index Centre,TCI Centre) และได้รับการรับรองคุณภาพจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) รับพิจารณาตีพิมพ์บทความฉบับเต็มของ 5th RMUTNC และ 4th RMUTIC ที่เป็นบทความระดับชาติ และนานาชาติ

๓.๒.๒ Journal of Applied Sciences Research เป็นวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูลการจัดอันดับ SJR และมีค่าธรรมเนียมการตีพิมพ์ 100 US$ เจ้าของบทความต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ โดยสามารถศึกษารายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ http://www.aensiweb.com/jasr.html รับพิจารณาตีพิมพ์บทความฉบับเต็มของ 4th RMUTIC ซึ่งเป็นบทความระดับนานาชาติ

ทั้งนี้ ให้นักวิจัยระบุวารสารที่ประสงค์จะตีพิมพ์ ในขั้นตอนการส่งบทความฉบับเต็มในระบบการประชุมออนไลน์เท่านั้น

๔. การนำเสนอผลงานภาคบรรยาย เวลาในการนำเสนอผลงาน ๑๕ นาที ซักถาม ๕ นาที รวม ๒๐ นาที ไฟล์ข้อมูลของผลงานที่นำเสนอ ต้องจัดทำด้วยโปรแกรม MS PowerPoint 2003 ขึ้นไป และให้นำไฟล์ข้อมูลส่งให้กับเจ้าหน้าที่ ณ จุดลงทะเบียนในช่วงเช้า ของวันที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๕๖ โดยกำหนดการนำเสนอผลงานภาคบรรยาย จะแจ้งให้ทราบทางเว็บไซต์ต่อไป

๕. การนำเสนอผลงานภาคโปสเตอร์ ให้สรุปเนื้อหาและจัดทำโปสเตอร์ซึ่งมีขนาดกว้าง ๑.๐๐ เมตร ยาว ๑.๒๐ เมตร โดยมีสาระสำคัญดังนี้ ๑. ชื่อเรื่อง ๒. ชื่อผู้วิจัย และหน่วยงานที่สังกัด ๓. บทคัดย่อ ๔. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย ๕. อุปกรณ์และวิธีการวิจัย ๖. ผลการวิจัยและอภิปรายผล ๗. สรุปผลการวิจัย ๘. เอกสารอ้างอิง ๙. กิตติกรรมประกาศ พร้อมรูป (ถ้ามี)

ในการติดโปสเตอร์ผู้จัดการประชุมจะจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการติดไว้สำหรับทุกท่าน และมีกำหนดเวลาการติดโปสเตอร์ดังนี้

วันที่	เวลา
๑๔ กรกฎาคม ๒๕๕๖	๑๕.๐๐ – ๒๐.๐๐ น.
๑๕ กรกฎาคม ๒๕๕๖	๐๗.๐๐ – ๐๙.๐๐ น. และ ๑๒.๐๐ – ๑๗.๐๐ น.

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และพิจารณาดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฑามาศ พีรพัชระ)
ผู้ช่วยอธิการบดี และผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

กลุ่มวิจัย
โทรศัพท์ : ๐ ๒๒๘๒ ๙๐๐๙-๑๕ ต่อ ๖๐๙๔, ๖๐๙๗
โทรสาร : ๐ ๒๒๘๒ ๐๔๒๓

ภาคผนวก ข

รายงานผลการทดสอบ

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
432/92 หมู่ 2 ตำบลหนองปลิง อำเภอเมือง
จังหวัดนครสวรรค์ 60000

หมายเลขรายงานผล : R 0063/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 20542
วันที่ออกรายงานผล : 04/01/56
หน้า : 1/3

วันที่รับตัวอย่าง : 26/12/55
วันที่ทดสอบ : 26/12/55-04/01/56

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0063-1/56	ผ้าฝ้ายทอมือ ภาคเหนือ

	R 0063-1/56
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13934-1: 1999(E)	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	559.94
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	524.93

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- อัตราเร็วในการทดสอบ : 100 มิลลิเมตรต่อนาที
- ระยะทดสอบ : 200 มิลลิเมตร
- ชิ้นทดสอบ : 50 มิลลิเมตร x 300 มิลลิเมตร (RAVELED STRIP TEST)
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±4%

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13937-2: 2000(E)	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	32.17
- เส้นด้ายพุ่ง	34.02

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- ชิ้นทดสอบ : 50 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±4%

ผู้จัดทำและตรวจสอบ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ
(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

T6291

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0063/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 20542
วันที่ออกรายงานผล : 04/01/56
หน้า : 2/3

	R 0063-1/56
จำนวนเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/2: 1984 (E) METHOD C	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว	
- เส้นด้ายยืน	54
- เส้นด้ายพุ่ง	56
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง(เส้นต่อตารางนิ้ว)	110
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C *	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	136.90
ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/5: 1984(E) SECTION 2, METHOD A *	
ขนาดเส้นด้าย (Ne)	
- เส้นด้ายยืน	20.1
- เส้นด้ายพุ่ง	19.5

หมายเหตุ : ✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2558 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ผู้จัดทำและตรวจสอบ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ
(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

64299

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
432/92 หมู่ 2 ตำบลหนองปลิง อำเภอเมือง
จังหวัดนครสวรรค์ 60000

หมายเลขรายงานผล : R 0064/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 20542
วันที่ออกรายงานผล : 04/01/56
หน้า : 1/3

วันที่รับตัวอย่าง : 26/12/55
วันที่ทดสอบ : 26/12/55-04/01/56

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0064-1/56	ผ้าฝ้ายทอมือ ภาคกลาง

	R 0064-1/56
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13934-1: 1999(E)	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	520.00
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	874.36

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- อัตราเร็วในการทดสอบ : 100 มิลลิเมตรต่อนาที
- ระยะทดสอบ : 200 มิลลิเมตร
- ชิ้นทดสอบ : 50 มิลลิเมตร x 300 มิลลิเมตร (RAVELED STRIP TEST)
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±4%

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13937-2: 2000(E)	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	64.89 (1)
- เส้นด้ายพุ่ง	150.97 (2)

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±4%
- (1) ชิ้นทดสอบ : 50 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร
- (2) ชิ้นทดสอบ : 200 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร

ผู้จัดทำและตรวจสอบ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ
(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

66292

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0064/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 20542
วันที่ออกรายงานผล : 04/01/56
หน้า : 2/3

	R 0064-1/56
จำนวนเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/2: 1984 (E) METHOD A	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว	
- เส้นด้ายยืน	49
- เส้นด้ายพุ่ง	88
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง(เส้นต่อตารางนิ้ว)	137
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C *	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	178.78
ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/5: 1984(E) SECTION 2, METHOD A *	
ขนาดเส้นด้าย (Ne)	
- เส้นด้ายยืน	18.9
- เส้นด้ายพุ่ง	18.9

หมายเหตุ : ✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2558 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ผู้จัดทำและตรวจสอบ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ
(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

68283

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
432/92 หมู่ 2 ตำบลหนองปลิง อำเภอเมือง
จังหวัดนครสวรรค์ 60000

หมายเลขรายงานผล : R 0065/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 20542
วันที่ออกรายงานผล : 04/01/56
หน้า : 1/3

วันที่รับตัวอย่าง : 26/12/55
วันที่ทดสอบ : 26/12/55-04/01/56

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0065-1/56	ผ้าฝ้ายทอมือ ภาคอีสาน

	R 0065-1/56
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13934-1: 1999(E)	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	442.48
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	472.04

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- อัตราเร็วในการทดสอบ : 100 มิลลิเมตรต่อนาที
- ระยะทดสอบ : 200 มิลลิเมตร
- ชิ้นทดสอบ : 50 มิลลิเมตร x 300 มิลลิเมตร (RAVELED STRIP TEST)
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±4%

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13937-2: 2000(E)	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	13.76
- เส้นด้ายพุ่ง	13.99

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- ชิ้นทดสอบ : 50 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±4%

ผู้จัดทำและตรวจสอบ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ

(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

68289

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0065/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 20542
วันที่ออกรายงานผล : 04/01/56
หน้า : 2/3

	R 0065-1/56
จำนวนเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/2: 1984 (E) METHOD C	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว	
- เส้นด้ายยืน	38
- เส้นด้ายพุ่ง	34
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง(เส้นต่อตารางนิ้ว)	72
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C ✠	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	190.21
ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/5: 1984(E) SECTION 2, METHOD A ✠	
ขนาดเส้นด้าย (Ne)	
- เส้นด้ายยืน	9.9
- เส้นด้ายพุ่ง	10.2

หมายเหตุ : ✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2558 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ผู้จัดทำและตรวจสอบ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ
(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

98286

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
432/92 หมู่ 2 ตำบลหนองปลิง อำเภอเมือง
จังหวัดนครสวรรค์ 60000

หมายเลขรายงานผล : R 0066/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 20542
วันที่ออกรายงานผล : 04/01/56
หน้า : 1/3

วันที่รับตัวอย่าง : 26/12/55
วันที่ทดสอบ : 26/12/55-04/01/56

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0066-1/56	ผ้าฝ้ายทอมือ ภาคใต้

	R 0066-1/56
ความแข็งแรง : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13934-1: 1999(E)	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	340.02
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	702.96

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- อัตราเร็วในการทดสอบ : 100 มิลลิเมตรต่อนาที
- ระยะทดสอบ : 200 มิลลิเมตร
- ชิ้นทดสอบ : 50 มิลลิเมตร x 300 มิลลิเมตร (RAVELED STRIP TEST)
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±4%

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13937-2: 2000(E)	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	132.90
- เส้นด้ายพุ่ง	63.10 (1)

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- ชิ้นทดสอบ : 200 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±4%
- เนื่องจากตัวอย่างมีขนาดเล็กจึงสามารถเตรียมชิ้นทดสอบได้เพียง 2 ชิ้น

(1) ชิ้นทดสอบเกิดการฉีกขาดเบี่ยงเบนจากแนวฉีก

ผู้จัดทำและตรวจสอบ ผู้อนุมัติ

88299

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0066/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : 20542
วันที่ออกรายงานผล : 04/01/56
หน้า : 2/3

	R 0066-1/56
จำนวนเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/2: 1984 (E) METHOD C	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว	
- เส้นด้ายยืน	42
- เส้นด้ายพุ่ง	42
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง(เส้นต่อตารางนิ้ว)	84
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C *	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	178.79
ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/5: 1984(E) SECTION 2, METHOD A *	
ขนาดเส้นด้าย (Ne)	
- เส้นด้ายยืน	14.8
- เส้นด้ายพุ่ง	10.2

หมายเหตุ : ✠หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2558 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ผู้จัดทำและตรวจสอบ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ
(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

66289

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ:	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	หมายเลขรายงานผล:	R 0140/56
	ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110	หมายเลขใบคำขอทดสอบ:	-
		วันที่ออกรายงาน:	30/04/56
วันที่รับตัวอย่าง:	24/04/56	หน้า:	1/1
วันที่ทดสอบ:	25/04/56-30/04/56		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0140-1/56	ผ้าฝ้ายทอมือ ภาคเหนือ

	R 0140-1/56
OIL REPELLENCY : ทดสอบตามมาตรฐาน HYDROCARBON RESISTANCE TEST : AATCC TM 118 : 2007	
OIL REPELLENCY (GRADE)	0

หมายเหตุ :
- GRADE 0 = NONE (FAILS KAYDOL)
- GRADE 1 = FAILS KAYDOL
- GRADE 2 = 65 : 35 FAILS KAYDOL : N-HEXADECANE BY VOLUME
- GRADE 3 = N-HEXADECANE
- GRADE 4 = N-TETRADECANE
- GRADE 5 = N-DODECANE
- GRADE 6 = N-DECANE
- GRADE 7 = N-OCTANE
- GRADE 8 = N-HEPTANE

.....

ผู้จัดทำและตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)	(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(นักวิทยาศาสตร์)	(ผู้เชี่ยวชาญ)

72526

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ:	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	หมายเลขรายงานผล:	R 0141/56
	ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110	หมายเลขใบคำขอทดสอบ:	-
		วันที่ออกรายงาน:	30/04/56
วันที่รับตัวอย่าง:	24/04/56	หน้า:	1/1
วันที่ทดสอบ:	25/04/56-30/04/56		
หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)		
R 0141-1/56	ผ้าฝ้ายทอมือ ภาคอีสาน		

	R 0141-1/56
OIL REPELLENCY : ทดสอบตามมาตรฐาน HYDROCARBON RESISTANCE TEST : AATCC TM 118 : 2007	
OIL REPELLENCY (GRADE)	0

หมายเหตุ :
- GRADE 0 = NONE (FAILS KAYDOL)
- GRADE 1 = FAILS KAYDOL
- GRADE 2 = 65 : 35 FAILS KAYDOL : N-HEXADECANE BY VOLUME
- GRADE 3 = N-HEXADECANE
- GRADE 4 = N-TETRADECANE
- GRADE 5 = N-DODECANE
- GRADE 6 = N-DECANE
- GRADE 7 = N-OCTANE
- GRADE 8 = N-HEPTANE

****

ผู้จัดทำและตรวจสอบ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ

(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

72525

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ:	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110	หมายเลขรายงานผล:	R 0142/56
		หมายเลขใบคำขอทดสอบ:	-
		วันที่ออกรายงาน:	30/04/56
วันที่รับตัวอย่าง:	24/04/56	หน้า:	1/1
วันที่ทดสอบ:	25/04/56-30/04/56		
หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)		
R 0142-1/56	ผ้าฝ้ายทอมือ ภาคกลาง		

	R 0142-1/56
OIL REPELLENCY : ทดสอบตามมาตรฐาน HYDROCARBON RESISTANCE TEST : AATCC TM 118 : 2007	
OIL REPELLENCY (GRADE)	0

หมายเหตุ :
- GRADE 0 = NONE (FAILS KAYDOL)
- GRADE 1 = FAILS KAYDOL
- GRADE 2 = 65 : 35 FAILS KAYDOL : N-HEXADECANE BY VOLUME
- GRADE 3 = N-HEXADECANE
- GRADE 4 = N-TETRADECANE
- GRADE 5 = N-DODECANE
- GRADE 6 = N-DECANE
- GRADE 7 = N-OCTANE
- GRADE 8 = N-HEPTANE

****

ผู้จัดทำและตรวจสอบ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ

(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

72517

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ:	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110	หมายเลขรายงานผล:	R 0143/56
		หมายเลขใบคำขอทดสอบ:	-
		วันที่ออกรายงาน:	30/04/56
วันที่รับตัวอย่าง:	24/04/56	หน้า:	1/1
วันที่ทดสอบ:	25/04/56-30/04/56		
หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)		
R 0143-1/56	ผ้าฝ้ายทอมือ ภาคใต้		

	R 0143-1/56
OIL REPELLENCY : ทดสอบตามมาตรฐาน HYDROCARBON RESISTANCE TEST : AATCC TM 118 : 2007	
OIL REPELLENCY (GRADE)	0

หมายเหตุ :
- GRADE 0 = NONE (FAILS KAYDOL)
- GRADE 1 = FAILS KAYDOL
- GRADE 2 = 65 : 35 FAILS KAYDOL : N-HEXADECANE BY VOLUME
- GRADE 3 = N-HEXADECANE
- GRADE 4 = N-TETRADECANE
- GRADE 5 = N-DODECANE
- GRADE 6 = N-DECANE
- GRADE 7 = N-OCTANE
- GRADE 8 = N-HEPTANE

****

ผู้จัดทำและตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)	(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(นักวิทยาศาสตร์)	(ผู้เชี่ยวชาญ)

72516

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	หมายเลขรายงานผล :	R 0146/56
	ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	-
		วันที่ออกรายงานผล :	07/05/56
วันที่รับตัวอย่าง :	29/04/56	หน้า :	1/2
วันที่ทดสอบ :	29/04/56-07/05/56		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0146-1/56	ผ้าฝ้ายทอมือภาคเหนือ

	R 0146-1/56
ความแข็งแรง: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13934-1 : 1999(E)	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	528.29
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	597.87

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- อัตราเร็วในการทดสอบ : 200 มิลลิเมตรต่อนาที
- ระยะทดสอบ : 200 มิลลิเมตร
- ชิ้นทดสอบ : 30 มิลลิเมตร x 300 มิลลิเมตร (RAVELED STRIP TEST)
- สภาวะชิ้นของทดสอบ (แบบแห้ง) : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13937-2 : 2000(E)	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	47.02
- เส้นด้ายพุ่ง	45.75

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- ชิ้นทดสอบ : 50 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±4%

ผู้จัดทำและตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)	(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(นักวิทยาศาสตร์)	(ผู้เชี่ยวชาญ)

72736

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0146/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : -
วันที่ออกรายงานผล : 07/05/56
หน้า : 2/2

	R 0146-1/56
จำนวนเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/2 : 1984 (E), METHOD C	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว	
- เส้นด้ายยืน	52
- เส้นด้ายพุ่ง	64
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง (เส้นต่อตารางนิ้ว)	116
ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/5: 1984 (E) SECTION 2, METHOD A*	
ขนาดเส้นด้าย (Ne)	
- เส้นด้ายยืน	18.8
- เส้นด้ายพุ่ง	19.8
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C*	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	148.82
OIL REPELLENCY-HYDROCARBON RESISTANCE TEST : ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC 118 : 2007*	
OIL REPELLENCY (GRADE)	5.5

หมายเหตุ :
- GRADE 0 = NONE (FAILS WHITE MINERAL OIL)
- GRADE 1 = WHITE MINERAL OIL
- GRADE 2 = 65 : 35 WHITE MINERAL OIL : N-HEXADECANE BY VOLUME
- GRADE 3 = N-HEXADECANE
- GRADE 4 = N-TETRADECANE
- GRADE 5 = N-DODECANE
- GRADE 6 = N-DECANE
- GRADE 7 = N-OCTANE
- GRADE 8 = N-HEPTANE

*หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2548 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

****

ผู้จัดทำและตรวจสอบ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ
(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

72735

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ :	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	หมายเลขรายงานผล :	R 0147/56
	ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110	หมายเลขใบคำขอทดสอบ :	-
		วันที่ออกรายงานผล :	07/05/56
วันที่รับตัวอย่าง :	29/04/56	หน้า :	1/2
วันที่ทดสอบ :	29/04/56-07/05/56		

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0147-1/56	ผ้าฝ้ายทอมือภาคกลาง

	R 0147-1/56
ความแข็งแรง: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13934-1 : 1999(E)	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	472.13
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	895.00

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- อัตราเร็วในการทดสอบ : 200 มิลลิเมตรต่อนาที
- ระยะทดสอบ : 200 มิลลิเมตร
- ชิ้นทดสอบ : 30 มิลลิเมตร x 300 มิลลิเมตร (RAVELED STRIP TEST)
- สภาวะชิ้นของทดสอบ (แบบแห้ง) : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13937-2 : 2000(E)	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	63.42 (1)
- เส้นด้ายพุ่ง	136.27 (2)

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±4%
- (1) ชิ้นทดสอบ : 50 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร
- (2) ชิ้นทดสอบ : 200 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร
- ชิ้นทดสอบเกิดการฉีกขาดเบี่ยงเบนจากแนวฉีก

ผู้จัดทำและตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)	(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(นักวิทยาศาสตร์)	(ผู้เชี่ยวชาญ)

72807

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0147/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : -
วันที่ออกรายงานผล : 07/05/56
หน้า : 2/2

	R 0147-1/56
จำนวนเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/2 : 1984 (E), METHOD A	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว	
- เส้นด้ายยืน	48
- เส้นด้ายพุ่ง	94
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง (เส้นต่อตารางนิ้ว)	142
ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/5: 1984 (E) SECTION 2, METHOD A*	
ขนาดเส้นด้าย (Ne)	
- เส้นด้ายยืน	18.8
- เส้นด้ายพุ่ง	19.1
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C*	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	177.87
OIL REPELLENCY-HYDROCARBON RESISTANCE TEST : ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC 118 : 2007*	
OIL REPELLENCY (GRADE)	3.5

หมายเหตุ :
- GRADE 0 = NONE (FAILS WHITE MINERAL OIL)
- GRADE 1 = WHITE MINERAL OIL
- GRADE 2 = 65 : 35 WHITE MINERAL OIL : N-HEXADECANE BY VOLUME
- GRADE 3 = N-HEXADECANE
- GRADE 4 = N-TETRADECANE
- GRADE 5 = N-DODECANE
- GRADE 6 = N-DECANE
- GRADE 7 = N-OCTANE
- GRADE 8 = N-HEPTANE

*หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2548 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

****

ผู้จัดทำและตรวจสอบ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ
(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

72733

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110

หมายเลขรายงานผล : R 0148/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : -
วันที่ออกรายงานผล : 07/05/56
หน้า : 1/2

วันที่รับตัวอย่าง : 29/04/56
วันที่ทดสอบ : 29/04/56-07/05/56

หมายเลขตัวอย่าง	ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0148-1/56	ผ้าฝ้ายทอมือภาคอีสาน

	R 0148-1/56
ความแข็งแรง: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13934-1 : 1999(E)	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	349.13
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	281.82

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- อัตราเร็วในการทดสอบ : 200 มิลลิเมตรต่อนาที
- ระยะทดสอบ : 200 มิลลิเมตร
- ชิ้นทดสอบ : 30 มิลลิเมตร x 300 มิลลิเมตร (RAVELED STRIP TEST)
- สภาวะชิ้นของทดสอบ (แบบแห้ง) : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13937-2 : 2000(E)	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	13.45
- เส้นด้ายพุ่ง	10.62

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- ชิ้นทดสอบ : 50 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±4%

ผู้จัดทำและตรวจสอบ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ
(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

21721

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THTI
THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0148/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : -
วันที่ออกรายงานผล : 07/05/56
หน้า : 2/2

	R 0148-1/56
จำนวนเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/2 : 1984 (E), METHOD C	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว	
- เส้นด้ายยืน	37
- เส้นด้ายพุ่ง	35
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง (เส้นต่อตารางนิ้ว)	72
ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/5: 1984 (E) SECTION 2, METHOD A*	
ขนาดเส้นด้าย (Ne)	
- เส้นด้ายยืน	10.0
- เส้นด้ายพุ่ง	9.8
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C*	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	194.42
OIL REPELLENCY-HYDROCARBON RESISTANCE TEST : ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC 118 : 2007*	
OIL REPELLENCY (GRADE)	5.5

หมายเหตุ :
- GRADE 0 = NONE (FAILS WHITE MINERAL OIL)
- GRADE 1 = WHITE MINERAL OIL
- GRADE 2 = 65 : 35 WHITE MINERAL OIL : N-HEXADECANE BY VOLUME
- GRADE 3 = N-HEXADECANE
- GRADE 4 = N-TETRADECANE
- GRADE 5 = N-DODECANE
- GRADE 6 = N-DECANE
- GRADE 7 = N-OCTANE
- GRADE 8 = N-HEPTANE

*หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2548 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

****

ผู้จัดทำและตรวจสอบ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ
(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

12731

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

ผู้ขอรับบริการ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12110

วันที่รับตัวอย่าง : 29/04/56
วันที่ทดสอบ : 29/04/56-07/05/56

หมายเลขรายงานผล : R 0149/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : -
วันที่ออกรายงานผล : 07/05/56
หน้า : 1/2

หมายเลขตัวอย่าง ชื่อ/รายละเอียดตัวอย่าง (ตามที่ผู้ขอรับบริการระบุ)
R 0149-1/56 ผ้าฝ้ายทอมือภาคใต้

	R 0149-1/56
ความแข็งแรง: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13934-1 : 1999(E)	
แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)	
- แนวเส้นด้ายยืน	281.75
- แนวเส้นด้ายพุ่ง	559.16

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- อัตราเร็วในการทดสอบ : 200 มิลลิเมตรต่อนาที
- ระยะทดสอบ : 200 มิลลิเมตร
- ชิ้นทดสอบ : 30 มิลลิเมตร x 300 มิลลิเมตร (RAVELED STRIP TEST)
- สภาวะชิ้นของทดสอบ (แบบแห้ง) : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±2%

ความต้านแรงฉีกขาด : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 13937-2 : 2000(E)	
ความต้านแรงฉีกขาด (นิวตัน)	
- เส้นด้ายยืน	54.54 (1)
- เส้นด้ายพุ่ง	84.83 (2)

หมายเหตุ :
- เครื่องทดสอบ : TENSILE TESTING MACHINE (INSTRON MODEL 5566)
- สภาวะชิ้นของทดสอบ : อุณหภูมิ 20±2°C, ความชื้นสัมพัทธ์ 65±4%
(1)- ชิ้นทดสอบ : 50 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร
(2)- ชิ้นทดสอบ : 200 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร
- ชิ้นทดสอบเกิดการฉีกขาดเบี่ยงเบนจากแนวฉีก

ผู้จัดทำและตรวจสอบ ผู้อนุมัติ

(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

F-017T Rev.15, 16 ก.ค. 55, 1/1

THAILAND TEXTILE INSTITUTE
สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development
Thailand Textile Institute / Textile Testing Center
Soi Trimit, Rama 4 Road, Phrakanong, Klong-toey, Bangkok 10110, THAILAND.
Tel: (66) 2713 5492-9 Fax: (66) 2712 4527 www.thaitextile.org

LABORATORY ACCREDITATION
TESTING
No.0110

รายงานผลการทดสอบ

หมายเลขรายงานผล : R 0149/56
หมายเลขใบคำขอทดสอบ : -
วันที่ออกรายงานผล : 07/05/56
หน้า : 2/2

	R 0149-1/56
จำนวนเส้นด้าย : ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/2 : 1984 (E), METHOD C	
จำนวนเส้นด้ายต่อนิ้ว	
- เส้นด้ายยืน	43
- เส้นด้ายพุ่ง	40
จำนวนรวมเส้นด้ายยืนและเส้นด้ายพุ่ง (เส้นต่อตารางนิ้ว)	83
ขนาดเส้นด้าย: ทดสอบตามมาตรฐาน ISO 7211/5: 1984 (E) SECTION 2, METHOD A*	
ขนาดเส้นด้าย (Ne)	
- เส้นด้ายยืน	13.4
- เส้นด้ายพุ่ง	10.3
น้ำหนักผ้า: ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D 3776: 2009 OPTION C*	
น้ำหนักผ้า (กรัมต่อตารางเมตร)	175.88
OIL REPELLENCY-HYDROCARBON RESISTANCE TEST : ทดสอบตามมาตรฐาน AATCC 118 : 2007*	
OIL REPELLENCY (GRADE)	4.5

หมายเหตุ :
- GRADE 0 = NONE (FAILS WHITE MINERAL OIL)
- GRADE 1 = WHITE MINERAL OIL
- GRADE 2 = 65 : 35 WHITE MINERAL OIL : N-HEXADECANE BY VOLUME
- GRADE 3 = N-HEXADECANE
- GRADE 4 = N-TETRADECANE
- GRADE 5 = N-DODECANE
- GRADE 6 = N-DECANE
- GRADE 7 = N-OCTANE
- GRADE 8 = N-HEPTANE

*หมายถึง รายการทดสอบที่ไม่ได้การรับรอง มอก.17025-2548 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

****

ผู้จัดทำและตรวจสอบ
(นางทิพวรรณ พานิชการ)
(นักวิทยาศาสตร์)

ผู้อนุมัติ
(ดร. นราพร รังสิมันตกุล)
(ผู้เชี่ยวชาญ)

72729

This test report refers to the submitted sample(s) for testing/examining/analyzing only. It is not certified for the advertisement or reference of the products/ goods. The total or the part of this report may not be reproduced without the written approval from Textile Testing Center, Thailand Textile Institute.

ภาคผนวก ค

มาตรฐานการทดสอบการสะท้อนน้ำมัน

AATCC takes no position respecting the validity of any patent rights asserted in connection with any item mentioned in this test method. Users of this test method are expressly advised that determination of the validity of any such patent rights, and the risk of infringement of such rights, are entirely their own responsibility.

This test method is subject to revision at any time by the responsible technical committee and must be reviewed every five years and if not revised, either reaffirmed or withdrawn. Your comments are invited either for revision of this test method or for additional methods and should be addressed to the AATCC Technical Center. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee, which you may attend. If you feel that your comments have not received a fair hearing, you should make your views known to Christopher S. Leonard, Technical Director, at the address shown below.

This test method is copyrighted by AATCC, PO Box 12215, Research Triangle Park, NC 27709 USA. Individual reprints (single or multiple copies) of this method may be obtained by contacting AATCC at the above address or tel: 919-549-3526; fax: 919-549-8933, or e-mail: orders@aatcc.org.

AATCC License Agreement: This test method is copyrighted by the American Association of Textile Chemists and Colorists (AATCC), PO Box 12215, 1 Davis Drive, Research Triangle Park, NC USA. All rights reserved.

AATCC grants you a license as follows: The right to download an electronic file of this AATCC test method for temporary storage on one computer for purposes of viewing, and/or printing one copy of the AATCC test method for individual use. Neither the electronic file nor the hard copy print may be reproduced in any way. In addition, the electronic file may not be distributed elsewhere over computer networks or otherwise. The hard copy print may only be distributed to other employees for their internal use within your organization. This test method is not for resale.

Copyright © 2007 American Association of Textile Chemists and Colorists

AATCC Test Method 118-2007

Oil Repellency: Hydrocarbon Resistance Test

Developed in 1966 by AATCC Committee RA56; reaffirmed 1972, 1975, 1978, 1983, 1989, 2002; editorially revised 1985, 1986, 1990, 1995, 2004; revised 1992, 2007; editorially revised and reaffirmed 1997. Technically equivalent to ISO 14419.

1. Purpose and Scope

1.1 This test method is used to detect the presence of a fluorochemical finish, or other compounds capable of imparting a low energy surface, on all types of fabrics, by evaluating the fabric's resistance to wetting by a selected series of liquid hydrocarbons of different surface tensions.

2. Principle

2.1 Drops of standard test liquids, consisting of a selected series of hydrocarbons with varying surface tensions, are placed on the fabric surface and observed for wetting, wicking and contact angle. The oil repellency grade is the highest numbered test liquid which does not wet the fabric surface.

3. Terminology

3.1 **grade,** n.—*in textile testing*, the symbol for any step of a multistep standard reference scale for a quality characteristic.

NOTE: The grade is assigned to test specimens exhibiting a degree of the *quality comparable to that step of the* standard.

3.2 **oil repellency,** n.—*in textiles*, the characteristic of a fiber, yarn or fabric whereby it resists wetting by oily liquids.

4. Safety Precautions

NOTE: These safety precautions are for information purposes only. The precautions are ancillary to the testing procedures and are not intended to be all inclusive. It is the user's responsibility to use safe and proper techniques in handling materials in this test method. Manufacturers MUST be consulted for specific details such as material safety data sheets and other manufacturer's recommendations. All OSHA standards and rules must also be consulted and followed.

4.1 Good laboratory practices should be followed. Wear safety glasses and impervious gloves when handling test liquids in all laboratory areas.

4.2 The hydrocarbons specified in this method are flammable. Keep away from heat, sparks and open flame. Use with adequate ventilation. Avoid prolonged breathing of vapor or contact with skin. Do not take internally.

4.3 Exposure to chemicals used in this procedure must be controlled at or below levels set by governmental authorities [e.g., Occupational Safety and Health Administration's (OSHA) permissible exposure limits (PEL) as found in 29 CFR 1910.1000 of January 1, 1989]. In addition, the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) Threshold Limit Values (TLVs) comprised of time weighted averages (TLV-TWA), short term exposure limits (TLV-STEL) and ceiling limits (TLV-C) are recommended as a general guide for air contaminant exposure which should be met (see 12.1).

5. Uses and Limitations

5.1 This test method is not intended to give an absolute measure of the resistance of the fabric to staining by all oily materials. Other factors, such as composition and viscosity of the oily substances, fabric construction, fiber type, dyes, other finishing agents, etc., also influence stain resistance. This test can, however, provide a rough index of oil stain resistance, in that generally the higher the oil repellency grade, the better resistance to staining by oily materials, especially liquid oil substances. This is particularly true when comparing various finishes for a given fabric.

6. Apparatus and Materials

6.1 Test liquids prepared and numbered according to Table I (see 12.2).

6.2 Dropping bottles (see 12.3).

6.3 White AATCC Textile Blotting Paper (see 12.4).

Table I—Standard Test Liquids

AATCC Oil Repellency Grade Number	Composition
0	None (Fails Kaydol)
1	Kaydol
2	65:35 Kaydol: n-hexadecane by volume
3	n-hexadecane
4	n-tetradecane
5	n-dodecane
6	n-decane
7	n-octane
8	n-heptane

6.4 Laboratory gloves (general purpose is sufficient).

7. Test Specimens

7.1 Test two specimens of the same size from each sample. Specimen size should be sufficient to allow for the complete range of test liquids to be evaluated, but shall be no smaller than 20 × 20 cm (8 × 8 in.) and no larger than 20 × 40 cm (8 × 16 in.). Specimens from sample to sample should be the same size. Condition the test specimens for a minimum of 4 h at 21 ± 1°C (70 ± 2°F) and 65 ± 2% RH prior to testing (see 12.5).

8. Procedure

8.1 Place the test specimen flat on the white textile blotting paper on a smooth, horizontal surface.

8.1.1 When evaluating open weave of "thin" fabrics, conduct the test on at least two layers of the fabric; otherwise, the test liquid may wet the underlying surface, not the actual test fabric, and thereby cause confusion in the reading of the results.

8.1.2 Equipment, benches and gloves must be free of silicone. Use of silicone containing products could adversely affect the oil repellency grade.

8.2 Wearing clean laboratory gloves, brush the pile of napped or pile fabrics with your hand in the direction giving the greatest lay of the surface prior to placing the drops of the test liquid.

8.3 Beginning with the lowest-numbered test liquid (AATCC Oil Test Grade Liquid No. 1), *carefully* place small drops [approximately 5 mm (0.187 in.) in diameter or 0.05 mL volume] on the test specimen in five locations along the filling direction. The drops should be approximately 4.0 cm (1.5 in.) apart. The dropper tip should be held at a height of approximately 0.6 cm (0.25 in.) from the fabric surface while placing drops. DO NOT TOUCH THE FABRIC WITH THE DROPPER TIP. Observe the drops for 30 ± 2 s, from approximately a 45° angle.

8.4 If no penetration or wetting of the fabric at the liquid-fabric interface and no wicking around the drops occur, place drops of the next higher-numbered test liquid at an adjacent site on the fabric and again observe for 30 ± 2 s.

8.5 Continue this procedure until one of the test liquids shows obvious wetting or wicking of the fabric under or around the drop within 30 ± 2 s.

Copyright © 2007 American Association of Textile Chemists and Colorists

9. Evaluation

9.1 The AATCC Oil Repellency Grade of a fabric is the numerical value of the *highest-numbered test liquid which will* not wet the fabric within a period of 30 ± 2 s. A grade of zero (0) is assigned when the fabric fails the Kaydol test liquid. Wetting of the fabric is normally evidenced by a darkening of the fabric at the liquid-fabric interface or wicking and/or loss of contact angle of the drop. On black or dark fabrics, wetting can be detected by loss of "sparkle" within the drop.

9.2 Different types of wetting may be encountered depending on the finish, fiber, construction, etc.; and the determination of the end point can be difficult on certain fabrics. Many fabrics will show complete resistance to wetting by a given test liquid (as indicated by a clear drop with a high contact angle, see Fig. 1, Example A) followed by immediate penetration by the next higher-numbered test liquid. In these instances the end point, and oil repellency grade, is obvious. However, some fabrics will show progressive wetting under several test liquids as evidenced by a partial darkening of the fabric at the liquid-fabric interface (see Fig. 1, Examples B, C and D). For such fabrics, the point of failure is considered to be that test liquid which exhibits complete darkening of the interface or any wicking within 30 ± 2 s.

9.3 A **failure** occurs when three (or more) of the five drops applied from a given test liquid show complete wetting (Fig. 1 [D]) or wicking with loss of contact angle (Fig. 1 [C]). A **pass** occurs if three (or more) of the five drops applied show clear well rounded appearance with high contact angle (Fig. 1 [A]). The grade is expressed as the integer value of the pass test liquid immediately prior to the fail test liquid. A **borderline pass** occurs if three (or more) of the five drops applied show the rounded drop with partial darkening of the test specimen (Fig. 1 [B]). The grade is expressed to the nearest 0.5 value determined by subtracting one-half from the number of the borderline pass test liquid.

10. Report

10.1 The specimen size used for testing should be reported (see 7.1).

10.2 The oil repellency grade should be measured on two separate specimens. If the two grades agree, report the value. When the two grades are not in agreement, a third determination should be made. Report the grade of the third determination if that value is the same as either of the first two determinations. When the third determination is different from either of the first two, report the median value. For example, if the first two grades are 3.0 and 4.0 and the third determination is a 4.5 value, report the median value of 4.0. Report the oil repellency grade to the nearest 0.5 value (see Fig. 1).

11. Precision and Bias

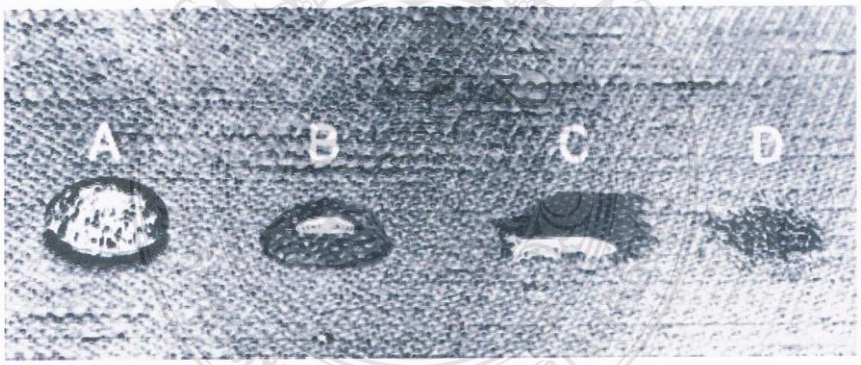
11.1 *Summary.* Interlaboratory tests were conducted in September 1990 and April 1991 to establish the precision of this test method. The September interlab involved two participants at each of nine laboratories rating two specimens of each of four fabrics each day for three days. The grades of this interlab were concentrated into the 1-2 and 4-5 regions of the scale. The April interlab was conducted with fabrics responding in the 2-3 and 5-7 portions of the scale. This interlab involved two participants at each of seven laboratories rating two specimens of each of two fabrics each day for two days. (Day interaction was shown not to be a significant factor in the analysis of the September interlab.) Results from both interlabs were combined for precision and bias statements. All materials necessary for the interlabs were provided to each laboratory by AATCC including the standard test liquids. A video cassette of the grading procedure prepared at the AATCC Technical Center by the subcommittee and visual examples of pass, borderline and fail conditions were included in the protocol. The fabrics were limited to polyester/cotton materials. The unit of measure was the median of the grades of the two (or three) specimens rated each day.

11.2 The components of variance as standard deviations of the oil repellency grade were calculated to be as follows:

AATCC Oil Repellency Test

Single operator	0.27
Between operators/ within laboratories	0.30
Between laboratories	0.39

11.3 *Critical differences.* For the components of variance in 11.2, two observations should be considered significantly different at the 95% probability level if the difference equals or exceeds the critical differences shown in Table II.



A = Passes; clear well-rounded drop
B = Borderline pass; rounding drop with partial darkening
C = Fails; wicking apparent and/or complete wetting
D = Fails; complete wetting

Fig. 1—Grading example.

Copyright © 2007 American Association of Textile Chemists and Colorists

Table II—Critical Differences[a]

No. of Observations[b]	Single Operator	Within Laboratory	Between Laboratory
1	0.75	1.12	1.55
2	0.53	0.99	1.45
3	0.43	0.94	1.42

[a] The critical differences were calculated using t - 1.950, which is based on infinite degrees of freedom.
[b] An observation is a unit of measure obtained from the median of the grades for 2 (or 3) specimens.

11.4 *Bias.* The true value of the oil repellency grade can only be defined in terms of this test method. Within this limitation, this test method has no known bias.

12. Notes

12.1 Available from Publications Office, ACGIH, Kemper Woods Center, 1330 Kemper Meadow Dr., Cincinnati OH 45240; tel: 513/742-2020.

12.2 Kaydol™ is available from CBM Group of N.C. Inc., 1308 N. Ellis Ave., Dunn NC 28334; tel: 910/892-8985; fax: 910/892-5701; or Textile Innovators Corp., div. of SDL Atlas L.L.C., 3934 Airway Drive, Rock Hill SC 29732; tel: 803/329-2110; fax: 803/329-2133; e-mail: info@sdlatlas.com. All other hydrocarbon liquids should be laboratory quality available through most chemical supply houses. One source is ACROS Organics. That concern's catalog designations are as follows:

Test Liquid	Catalog Number	Specified Melting Point or Boiling Point Range	N*
n-hexadecane	AC120461000	17-18°C	27.3
n-tetradecane	ICN15677580	4-6°C	26.4
n-dodecane	ICN19515880	–10.5–-9.0°C	24.7
n-decane	ICN19512380	173-175°C	23.5
n-octane	AC129375000	124-126°C	21.4
n-heptane	ICN15732380	98-99°C	19.8
Kaydol	NC9112099	348°C	31.5

*N = dynes/cm at 25°C

To order these liquids call 800/766-7000 or go online at www.acros.com.

12.3 For convenience, it is desirable to transfer the test liquids from stock solutions to dropping bottles, each marked with the appropriate AATCC Oil Repellency Grade number. A typical system found useful consists of 60 mL dropping bottles with ground-in pipettes and Neoprene bulbs. Prior to use the bulbs should be soaked in heptane for several hours and then rinsed in fresh heptane to remove soluble substances. It has been found helpful to place the test liquids in sequential order in a wooden platform on the grading table. NOTE: Purity of test liquids does affect surface tension of the liquid. Use only analytical grades of test liquids.

12.4 Available from AATCC, P.O. Box 12215, Research Triangle Park NC 27709; tel: 919/549-8141; fax: 919/549-8933; e-mail: orders@aatcc.org.

12.5 Often AATCC Methods 193 (Aqueous Liquid Repellency: Water/Alcohol Solution Resistance) and 118 are done concurrently. It is recommended that the specimen sizes for each test be the same.

Copyright © 2007 American Association of Textile Chemists and Colorists

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวภัทรา คุ้มเขต
วัน เดือน ปีเกิด	21 มีนาคม 2532
ที่อยู่	432/92 หมู่ 2 ตำบลหนองปลิง อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ 60000
การศึกษา	สำเร็จการศึกษา คหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาผ้าและเครื่องแต่งกาย – ออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ปี พ.ศ. 2554 ศึกษาต่อหลักสูตร คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะเทคโนโลยีคหกรรม- ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีในปีภาคการศึกษา 1/2554 จนถึงปีภาคการศึกษา 2/2555
ผลงานระดับปริญญาตรี	โครงงานเรื่อง การประยุกต์กระโปรงที่สามารถปรับเปลี่ยนเป็นกางเกง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี