



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาสมบัติของผ้าถักที่ได้จากเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหม
กับพอลิเอสเตอร์

A STUDY OF PROPERTIES OF KNITTED FABRIC MADE FROM
SILK AND POLYESTER TWISTED YARN

ชื่อนักศึกษา

นางสาวสมพรรณา วงษ์กล้า

รหัสประจำตัว

115070405002-2

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

สิ่งทอ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมนึก สังข์หนู

วัน เดือน ปี ที่สอบ

11 พฤษภาคม 2554

สถานที่สอบ

ห้อง E405 ชั้น 4 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมประสงค์ ภาษาประเทศ)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เจียรนัย เล็กอุทัย)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์สุจิระ ขอจิตต์เมตต์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมนึก สังข์หนู)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมหมาย ผิวสอาด)

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาสมบัติของผ้าถักที่ได้จากเส้นด้ายที่เกี่ยวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์
นักศึกษา	นางสาวสมพรรณา วงษ์กล้า
รหัสประจำตัว	115070405002-2
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	สิ่งทอ
ปีการศึกษา	2553
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมนึก สังข์หนู

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมบัติของผ้าที่ทำการถักด้วยเส้นด้ายที่เกี่ยวจากเส้นด้ายไหม 100% เส้นด้ายที่เกี่ยวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ 50%/50% และเส้นด้ายที่เกี่ยวจากพอลิเอสเตอร์ 100% ใช้เส้นด้ายไหมและพอลิเอสเตอร์อย่างละ 3 เบอร์ ได้แก่เบอร์ 50, 75 และ 100 Denier นำเส้นด้ายไหมและพอลิเอสเตอร์เบอร์เดียวกันตีเกลียว S จำนวน 3 ระดับ คือ 80, 120 และ 160 เกลียว ต่อเมตร จากนั้นนำเส้นด้ายที่ตีเกลียวแล้วถักผ้า Single Jersey จำนวน 27 ตัวอย่าง ทุกตัวอย่างกำหนดความยาวห่าง 2.4 มิลลิเมตร

จากการทดสอบพบว่าจำนวนห่างถักในแนวนอนของผ้าถักไม่ขึ้นอยู่กับเบอร์ด้ายและระดับเกลียว ในขณะที่จำนวนห่างถักในแนวตั้งขึ้นอยู่กับเบอร์ด้าย ความหนาของผ้าจะมากขึ้นเมื่อค่าของเบอร์ด้ายเพิ่มขึ้น การทนการเกิดมีดบนผ้าและเกิดห้วงบนผ้าอยู่ในระดับ 3-4 ซึ่งเป็นระดับที่ยอมรับได้ การทนแรงดันทะลุของผ้าทุกชนิดขึ้นอยู่กับเบอร์ด้ายและระดับเกลียว กล่าวคือเมื่อค่าเบอร์ด้ายและระดับเกลียวมากขึ้นจะทำให้การทนแรงดันทะลุของผ้ามากขึ้น ผ้าที่ถักจากเส้นด้ายระดับเกลียวเดียวกันพบว่าการยอมให้อากาศไหลผ่านขึ้นอยู่กับเบอร์ด้าย เมื่อค่าเบอร์ด้ายสูงขึ้นทำให้การยอมให้อากาศไหลผ่านของผ้าลดลง ในอีกทางหนึ่งผ้าที่ถักจากเส้นด้ายเบอร์เดียวกันพบว่าการยอมให้อากาศไหลผ่านของผ้าเพิ่มขึ้นเมื่อระดับเกลียวสูงขึ้น การดูดซึมน้ำของผ้าไม่ขึ้นอยู่กับเบอร์ด้ายและระดับเกลียว

ผลการศึกษาทำให้ทราบว่าเบอร์เส้นด้ายมีผลต่อสมบัติของผ้า ระดับของเกลียวที่ศึกษามีผลอย่างชัดเจนต่อการทนแรงดันทะลุของผ้าเท่านั้น นอกจากนี้พบว่าค่าของสมบัติของผ้าถักจากเส้นด้ายที่เกี่ยวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์สูงกว่าสมบัติของผ้าไหม 100% และต่ำกว่าสมบัติของพอลิเอสเตอร์ 100%

คำสำคัญ: เส้นด้ายไหม, เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์, ผ้าถัก, การตีเกลียว, เบอร์ด้าย

Thesis Title : A STUDY OF PROPERTIES OF KNITTED FABRIC
MADE FROM SILK AND POLYESTER TWISTED YARN

Student Name : Miss.Sompanna Vonkglam

Student ID : 115070405002-2

Degree Award : Master of Engineering

Study Program : Textiles

Academic Year : 2010

Thesis Advisor : Assistant Professor Dr. Somnuk Sungnoo

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate properties of single jersey weft knitted fabric made from two ply yarn of 100% silk, silk/polyester and 100% polyester. The nominal linear density of silk and polyester yarns was 50, 75 and 100 denier. Each yarn with the same linear density was twisted in 3 levels of twist; those were 80, 120 and 160 turns/meter. Twenty seven yarns were knitted into twenty seven fabrics with the loop length of 2.4 mm. Physical and mechanical properties of the fabrics were tested.

It was found that wales/cm was independent of yarn linear density and twist level. While, courses/cm was somewhat dependent of yarn linear density and twist level. The fabric thickness increased with the increase of yarn linear density and twist level. Pilling and snagging resistance of these fabrics was found to be in level 3-4 which in general was acceptable. Bursting strength was dependent on twist level in the yarn and size of the yarn. Air permeability of fabrics was dependent on yarn linear density and twist level. The fabrics made from the yarn with the same twist level showed that the higher the linear density of the yarn the lower the air permeability. In contrary, the fabrics made from the yarn with the same linear density, the higher the twist level of the yarn the lower the air permeability. Water absorbency of fabric was not dependent on yarn count and twist level.

From the result, it was showed that all properties of the fabric were dependent on the yarn count. The twist level had only influence on the air permeability. The properties of silk/polyester knitted fabric were between the 100% silk and 100% polyester knitted fabrics.

Keyword: Silk yarn, polyester yarn, knitted fabric, twisting, yarn count

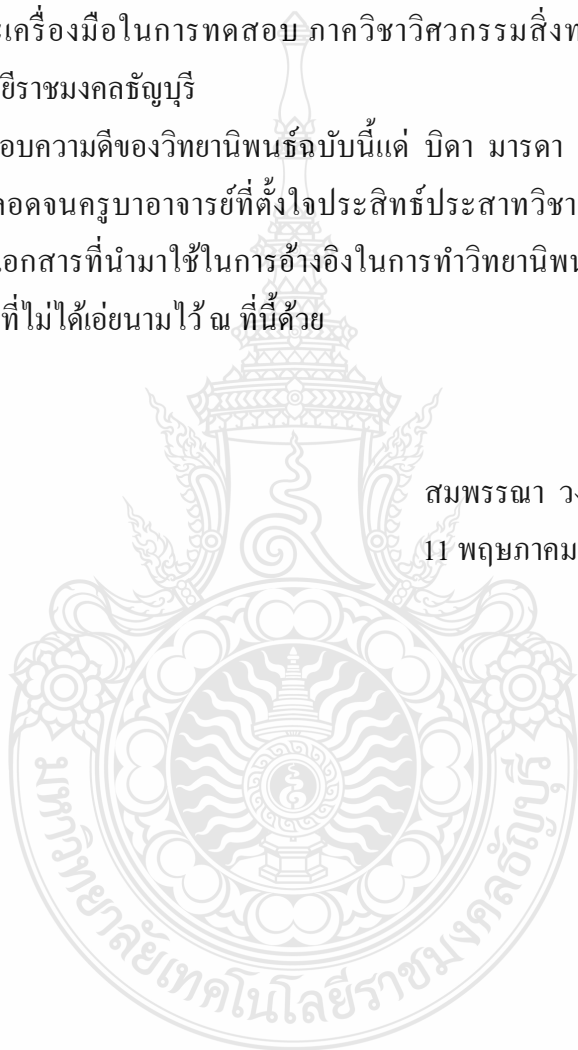
กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ได้ เนื่องจากการช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ทั้งในด้านวัตถุดิบและอุปกรณ์ จากบุคคลและหน่วยงานดังต่อไปนี้ จากคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี บริษัท ไทยโทเรซินเทค (อยุธยา) จำกัด ให้ความอนุเคราะห์เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ บริษัท เรือนไหมไบหม่อน จำกัด ให้ความอนุเคราะห์เส้นด้ายไหม และ บริษัท ประชาอาภรณ์ จำกัด ให้ความอนุเคราะห์ในการถักผ้า รวมทั้งเจ้าหน้าที่และเครื่องมือในการทดสอบ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สุดท้ายนี้ขอขอบความดีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แก่ บิดา มารดา ที่ได้อบรมสั่งสอนและเป็นกำลังใจให้อย่างดี ตลอดจนครูบาอาจารย์ที่ตั้งใจประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ขอขอบคุณผู้เขียนหนังสือบทความและเอกสารที่นำมาใช้ในการอ้างอิงในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณหน่วยงานและบุคคลอีกหลาย ๆ ท่านที่ไม่ได้เอ่ยนามไว้ ณ ที่นี้ด้วย

สมพรรณา วงษ์กล้า

11 พฤษภาคม 2554



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
1.3 สมมติฐานการศึกษา	1
1.4 ขอบเขตการศึกษา	2
1.5 ขั้นตอนการศึกษา	2
1.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	2
1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา	4
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 เส้นใยไหม	5
2.2 เส้นใยพอลิเอสเตอร์	9
2.3 สมบัติของเส้นด้ายทั่วไป	12
2.4 การผลิตเส้นด้าย	23
2.5 ความรู้พื้นฐานของการถักผ้า	25
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	29
3.1 ขั้นตอนการเตรียมเส้นด้าย	29
3.2 การถักผ้า	33
3.3 การทดสอบ	33
3.4 การเปรียบเทียบผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	38

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	43
4.1 ผลการทดสอบเส้นด้าย	43
4.2 ผลการทดสอบพื้นผ้า	51
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	87
5.1 สรุปผล	87
5.2 ข้อเสนอแนะ	88
เอกสารอ้างอิง	89
ภาคผนวก	
ก ข้อมูลผลการทดสอบ	90
ข ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน	129
ค ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่	196
ประวัติผู้เขียน	203



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
1.1	ตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม	3
3.1	ชนิดเส้นด้ายที่ผ่านการตีเกลียว	31
3.2	ข้อมูลทั่วไปที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว	38
3.3	การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว	40
4.1	ผลการทดสอบเบอร์ด้าย จำนวนเส้นใย ความเหนียวและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายไหม 100% และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ 100%	43
4.2	ผลการทดสอบความเหนียวและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายตีเกลียวจากไหม 100%	45
4.3	ผลการทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%)	45
4.4	ผลการทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายตีเกลียวจากพอลิเอสเตอร์ 100%	46
4.5	ค่าการทดสอบผ้าถัก Single Jersey ของเส้นด้ายตีเกลียวจากไหม	52
4.6	ค่าการทดสอบผ้าถัก Single Jersey ของเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์	53
4.7	ค่าการทดสอบผ้าถัก Single Jersey ของเส้นด้ายตีเกลียวจากพอลิเอสเตอร์	54

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า	
2.1	สภาพผิวของใยจากรังไหมและใยไฟโบรอินของไหมเลี้ยง	5
2.2	ภาพถ่ายอิเล็กตรอนของเส้นใยไหม	6
2.3	เส้นใยไหม	6
2.4	โมเลกุลที่ต่อกันเป็นลูกโซ่ยาวเหยียดของไหม	7
2.5	ความแข็งแรงของเส้นด้าย	12
2.6	ทิศทางเกลียว S และ Z ของเส้นด้าย	16
2.7	โครงสร้างผ้าถักแบนนอน	25
2.8	โครงสร้างผ้าถักแนวตั้ง	26
3.1	ตัวอย่างของเส้นด้ายไหมสำหรับตีเกลียว	29
3.2	ตัวอย่างของเส้นด้ายพอลิเอสเทอร์สำหรับตีเกลียว	30
3.1	เครื่องตีเกลียวเส้นด้ายชนิด Double Twist	30
3.4	ตัวอย่างเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างเส้นด้ายไหมกับเส้นด้ายพอลิเอสเทอร์	32
3.5	ตัวอย่างเส้นด้ายตีเกลียวของเส้นด้ายไหม	32
3.6	ตัวอย่างเส้นด้ายตีเกลียวของเส้นด้ายพอลิเอสเทอร์	32
3.7	เครื่องถักผ้าชนิดวงกลม ยี่ห้อ FUKUHARA	33
3.8	เครื่องทดสอบ Warp Reel	33
3.9	เครื่องทดสอบ Universal Testing Machine (UTM) รุ่น 5569	34
3.10	เครื่องทดสอบ Twist Tester	34
3.11	เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง	35
3.12	เครื่องทดสอบ Thickness Tester	35
3.13	เครื่องทดสอบ Martindale Abrasion Tester	36
3.14	เครื่องทดสอบ Snagging Tester	36
3.15	เครื่องทดสอบ Bursting Strength Tester	37
3.16	เครื่องทดสอบ Air Permeability Tester	37
4.1	ความเหนียวของเส้นด้ายเดี่ยว	44
4.2	เปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายเดี่ยว	44
4.3	ความเหนียวของเส้นด้ายตีเกลียว ที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร	47
4.4	ความเหนียวของเส้นด้ายตีเกลียว ที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร	48
4.5	ความเหนียวของเส้นด้ายตีเกลียว ที่ระดับเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร	48

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันผ้าถักเป็นผ้าที่ได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากมีการยืดตัวสูงและสามารถคืนตัวได้ดี ผ้ามีความความพองฟูทำให้ระบายอากาศได้ดี จึงนิยมนำผ้าถักมาผลิตเป็น เสื้อยืด กางเกง ชุดชั้นใน เป็นต้น อย่างไรก็ตามสมบัติผ้าถักจะต้องได้รับการประเมินเพื่อให้ได้ตามความพึงพอใจของผู้สวมใส่โดยอาศัยการทดสอบตามมาตรฐาน เช่น การทดสอบ Pilling Resistance, Snagging Resistance, Bursting Resistance และ Air Permeability

ผ้าถักส่วนใหญ่วัตถุดิบที่นิยมใช้เป็นเส้นใยฝ้าย พอลิเอสเตอร์ ฝ้ายผสมพอลิเอสเตอร์ในลอน และไหม อย่างไรก็ตามสำหรับผ้าไหมถักไม่เป็นที่แพร่หลาย จากการที่ได้ศึกษาสมบัติ ของเส้นใยไหมและเส้นใยพอลิเอสเตอร์ พบว่า เส้นใยไหมเป็นเส้นใยจากธรรมชาติ สามารถทนต่อความร้อนได้ดี ความมันเงาสูง ความเหนียวสูง น้ำหนักเบา ดูดซึมน้ำได้ดี [1] และเส้นใยพอลิเอสเตอร์ เป็นเส้นใยสังเคราะห์ที่มีความแข็งแรงสูง ทนต่อแรงดึงสูง คืนตัวได้ดี ทนต่อความร้อนได้ดี [2] จากสมบัติเฉพาะตัวของเส้นใยทั้งสองชนิดและยังไม่พบการรายงานผ้าถักจากเส้นใยไหมผสมพอลิเอสเตอร์ จึงทำให้มีแนวคิดที่จะศึกษาสมบัติของผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายที่ผสมระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ โดยการนำเส้นด้ายทั้งสองชนิดนี้เกิดเป็นเส้นด้ายควบและผลิตเป็นผ้าโครงสร้าง Single Jersey และทดสอบสมบัติของผ้าชนิดนี้ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาสมบัติของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายที่เกิดยวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์

1.3 สมมติฐานการศึกษา

ผ้าที่ถักจากเส้นด้ายที่เกิดยวระหว่างเส้นด้ายไหมกับเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์มีสมบัติแตกต่างจากผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายที่เกิดยวระหว่างเส้นด้ายไหมกับเส้นด้ายไหม และผ้าที่ผลิตจากเส้นด้าย ที่เกิดยวระหว่างเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์กับเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ จะทำการผสมเส้นด้ายไหมและเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์เข้าด้วยกัน โดยใช้วิธีการตีเกลียว เบอร์ของเส้นด้ายไหมและเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ก่อนการตีเกลียว คือเบอร์ 50 Denier, 75 Denier และ 100 Denier ตามลำดับ จำนวนเกลียวต่อเมตรกำหนดไว้ที่ 3 ระดับ คือ 80 เกลียวต่อเมตร, 120 เกลียวต่อเมตรและ 160 เกลียวต่อเมตร นำเส้นด้ายดังกล่าวไปทำการถักผ้า ด้วยโครงสร้างแบบ Single Jersey ทำการทดสอบสมบัติของเส้นด้ายและผ้า ซึ่งประกอบด้วย การทดสอบขนาดของเส้นด้าย ความเหนียวของเส้นด้าย ความยาวของห่วงถักในผืนผ้า จำนวนห่วงถักในผืนผ้า น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ในผืนผ้า ความหนาของผืนผ้า ความคงทนต่อการขัดถู ความคงทนต่อแรงดันทะลุ ความคงทนต่อการเกิดเม็ด ความคงทนต่อการเกิดห่วง ความสามารถในการไหลผ่านของอากาศ และความสามารถในการดูดซับน้ำ

สมบัติที่ได้จากการทดสอบจะถูกนำมาเปรียบเทียบกับสมบัติของผ้าถักที่ได้จากการตีเกลียวของเส้นด้ายไหม 100% และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ 100% ที่ระดับเกลียวเดียวกัน

1.5 ขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนในการดำเนินการมีรายละเอียดดังนี้คือ

1.5.1 ศึกษาสมบัติของเส้นไหมและเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ พร้อมทั้งทดสอบสมบัติของเส้นไหมทั้งสองชนิด

1.5.2 วางแผนและกำหนดขั้นตอนในการตีเกลียวเส้นไหมและขั้นตอนในการนำไปถักเป็นผืนผ้า

1.5.3 ออกแบบวิธีการทดลอง การเกิดตัวอย่างและวิธีการทดสอบ

1.5.4 ดำเนินการตีเกลียวตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

1.5.5 ทดสอบสมบัติของเส้นด้ายที่ได้จากการตีเกลียว

1.5.6 ถักผ้าโครงสร้าง Single Jersey จำนวน 27 ชิ้น

1.5.7 ทดสอบสมบัติผ้าถัก

1.5.8 วิเคราะห์ผลการทดลองและสรุปผล

1.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

ในการทำการวิจัยครั้งนี้ ทางผู้วิจัยได้วางกรอบแนวความคิดการวิจัยตามการตั้งข้อสมมติฐานดังมีตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

ตัวแปรอิสระ					ตัวแปรตาม
Fiber Type	Twist/m	Yarn Count (Denier, D)	Loop Length (mm)	แบบที่	สมบัติต่างๆของผ้า
100% Silk	80	50x2 (100 D)	2.4	1	ความยาวของห่วงถักในผืนผ้า, จำนวนห่วงถักในผืนผ้า, น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ในผืนผ้า, ความหนาของผืนผ้า, ความคงทนต่อแรงดันตะดู, ความคงทนต่อการเกิดเม็ด, ความคงทนต่อการเกิดห่วง, ความสามารถในการไหลผ่านของอากาศ และความสามารถในการดูดซึมน้ำ
		75x2 (150 D)	2.4	2	
		100x2 (200 D)	2.4	3	
	120	50x2 (100 D)	2.4	4	
		75x2 (150 D)	2.4	5	
		100x2 (200 D)	2.4	6	
	160	50x2 (100 D)	2.3	7	
		75x2 (150 D)	2.4	8	
		100x2 (200 D)	2.4	9	
Silk/Polyester	80	50x2 (100 D)	2.4	10	
		75x2 (150 D)	2.4	11	
		100x2 (200 D)	2.4	12	
	120	50x2 (100 D)	2.4	13	
		75x2 (150 D)	2.4	14	
		100x2 (200 D)	2.4	15	
	160	50x2 (100 D)	2.4	16	
		75x2 (150 D)	2.4	17	
		100x2 (200 D)	2.4	18	
100% Polyester	80	50x2 (100 D)	2.4	19	
		75x2 (150 D)	2.4	20	
		100x2 (200 D)	2.4	21	
	120	50x2 (100 D)	2.4	22	
		75x2 (150 D)	2.4	23	
		100x2 (200 D)	2.4	24	
	160	50x2 (100 D)	2.4	25	
		75x2 (150 D)	2.4	26	
		100x2 (200 D)	2.4	27	

1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในการศึกษา

1.7.1 Single Jersey เป็นโครงสร้างผ้าถักที่ถูกถักด้วยเข็มชุดเดียว และมีชื่อเรียกได้หลายชื่อ เช่นผ้า Jersey หรือ ผ้า Plain เป็นต้น โดยโครงสร้างผ้าชนิดนี้มีความบางและโปร่ง การยืดตัวดีแต่การสปริงตัวไม่ดี ถ้าเป็นผ้าถักที่ทำจากเส้นด้ายฝ้ายการหดตัวของผ้าสูงแต่ถ้าเป็นผ้าที่ได้จากเส้นใยสังเคราะห์หรือเส้นด้ายชนิด Thermoplastic สามารถนำผ้าไปผ่านการทำ Heat Set ซึ่งจะช่วยให้ลดการหดตัวของผ้าถักได้ สำหรับผ้าถักชนิดนี้นิยมนำไปใช้ทำเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรม คัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป (Fully-Fashion Garment) เพื่อทำเสื้อกีฬาหรือเสื้อยืด , ถุงน่อง , ถุงเท้า , ถุงมือและผ้าพันคอ เป็นต้น

1.7.2 Denier เป็นหน่วยที่แสดงค่าน้ำหนักของเส้นด้าย มีหน่วยเป็นกรัมต่อความยาวของเส้นด้ายมาตรฐาน 9,000 เมตร หมายความว่า

เส้นด้ายหนัก 1 กรัม ยาว 9,000 เมตร เป็นเส้นด้ายเบอร์ 1 Denier

เส้นด้ายหนัก 2 กรัม ยาว 9,000 เมตร เป็นเส้นด้ายเบอร์ 2 Denier

เส้นด้ายหนัก n กรัม ยาว 9,000 เมตร เป็นเส้นด้ายเบอร์ n Denier เป็นต้น

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบสมบัติของผ้า Single Jersey ที่ใช้เส้นด้ายไหม 100% เส้นด้ายไหม/เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ 100% ที่ผลิตจากเส้นด้ายดีเกลียวด้วยระดับจำนวนเกลียวต่อเมตร เบอร์ด้ายเดียวกันและระดับจำนวนเกลียวต่อเมตร เบอร์ด้ายที่แตกต่างกัน

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

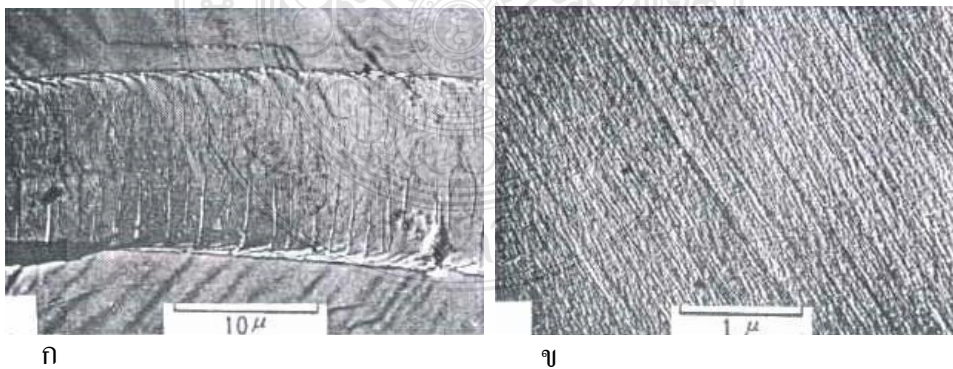
2.1 เส้นใยไหม

เส้นใยธรรมชาติกลุ่มที่ได้จากสัตว์ทุกชนิดจะเป็นเส้นใยโปรตีนทั้งหมด ซึ่งองค์ประกอบหลักของโครงสร้างทางเคมีพื้นฐานในเนื้อเยื่อของสัตว์เกิดจากการต่อกันเป็นโซ่โมเลกุลของกรดอะมิโน (Amino Acid) โดยมีการเชื่อมต่อระหว่างโมเลกุลด้วย Amide (Peptide) Links เรียกโมเลกุลเหล่านี้ว่า Polypeptide Chains ธาตุหลักที่ประกอบในโมเลกุลได้แก่ คาร์บอน, ไฮโดรเจน, ออกซิเจน และ ไนโตรเจน [1,2] เส้นใยโปรตีนมีองค์ประกอบทางเคมีทั้งที่มี ความเป็นด่างและกรดอยู่ในโครงสร้างเดียวกันเป็นสารประเภท Amphoteric [2]

2.1.1 โครงสร้างทางรูปร่างของเส้นใยไหม

1) ลักษณะผิวของเส้นไหม

ไหมเป็นเส้นใยยาวต่อเนื่องตลอดเส้นมีผิวที่ราบเรียบแต่ไม่สม่ำเสมอตามความยาวของเส้นใย แสดงดังรูปที่ 2.1 ไหมเลี้ยงโดยทั่วไปผิวของเส้นไหมชั้นนอกมีกาวเซรีซินมาก ซึ่งเซรีซินมีโครงสร้างเป็นคลื่นมากไปตามแนวยาวปกคลุมเส้นใยไฟโบรอิน แต่เซรีซินชั้นกลางและชั้นในจะมีโครงสร้างและการเคลือบที่สม่ำเสมอว่าโครงสร้างผิวของไฟโบรอิน ของเส้นไหมเลี้ยงที่ลอกกาวเซรีซินออกหมดแล้วไฟบริลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.04-0.05 ไมครอน ในแนวตามยาวของเส้นใยไหมจะประสานเป็นโครงสร้างทอบางๆ และจะเห็นว่าไฟบริลเหล่านี้พันเกลียวเข้าด้วยกัน [3]



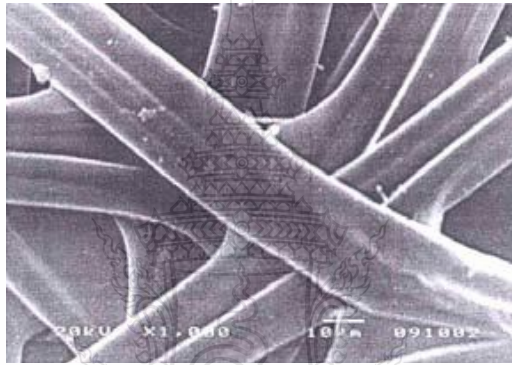
รูปที่ 2.1 สภาพผิวของใยจากรังไหมและใยไฟโบรอินของไหมเลี้ยง [1]

(ก) สภาพที่เคลือบด้วยกาวเซรีซิน

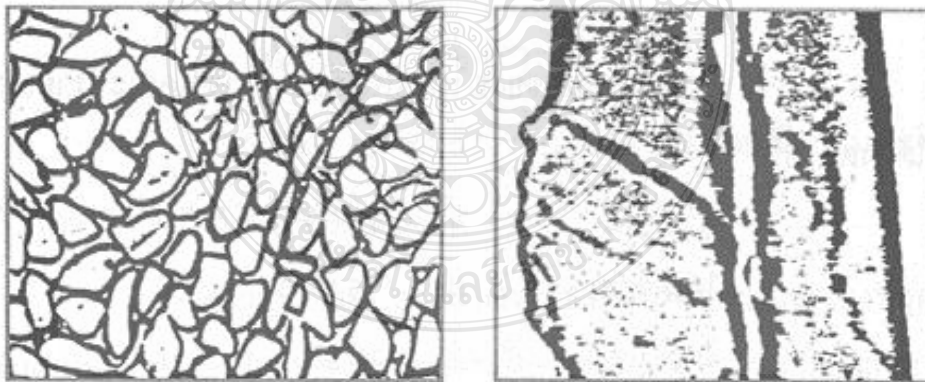
(ข) โครงสร้างไมโครไฟบริลของผิวเส้นใย

2) ภาคตัดขวางของเส้นใยไหม

เส้นใยไหมเป็นเส้นใยธรรมชาติชนิดเดียวที่เป็นเส้นใยยาวโดยมีความยาวต่อเนื่องตลอดเส้นที่เกิดจากรังไหมแต่ละรังความยาวอยู่ระหว่าง 400-700 เมตรต่อรังเมื่อดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นคล้ายรอยแตกตามยาวของเส้นใย (แสดงดังรูปที่ 2.2) ด้านตัดขวางจะมีลักษณะรีส่วนนอกของเส้นใยไหมเป็น สารเซริซินที่หุ้มโปรตีนไฟโบรอินรูปคล้ายสามเหลี่ยมเรียงคู่กันขนาดของเส้นใยไฟโบรอินมีค่า 10-13.7 ไมครอน [4] โมเลกุลของไฟโบรอินประกอบด้วยพอลิเปปไทด์ (Polypeptide) ซึ่งเชื่อมกันแบบพันธะไดซัลไฟด์ (Disulfide bonds) ในเส้นใยไฟโบรอิน 1 เส้นมีไฟบริล 900-1,400 เส้น (เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2-0.4 ไมครอน) [3], [4] พื้นที่หน้าตัดเป็นสามเหลี่ยมมุมมนแสดงดังรูปที่ 2.3 และมีโมเลกุลที่ต่อกันเป็นลูกโซ่ยาวแสดงดังรูปที่ 2.4



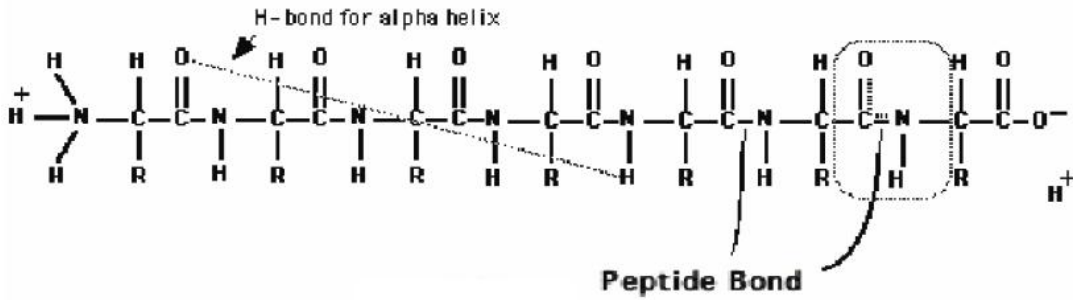
รูปที่ 2.2 ภาพถ่ายอิเล็กตรอนของเส้นใยไหม [1]



(ก)

(ข)

รูปที่ 2.3 ภาพถ่ายเส้นใยไหม ภาพ (ก) เป็นภาคตัดขวางและภาพ (ข) เป็นภาพถ่ายตามยาว [1]



รูปที่ 2.4 โมเลกุลที่ต่อกันเป็นลูกโซ่ยาวเหยียดของไหม [1]

- สมบัติทางกายภาพของไหม

ลักษณะภายนอก ไหมดิบจะเป็นลักษณะของเส้นใยคู่เกาะติดกันด้วยกาวไหม มีความมัน นุ่มนวล เป็นแบบอย่างของการทำเส้นใยประดิษฐ์ ผิวนอกดูเรียบ แต่ไม่สม่ำเสมอตลอดความยาวของเส้นใย หลังจากลอกเอากาวไหมออกแล้วจะเป็นเส้นใยเดี่ยว เรียบ และพื้นที่หน้าตัดเป็นสามเหลี่ยมปลายยอดมนมน นับเป็นเส้นใยที่มีความละเอียดสูงขนาด 1.25 ดีเนียร์ต่อเส้นเท่านั้น

ความยาวของเส้นไหม โดยทั่วไปแล้ว ไหมจะมีความยาวมากและเป็นเส้นใยธรรมชาติชนิดเดียวที่เป็นเส้นใยยาว ความยาวทั่วไปอยู่ระหว่าง 1,300 – 2,000 ฟุต หรือ 390 – 600 เมตร และอาจจะพบถึง 4,000 ฟุต หรือ 1,200 เมตร

ความแข็งแรงของเส้นไหม ซึ่งไหมเป็นเส้นใยธรรมชาติที่มีความแข็งแรงสูงที่สุดเมื่อทำการเปรียบเทียบกับเส้นใยที่ได้มาจากธรรมชาติด้วยกัน ผิที่เรียบมันของไหมทำให้ลดปัญหาที่เกิดขึ้นจากการขัดถู ความละเอียดของเส้นใยทำให้ผ้าไหมสามารถรับการออกแบบให้มีโครงสร้างที่เบาบางและคงทน มีค่าความทนแรงดึง ณ จุดขาดอยู่ที่ 3.5 – 5.0 กรัมต่อดีเนียร์ ในขณะที่แห้ง และจะมีความแข็งแรงลดลงเมื่อเปียก และความแข็งแรงเมื่อเปียกนั้น จะลดลงประมาณ 15 – 25 % ของค่าความแข็งแรงของเส้นด้ายขณะที่แห้ง

การยืดตัวของเส้นไหม จากสมบัติของไหมที่มีการยืดหยุ่นตัวได้ดีนั้น อาจแปรไปบ้าง ตามชนิดของพันธุ์และชนิดของการเจริญเติบโต ซึ่งเส้นไหม สามารถยืดได้ถึง 20% ของความยาวเดิม เนื่องจากโครงสร้างทางโมเลกุลของไหม ไม่มีพันธะโมเลกุลมาจับเชื่อม เป็นโครงข่ายด้านข้าง ดังนั้นจึงไม่อาจดึงกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ทั้งหมด

การคืนตัวจากแรงอัดของเส้นไหม จากสมบัติข้างต้นของไหม ไหมมีความสามารถในการคืนตัวกลับได้ดี ไม่เกิดการยับย่นง่าย สามารถกลับคืนรูปเดิมได้เพียงแฉ่วหนึ่งไว้ระยะเวลาหนึ่ง

การดูดซึ่มความชื้นของไหม ที่สภาวะมาตรฐานความสามารถในการดูดซึ่มความชื้นจะอยู่ที่ 11% ความชื้นสัมพัทธ์ (RH) 65% อุณหภูมิประมาณ 20 องศาเซลเซียส นับว่ามีความสามารถในการดูดซึ่มความชื้นได้ดี ซึ่งส่งผลให้การย้อมและการพิมพ์เป็นไปได้ดี นอกจากนี้ผ้าที่

ได้จากไหมทำให้ผู้สวมใส่รู้สึกสบายระคายผิวและเนื้อผ้าไหม เป็นตัวนำความร้อนที่ไม่ดี จึงส่งผลให้ผ้าไหมสามารถรักษาความอบอุ่นได้นาน เหมาะแก่การทำผ้าพันคอ ชุดสูท เป็นต้น

การทนต่อความร้อน ไหมเป็นเส้นใยธรรมชาติที่สามารถทนต่อความร้อนได้ถึง 340 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 170 องศาเซลเซียส ในระยะเวลาสั้น ๆ มิฉะนั้นไหมจะเกิดการละลายหรือสลายตัว ซึ่งนับว่าไหมค่อนข้างอ่อนไหวต่อความร้อนได้ดี

ความมันของไหม ภายหลังจากการลอกกาแล้วนั้น ไหมจะมีความมันวาวดีมาก มีสี ขาวนวล สวยงาม ส่งผลให้เป็นต้นแบบในการผลิตเส้นใยประดิษฐ์

ความถ่วงจำเพาะของไหม ไหมเป็นเส้นใยธรรมชาติที่มีค่าความถ่วงจำเพาะเพียง 1.25 แต่ยังมีกรทึงตัวดี

สีของเส้นไหม นอกจากสมบัติต่าง ๆ ของไหมแล้ว ยังมีสีของเส้นไหมที่ส่งผลต่อการทำเป็นผืนผ้า ซึ่งสีของไหมนั้น จะขึ้นอยู่กับพันธุ์ของไหมเป็นหลัก ไหมจะมีสีตั้งแต่สีเหลืองไปจนถึงสีเทา

- สมบัติทางเคมีของไหม

ความทนต่อการครด เส้นไหมไม่สามารถละลายในกรดทั่ว ๆ ไป แต่จะละลายในกรดที่มีความเข้มข้นสูง ส่วนกรดที่มีความเข้มข้นปานกลางนั้น จะส่งผลให้ไหมเกิดการหดตัว ย่น

ความคงทนต่อด่าง เส้นไหมสามารถละลายได้ด้วยด่างที่มีความเข้มข้นสูง เช่น โซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5% และที่อุณหภูมิสูงพอ กรดไนตริกจะทำให้ไหมมีการเปลี่ยนแปลงเป็นสีเหลือง ด่างที่มีความเข้มข้นมากมีผลทำให้ไหมมีความมันเงาลดลง ผ้าไหมบางชนิดอาจซักด้วยน้ำสบู่อ่อนและการซักที่ไม่รุนแรง แต่ถ้ารีดจะต้องมีผ้าป้องกันด้านบนผ้าไหม และมีความชื้นที่พอเหมาะ ไหมถูกทำลายด้วยสารที่มีผลของเกลือคลอไรด์ผสมอยู่ ได้แก่ เหงื่อ น้ำยาดับกลิ่น และน้ำเกลือทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เหงื่อจะไปทำให้ผ้าไหมติดคราบ ดังนั้น การใช้ผลิตภัณฑ์ไหมที่ต้องสัมผัสถูกผิวจะต้องรักษาความสะอาดให้ดีภายหลังการใช้งานทุกครั้ง

สารละลายอินทรีย์ ผลิตภัณฑ์ไหมส่วนใหญ่มักใช้การซักแห้งอยู่เสมอ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากโครงสร้างของไหม โดยตัวมันเองแล้วไหมสามารถซักด้วยน้ำยาซักแห้งได้

สารซักฟอก ไหมมีความทนต่อสารซักฟอก ถูกทำลายได้ด้วยสารซักฟอกประเภท ออกซิไดส์ เช่น สารฟอกขาวที่มีโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ผสมอยู่ แต่สารซักฟอกประเภท ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ หรือโซเดียมเปอร์บอเรต ภายใต้อุณหภูมิการซักปกติจะไม่ส่งผลเสียต่อไหม

ความคงทนต่อแสง ผ้าไหมจะอ่อนไหวต่อแสงแดด โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการถูกแสงแดดโดยตรงเป็นเวลานาน ผ้าไหมจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและความแข็งแรงลดลง ดังนั้นการนำผ้าไหมมาทำเป็นผ้าม่านหรือบุเครื่องเรือนควรมีการป้องกันไม่ให้ถูกแสงแดดมาก แต่ถ้าผ้าไหมถูกแสงแดดมากนั้น จะส่งผลให้ผ้าไหมขาดเร็ว

ราและแมลง โดยปกติแล้วไหมไม่เกิดราได้ง่าย ยกเว้นถูกทิ้งไว้ในภาวะที่
ค่อนข้าง เปียกชื้นเป็นเวลานาน ไหมที่มีความสะอาดมักไม่พบปัญหาเกี่ยวกับแมลงและรา ยกเว้นแต่
ได้ผลจากสารตกค้างสำเร็จหรือสิ่งสกปรกที่ติดมา

การย้อมสี ไหมมีความสามารถในการรับสีย้อมได้ดีมาก อาจย้อมได้ด้วยย้อมแอลิด
เบสิกหรือ ไคเรก

การใช้งานของไหม ไหมสามารถนำไปใช้งานได้อย่างกว้างขวางด้วยสมบัติที่
ดีเด่น หลายประการดังที่กล่าวมาแล้ว นอกจากการใช้ผ้าไหม 100% แล้ว ยังมีการผสมใช้กับเส้นใย
ชนิดอื่น ๆ ด้วย เช่น ไหมผสมฝ้าย ไหมผสมลินิน หรือไหมผสมขนสัตว์ เป็นต้น

2.2 เส้นใยพอลิเอสเทอร์ (Polyester)

พอลิเอสเทอร์ [1] เป็นเส้นใยสังเคราะห์ที่ทำปฏิกิริยา โพลีเมอไรเซชันของสารอินทรีย์
มีส่วนประกอบ พอลิเอทิลีน เทอริคัลเลท (Polyethylene-Terephthalate, PET) มีคุณสมบัติไม่ยับ,
รีดและอัดกลับได้ด้วยความร้อน รักษาได้ง่าย ย้อมได้ทุกสีและสามารถใช้ผสมกับเส้นใยอื่น
นิยมใช้ทำเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม ใช้ผสมกับฝ้ายเรยอน ขนสัตว์ ลินินได้ดีและเพื่อเพิ่มหรือลดคุณสมบัติ
บางประการ เช่น ทำให้ความอบอุ่นน้อยลง การเก็บรักษาได้ง่ายและความคงตัวคืนนอกจากนั้นยังใช้ใน
อุตสาหกรรมประมง เช่นแห อวน เชือก เพราะให้ความแข็งแรงดี ความยาวที่ผลิตมีความยาว
ต่อเนื่องกันตลอด นอกจากนั้นยังสามารถนำไปทำใช้สอย:เสื้อผ้าสตรีและบุรุษทั่วไป เช่น กางเกง,สูท
เครื่องแบบทำงาน,ม่าน,เฟอร์นิเจอร์และพรม เป็นต้น

จากข้อมูลข้างต้น นับได้ว่า เส้นใยพอลิเอสเทอร์มีสมบัติโดดเด่นในขณะแห้งและ
เปียกซึ่งทำเป็นทั้งผ้าถักและผ้าทอ ให้ความสวยงามตามธรรมชาติเหมือนกับเส้นใยที่ทำการผสมด้วย
โดยเฉพาะความงามที่ดูคล้ายไหม และให้การสัมผัสที่ดี สมบัติต่าง ๆ เหล่านี้ได้ถูกถ่ายทอดไปสู่การ
พัฒนาพอลิเอสเทอร์ ทั้งรูปทรงของพื้นที่หน้าตัด ลักษณะสามเหลี่ยมมุมมน ความละเอียดของเส้นใย
ตลอดจนการควบคุมการหยิกงอ เป็นต้น นอกจากนั้นการพัฒนาการของพอลิเอสเทอร์ ยังครอบคลุม
ไปถึงการดัดแปลงให้มีสมบัติที่ดีขึ้นภายหลังกระบวนการผลิตเส้นใยซึ่งพอลิเอสเทอร์
สามารถทำให้เกิดเป็นเส้นได้หลากหลายชนิด นั่นคือ

เส้นด้ายชนิดที่ทำจากใยสั้น เรียกว่าเส้นด้ายปั่น เป็นเส้นด้ายที่เกิดจากการนำเส้นใย
ที่ผ่านกระบวนการทำให้เกิดการหยิกงอในโครงสร้างมาปั่นเป็นเส้นด้ายที่มีขนาดความละเอียด
แตกต่างกันไปตามความต้องการของผู้ใช้ เส้นใยพอลิเอสเทอร์ อาจมีการผสมกับเส้นใยสั้น
ชนิดอื่นด้วยก็ได้ เช่น ผสมกับฝ้าย หรือผสมกับเรยอน เป็นต้น

เส้นด้ายชนิดใยยาว หรือเส้นด้ายฟิลาเมนต์ มีการผลิตทั้งเส้นใยเดี่ยวและเส้นด้ายควบ
โดยปริมาณและทิศทางของการตีเกลียวขึ้นอยู่กับการใช้งาน ทำให้สามารถกำหนดคุณลักษณะ
ที่ต้องการได้ ชนิดที่นิยมมากคือ ชนิดสว่างมัน สามารถทนต่อแสงได้ดี ป้องกันการยืดตัว

เหมาะต่อการใช้งาน เป็นผ้าที่มีน้ำหนักเบา เหมาะต่อการทำเป็นผ้า màn สำหรับชนิดที่ทึบแสงปานกลาง ก็เป็นอีกชนิดที่นิยมทำเป็นเสื้อเชิ้ตและกระโปรง ซึ่งจากสมบัติที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า พอลิเอสเตอร์ทนต่อสารเคมี น้ำทะเล จุลินทรีย์ สามารถทำให้มีความแข็งแรงเป็นพิเศษเพื่อใช้งานด้านอุตสาหกรรม เช่น สายพาน เชือก ตลอดจนไปจนถึงผ้าใบสำหรับยางรถยนต์

เส้นด้ายเท็กซ์เจอร์ ผลิตจากเส้นใยยาวที่มีการควบแน่นหลายเส้น โดยเริ่มจากเส้นด้ายชนิด POY มาผ่านกระบวนการทำให้โครงสร้างของเส้นด้ายมีความฟูตัว เส้นใยไม่เรียงเกาะกันแน่นจนเกินไป โครงสร้างของเส้นด้ายคล้ายเส้นด้ายที่ทำจากเส้นใยสั้น ก่อให้เกิดสมบัติที่ดีขึ้นมีผิวสัมผัสที่ดี นุ่มนวล ระบายอากาศได้ดีและดูดซับความชื้น ได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังแลดูสวยงามขึ้นด้วย

- สมบัติทางกายภาพของพอลิเอสเตอร์

ลักษณะภายนอก เมื่อดูจากกล้องจุลทรรศน์ จะเห็นได้ว่าพอลิเอสเตอร์ เป็นเส้นใยผิวเรียบ พื้นที่หน้าตัดมีหลายแบบ ส่วนมากเป็นวงกลม ดังนั้นจึงดูเป็นแท่งยาวโดยมีความยาวแตกต่างกันไปตามความต้องการของการใช้งาน โดยทั่วไปเป็นสีขาวและมีความมันหลายระดับตั้งแต่สว่าง กึ่งทึบและทึบ

ความแข็งแรง จัดได้ว่า พอลิเอสเตอร์เป็นเส้นใยที่มีความแข็งแรงและทนทานต่อการขาดดีไม่ว่าอยู่ในสถานะแห้งหรือเปียกก็ตาม การยืดตัวดึงร้อนทำให้การเรียงตัวของโครงสร้างภายใน ที่เป็นผลึกมีความเป็นระเบียบมากขึ้น อันเป็นผลโดยตรงต่อการเพิ่มความแข็งแรงของเส้นใยให้สูงขึ้น ความคงทนต่อแรงดึง ณ จุดขาดมีค่าอยู่ในช่วง 4.0 – 5.5 กรัมต่อดีเนียร์ สำหรับเส้นใยยาวชนิดทั่วไป แต่สูงขึ้นไปอยู่ในช่วง 6.3 – 9.5 กรัมต่อดีเนียร์ ในเส้นใยยาวชนิดความแข็งแรงสูง ในกรณีของเส้นใยสั้น มีค่า 2.5 – 5.5 กรัมต่อดีเนียร์ เส้นใยยาวชนิดความแข็งแรงสูงมักใช้ในงานพิเศษเฉพาะด้าน เช่น ทำเป็นผ้าใบยางรถยนต์ และผ้าใบในงานอุตสาหกรรม

สภาพการยืดหยุ่นของพอลิเอสเตอร์ อยู่ในระดับปานกลางไปจนถึงดี โดยทั่วไปพอลิเอสเตอร์เป็นเส้นใยที่ไม่มีสภาพยืดหยุ่นหรือการยืดตัวคืนกลับ โดยเฉพาะที่เปอร์เซ็นต์การยืดตัวสูง จะคืนกลับสภาพไม่ดี

การคืนตัวจากแรงอัด การคืนตัวนั้นถือว่าอยู่ในระดับดีถึงดีมาก ทนทานต่อการยับ ทั้งในสภาพแห้งและเปียก นับเป็นสมบัติเด่นที่เหมาะสมกับการนำเส้นใยพอลิเอสเตอร์ไปใช้บรรจุภายในผลิตภัณฑ์หมอนและผ้าห่มที่ต้องการรับน้ำหนักโดยไม่สูญเสียรูปทรงหรือสามารถคืนตัวกลับอยู่ในสภาพเดิมได้ดีภายหลังการใช้งาน

ความสามารถในการดูดซับความชื้น ก่อนข้างต่ำมาก โดยมีความสามารถในการดูดซับความชื้นอยู่ระหว่าง 0.4 – 0.8 % เท่านั้น จึงส่งผลในเชิงบวกต่อผลิตภัณฑ์ในลักษณะ

ที่เป็นผลิตภัณฑ์แห้งเร็ว เหมาะกับการใช้งานที่ไม่ต้องการให้น้ำเกาะซึมได้มากและจับคราบต่าง ๆ ได้ยาก โดยเฉพาะคราบที่มากับน้ำ สามารถกำจัดออกได้ง่ายเพียงเช็ดออกเท่านั้นเอง แต่ก็มีผลในเชิงลบเช่นเดียวกัน คือ ทำให้การนำมาใช้งานทำเป็นเสื้อผ้าแล้วมีความรู้สึกริบไม่สบายตัว อึดอัดเนื่องจากความชื้นจากเหงื่อ มีปัญหาการสะสมประจุไฟฟ้าและมีการจับเกาะของคราบที่มากับน้ำมันได้ง่าย ปัญหาของजूดอ่อนนี้มักแก้ด้วยการผสมกับเส้นใยชนิดอื่น เช่น ฝ้าย เป็นต้น

ผลจากความร้อน มักขึ้นอยู่กับชนิดของพอลิเอสเตอร์ ซึ่งเริ่มเกิดการเหนียวหรืออ่อนตัวลงที่อุณหภูมิ 440 – 468 องศาฟาเรนไฮด์ หรือ 227 – 242 องศาเซลเซียส ดังนั้นหากต้องการรีดจะต้องใช้อุณหภูมิที่ต่ำกว่าระดับนี้เสมอ ที่อุณหภูมิสูงขึ้นในช่วง 480 – 554 องศาฟาเรนไฮด์หรือ 249 – 290 องศาเซลเซียส พอลิเอสเตอร์จะหลอมตัวและติดไฟ แต่ก็ดับได้ด้วยตัวมันเองด้วยความที่พอลิเอสเตอร์เป็นวัสดุประเภทเทอร์โมพลาสติกชนิดหนึ่ง ดังนั้นจึงสามารถทำให้อยู่ตัวด้วยความร้อนได้ ทำจิบลาวในเสื้อผ้าได้รูปทรงที่สวยงามและทนทาน

การติดไฟของพอลิเอสเตอร์ เมื่อพอลิเอสเตอร์ถูกเปลวไฟจะเกิดการหดหนีเปลวไฟเล็กน้อย แต่ไม่มีเปลวไฟติด จากนั้นเกิดการหลอมตัวและจับตัวเป็นหยด เมื่อเย็นตัวก็จะแข็งเป็นเม็ดดำ กลิ่นที่ออกมาที่คล้ายน้ำมันเบนซินและมีเขม่าดำเป็นผงเกิดขึ้น

ความถ่วงจำเพาะ มีค่าอยู่ในช่วง 1.22 – 1.38

- สมบัติทางเคมีของพอลิเอสเตอร์

ความทนต่อกรดและด่าง โดยทั่วไปสามารถทนต่อสารเคมีทั้งกรดและด่างได้ แต่ในภาวะที่อุณหภูมิสูงขึ้นความทนทานจะลดลง เช่น ถ้ากรดกำมะถันที่อุณหภูมิสูง เส้นใยเสื่อมสภาพลงได้ เหงื่อไม่มีผลต่อเส้นใย นอกจากนั้นแล้ว พอลิเอสเตอร์ยังสามารถซักแห้งได้

สารซักฟอก สามารถใช้สารซักฟอกทั้งชนิดออกซิไดส์และชนิดรีดิวส์ที่มีจำหน่าย ในท้องตลาดได้ทุกชนิด โดยไม่มีผลเสียแต่อย่างใด

ราและแมลง พอลิเอสเตอร์ทนต่อราและแมลงได้เป็นอย่างดี หากมีปัญหาบ้างก็เนื่องมาจากสารที่ใช้ทำการตกแต่งสำเร็จมากกว่าตัวเส้นใยเอง

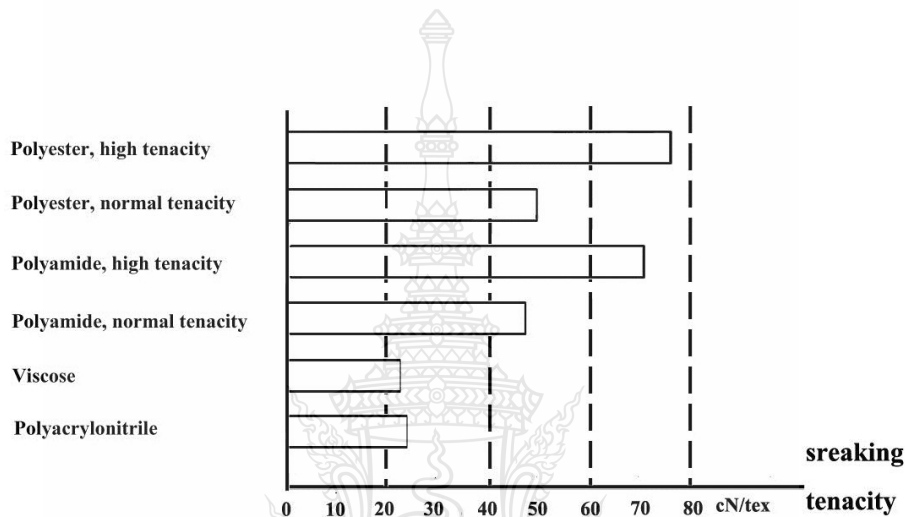
แสงแดด ภายใต้อุณหภูมิปกติ พอลิเอสเตอร์สามารถทนต่อแสงแดดได้ดี แต่ถ้าหากถูกแสงโดยตรงเป็นเวลานาน ๆ เส้นใยอาจมีสมบัติเสื่อมลงได้ ในกรณีที่ได้รับแสงผ่านกระจก เช่น หน้าต่าง ประตู ความสามารถในการทนต่อแสงแดดจะยืดออกไป ดังนั้น จึงนิยมนำพอลิเอสเตอร์ทำเป็นผ้าม่านภายในบ้าน

การย้อมสีพอลิเอสเตอร์ สีที่เหมาะสมกับพอลิเอสเตอร์คือ สีประเภทดิสเพอร์สที่อุณหภูมิค่อนข้างสูง

2.3 สมบัติของเส้นด้ายโดยทั่วไป

2.3.1 ความแข็งแรงของเส้นด้าย (Yarn Strength)

ความทนทานต่อแรงดึงของเส้นด้ายเดี่ยว (Single yarn Strength) หรือความทนทานต่อแรงดึงของเส้นด้ายเป็นกลุ่ม (Lea Strength) หน่วยของแรงดึงที่ทำให้เส้นด้ายขาด คือ กิโลกรัม นิวตัน และปอนด์ การใช้งานเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงต่ำ จะถูกนำไปใช้งานที่ทนทานต่อแรงดึงน้อย เส้นด้ายที่มีความแข็งแรงสูงจะถูกนำไปใช้งานที่ทนทานต่อแรงดึงสูงและเส้นด้ายที่มีความแข็งแรงสูงมากจะถูกนำไปใช้งานที่ต้องการความทนทานต่อแรงดึงสูงมากแสดงดังรูป 2.5



รูปที่ 2.5 ความแข็งแรงของเส้นด้าย (Furter, 1985)[1]

2.3.2 ความเหนียวและการยืดขาด (Tenacity and Breaking Extension)

ความเหนียว หมายถึง ความยาวยืดจนขาด ปกติเส้นด้ายใยสั้นหน่วยเป็นเซนติเมตร ต่อเท็กซ์ และสำหรับเส้นด้ายใยยาวหน่วยเป็นเซนติเมตรต่อเดซิเท็กซ์

การยืดขาด คือ การยืดที่ถูกบันทึก ณ ความแข็งแรงสูงสุดที่ได้ระหว่างการทดสอบความแข็งแรงตามมาตรฐาน หน่วยเป็นร้อยละ

เส้นด้ายจะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอเพื่อด้านทานการยืดที่เกิดขึ้นขณะถักด้วยเครื่องจักร (โดยเฉพาะระหว่างการเอาออกจากโคนและในส่วนของเข็มถัก ซิงเกอร์ และจานเข็มระหว่างการเกิดห่วงถัก) ซึ่งยังให้ความคงที่ที่ต้องการของผ้า

ความแข็งแรงในเส้นด้ายใยสั้นเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระดับการตีเกลียวที่ใส่เข้าไประหว่างการปั่นด้าย การตีเกลียวที่สูงกว่าจะทำให้เส้นด้ายมีความแข็งแรงหรือแข็งแรงมากกว่าแต่ไม่เป็นที่ต้องการสำหรับผ้าถักสวมใส่ซึ่งถือเอาการสัมผัสที่อ่อนนุ่มเป็นสิ่งสำคัญ ความสัมพันธ์ที่คงที่เป็นสิ่งที่ต้องการ

ส่วนเส้นด้ายใยยาว (โดยเฉพาะรีเจ็นเนอเรตเตดพอลิเมอร์และพอลิเมอร์สังเคราะห์) ระดับการดึงหลังการปั่นมักมีผลต่อความแข็งแรง เส้นด้ายใยยาวทุกๆ ไปมีความแข็งแรงสูงกว่า เมื่อเทียบกับเส้นด้ายใยสั้นและยังไม่เป็นเส้นด้ายที่ต้องการเพียงพอต่อการถัก

การตกแต่งผิวเส้นด้ายใยยาวทำให้ความแข็งแรงลดลง ในทางปฏิบัติความเหนียวของเส้นด้ายที่ถูกต้องตกแต่งผิวจะต้องมีค่าน้อยประมาณ 3.0 เซนติวัตตันต่อเดซิเทกซ์

การยืดของเส้นด้ายเป็นสิ่งที่ต้องการ ซึ่งสามารถต้านทานการยืดโค้งหรือการหักล้างกันของการยืดที่ไม่ก่อให้เกิดการขาด

การยืดของเส้นด้ายใยสั้นแปรผกผันกับสัดส่วนระดับการตีเกลียว เปรียบเทียบกับเส้นด้ายใยยาวการยืดของเส้นด้ายใยสั้นมีค่าต่ำกว่าอย่างมาก

ความต้องการในเรื่องของความแข็งแรงและการยืดของเส้นด้ายสำหรับการถักผ้าวงกลม ยังไม่เคยมีใครทำให้เป็นระบบได้เลย ประกอบด้วยค่าที่ได้จากการสังเกตเท่านั้น (ได้มาจากการปฏิบัติ) ซึ่งเป็นข้อเท็จจริงที่ให้อำนาจสำหรับเส้นด้ายที่ใช้ถัก

2.3.3 ความยืดหยุ่น (Elasticity)

การใช้งานในชีวิตประจำวันความยืดหยุ่นมักใช้สับสนกับการยืดหรือความสามารถในการยืดของเส้นด้ายหรือผ้า

ความยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถในการคืนตัวด้วยตัวเองของรูปร่างที่ผิดรูปเนื่องจากแรง รูปร่างที่ยืดหยุ่นสมบูรณ์ (สปริง ยางธรรมชาติ เส้นด้ายยืดหยุ่น) สามารถคืนตัวได้ทั้งหมดจากการผิดรูป

วัสดุสิ่งทอส่วนมากที่ใช้ไม่ใช้ในกรณีนี้เนื่องจากพฤติกรรมการยืดหยุ่นวิสโค (Visco - Elastic Behavior) ของสารตั้งต้นในเส้นใย ซึ่งถูกเสริมด้วยโครงสร้างเส้นด้ายและผ้า การยืดดึง (ในเส้นใย เส้นด้าย หรือผ้า) หรือการยืดแท้ (บนผ้า) ทำให้เกิดการเปลี่ยนรูปร่างอย่างถาวร (ระยะยืดที่ยังคงเหลืออยู่)

ในการทดสอบในห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินการทดสอบการคลายตัวจากน้ำหนักเป็นรอบระหว่างการให้น้ำหนักคงที่เพื่อหาการยืดที่ยังเหลืออยู่ การยืดแบบยืดหยุ่น (Elastic Extension) และการยืดทั้งหมด (Total Extension) ในแต่ละรอบ อัตราการยืดแบบยืดหยุ่น (Elastic Extension Ratio) คำนวณ ได้ดังสมการ 2.1

$$\text{อัตราการยืดแบบยืดหยุ่น} = \frac{\text{การยืดแบบยืดหยุ่น}}{\text{การยืดทั้งหมด}} \quad (2.1)$$

สำหรับการป้องกันหรือการรักษาการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเส้นด้ายอย่างถาวรความทน ที่ยอมรับได้ระหว่างการผลิตผ้าถักวงกลม เส้นด้ายจะต้องไม่ยืดเกินกว่า ขีดจำกัดความยืดหยุ่น (Elastic Limit) ข้อมูลนี้ได้มาจาก พฤติกรรมความเค้น-ความเครียด (Stress-Strain behavior) เส้นด้าย

ถูกล็อกในตัวยึดของเครื่องทดสอบแรงดึงและถูกยึดดึงแบบเดียวกันจนกระทั่งขาด แรงดึงที่เกิดขึ้นในเส้นด้ายพร้อมกันกับการยืดถูกบันทึกเป็นกราฟบน *เส้นโค้งความเค้น-ความเครียด (Stress-Strain Curve)* ส่วนแรกของเส้นโค้งที่เป็นเส้นตรงเรียกว่าส่วนของความยืดหยุ่น ในส่วนนี้เส้นด้ายประพฤติตนเหมือนกับรูปร่างที่ยืดหยุ่นได้อย่างเต็มที่

ผ้าถักวงกลมถูกผลิตสำหรับผ้าสวมใส่ภายนอกและซุกชั้นในเนื่องจากสัมผัสที่อ่อนนุ่มระหว่างกระบวนการผลิตเมื่อใส่น้ำหนักเข้าไปเส้นด้ายจะต้องไม่มีค่าการยืดต่ำกว่าขีดจำกัดความยืดหยุ่นตามเส้นโค้งความเค้น-ความเครียด

2.3.4 แรงเสียดทาน (Friction) [1]

แรงเสียดทานเกิดขึ้นได้ถ้าตัวเส้นด้ายหรือพื้นผิวเส้นด้ายอยู่ในวิธีการวิ่งของเส้นด้ายและเส้นด้ายเกิดการเสียดสีกันระหว่างการเคลื่อนที่ส่งผลทำให้ความตึง (Tension) ของเส้นด้ายเพิ่มขึ้น

ถ้าวิธีการวิ่งของเส้นด้ายที่หัวขัด (ตัวเสียดทาน) เป็นเส้นตรง เช่น ไม่มีการเบี่ยงเบนมุมใด ๆ มวลเส้นด้ายทำให้แรงปกติกระทำตั้งฉากกับหัวขัด แรงเสียดทาน (หรือแรงของการเสียดทาน) เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการเคลื่อนที่เส้นด้าย แรงปกติและแรงเสียดทานเป็นสัดส่วนกัน และกันแรงเสียดทานคำนวณได้ดังสมการ 2.2

$$F_r = \mu \times F_n \quad (2.2)$$

F_r = แรงเสียดทาน (หน่วยเป็นนิวตัน)

μ = สัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน

F_n = แรงปกติ (หน่วยเป็นนิวตัน)

แรงปกติ = มวล (กิโลกรัม) \times ความเร่งตามแรงโน้มถ่วงโลก ($\sim 9.81 \text{ m/s}^2$)

ถ้าเส้นด้ายถูกเบนไปที่หัวขัดมุมที่เบี่ยงเบนมีผลทำให้เส้นด้ายมีความตึงเพิ่มขึ้น ความสัมพันธ์ต่อไปนี้ใช้ได้กรณีที่เป็นแรงเสียดทานแบบแห้งคำนวณได้ดังสมการ 2.3

$$\frac{F_2}{F_1} = e^{\mu\alpha} \quad (2.3)$$

F_1 = ความตึงของเส้นด้ายก่อนเสียดสี

F_2 = ความตึงของเส้นด้ายหลังเสียดสี

e = ลอการิทึมธรรมชาติพื้นฐาน

μ = สัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน
 α = มุมเบี่ยงเบน (องศา)

การตกแต่งบนพื้นผิวเส้นด้าย (เช่น พาราฟิน น้ำมัน เป็นต้น) มักก่อให้เกิดแรงเสียดทานแบบเปียก กรณีนี้สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสามารถคำนวณได้ดังสมการ 2.4

$$\mu = \frac{K (\eta \times v \times r)^{1/n}}{N} \quad (2.4)$$

K = ค่าคงที่ (ได้มาจากการสังเกต)
 $1/n$ = ค่าคงที่ (ได้มาจากการสังเกต)
 η = ความหนืดไดนามิก
 v = ความเร็วเส้นด้าย
 r = รัศมีของหัวขัด (ทรงกระบอก)
 N = แรงปกติ

สัมประสิทธิ์แรงเสียดทานคือค่าที่ไม่มีมิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ถ้ามีค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานสูงกว่าแสดงว่าแรงเสียดทานมากกว่า

ระหว่างการถักสิ่งที่จะต้องคำนึงคือการรักษาแรงเสียดทานให้คงอยู่ (ค่าเฉลี่ย และค่าความไม่แน่นอนของสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานหรือความตึงของเส้นด้าย) ที่ระดับต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ การวัดวิธีหนึ่งที่ใช้คือวางใน โครงสร้างและรูปร่างของลูกด้าย (Yarn Package) ปกติคือ โคนวิธีอื่นเกี่ยวกับลักษณะพื้นผิวของเส้นด้ายและหัวขัด

2.3.5 จำนวนเกลียวของเส้นด้าย

1) เกลียวเส้นด้าย (Yarn Twist)

มีคำนิยามที่กล่าวถึงเกลียวในเส้นด้าย (Yarn Twist) หลายอย่าง แต่หน้าที่หลักของการมีเกลียวในเส้นด้าย คือทำให้เกิดแรงจับตัวกันของเส้นใยเป็นเส้นด้าย โดยเฉพาะการปั่นด้ายจากเส้นใยสั้น (Staple) เกลียวด้ายนับว่ามีความสำคัญต่อการผลิตเส้นด้ายเป็นอันมาก กล่าวคือ นอกจากจะมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติเส้นด้ายแล้วยังส่งผลกระทบต่อไปถึงกระบวนการผลิตผ้าทอ ผ้าถัก ฟอก ย้อม ตกแต่งสำเร็จ ตลอดจนการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทออื่นๆ อีกด้วย เส้นด้ายที่มีเกลียวมากจะแข็งแรง กระด้าง และที่มีเกลียวน้อยจะอ่อนนุ่มต่อการสัมผัส เกลียวในเส้นด้ายมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติของเส้นด้าย เช่น ความเหนียว ความอ่อนแอของเส้นด้าย

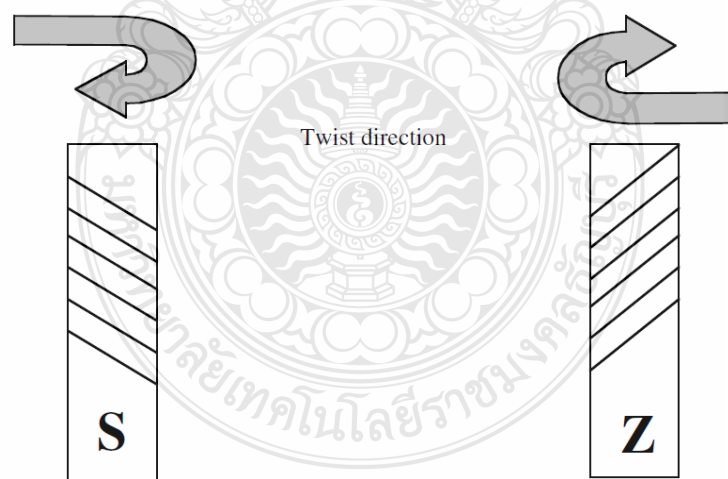
จำนวนเกลียวจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย เส้นด้ายที่มีเกลียวต่ำจะเหมาะกับการผลิตผ้าถัก เนื่องจากมีความนุ่ม มีค่าความปกคลุมสูง (Covering Power) และเพิ่มความอบอุ่น เส้นด้ายที่มีจำนวนเกลียวสูงจะมีความแข็งแรงและการยืดตัวเพิ่มขึ้น มีความทนทานต่อการขูดถูและมีความคงทนสูงแต่เส้นด้ายจะมีความแน่นมาก (กระด้างมาก) อย่างไรก็ตาม การเพิ่มจำนวนเกลียวมากเกินไป ความแข็งแรงของเส้นด้ายจะลดลง เนื่องจากค่า Twist Angle กว้างเกินค่าที่เหมาะสมซึ่งจะมีผลทำให้เส้นใยไม่มีการเรียงตัวกันตามแนวยาว ซึ่งจะพบว่า เมื่อค่าจำนวนเกลียวต่อนิ้วเพิ่มขึ้น แรงดึงของเส้นด้ายจะเพิ่มขึ้นตามจนกระทั่งถึงจุดสูงสุด หลังจากนั้น เมื่อจำนวนเกลียวเพิ่มขึ้น ค่าแรงดึงขนาดก็จะลดลงตามไปด้วย

2) ทิศทางการควบเกลียว (Twist Direction)

ทิศทางการควบเกลียวเส้นด้ายมี 2 แบบ คือ

- เกลียว S หมายถึง เส้นด้ายที่มีการควบเกลียว โดยมีทิศทางการลาดเอียง (Slop) ของ เส้นใย (เส้นด้ายเดี่ยว) หรือเส้นด้าย (เส้นด้ายควบ) เหมือนการลาดเอียงของเส้นกลางของอักษร S หรือเกลียวที่มีทิศทางเฉียงลงจากซ้ายไปขวาเหมือนอักษร S

- เกลียว Z หมายถึง เส้นด้ายที่มีการควบเกลียว โดยมีทิศทางการลาดเอียง (Slop) ของเส้นใย (เส้นด้ายเดี่ยว) หรือเส้นด้าย (เส้นด้ายควบ) เหมือนการลาดเอียงของเส้นกลางของอักษร Z หรือเกลียวที่มีทิศทางเฉียงขึ้นจากซ้ายไปขวาเหมือนอักษร Z ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ทิศทางเกลียว S และ Z ของเส้นด้าย [4]

การสังเกตทิศทางของเกลียวด้วยตาเปล่าวิธีง่าย ๆ คือ ให้ใช้หัวแม่มือและนิ้วชี้ทั้งสองมือจับเส้นด้ายให้ห่างกันพอประมาณ หมุนปลายเส้นด้ายที่อยู่ขวาไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ถ้าปรากฏว่า เส้นด้ายนั้นเกิดคลายเกลียว (เส้นด้ายเกิดอ่อนตัวและหลวมขึ้น) แสดงว่า เส้นด้ายนั้นมีทิศทางเกลียว Z ในทิศทางตรงกันข้าม ถ้าเส้นด้ายเกิดย่นและแข็งตัวขึ้นแสดงว่ามีทิศทางเกลียว S

3) การตีเกลียวเส้นด้าย (Twist Inserted into Yarn)

เส้นด้ายที่ได้มาจากการตีเกลียวนั้น นั่นคือ การนำเส้นด้ายตั้งแต่สองเส้นขึ้นไปมาตีเกลียวเข้าด้วยกัน เพื่อให้เส้นด้ายนั้นมีสมบัติเด่นที่เพิ่มมากขึ้นและเปลี่ยนไปจากเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งแล้ว เส้นด้ายนั้นจะมีสมบัติของความเหนียวที่มีเพิ่มมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน

เกลียวของเส้นด้ายและความเหนียวของเส้นด้าย

- ความเหนียว (Tenacity) ของเส้นด้ายเกี่ยวข้องกับจำนวนเกลียวที่มีอยู่ในเส้นด้าย การวัดเกลียว จะวัดเป็นจำนวนเกลียวต่อความยาว เช่น เกลียวต่อนิ้ว (Turns per Meter หรือ tpm) และเกลียวต่อเซนติเมตร (Turn per Centimeter)

อย่างไรก็ตาม ยังมีผู้เข้าใจผิดว่า เส้นด้ายที่มีจำนวนเกลียวมากจะเป็นเส้นด้ายที่ดี เพราะมีความเหนียวมาก ซึ่งโดยข้อเท็จจริงแล้วการเพิ่มจำนวนเกลียวในเส้นด้ายอาจทำให้เส้นด้ายมีความเหนียวสูงขึ้นตามไปด้วย และเมื่อเพิ่มจำนวนเกลียวถึงจุดหนึ่งแล้ว เส้นด้ายจะมีความอ่อนแอลงทันที หมายถึงความเหนียวลดลง และถ้าหากเส้นด้ายที่มีจำนวนเกลียวมากเกินไป ก็อาจให้ผลที่ไม่ดีในกระบวนการต่อไปได้ดังที่กล่าวมาแล้ว โดยอาจทำให้ได้ผ้าที่มีความกระด้าง ให้ความรู้สึกต่อการสัมผัสที่ไม่ดี ด้วยเหตุนี้การปั่นด้ายโดยการทำให้เส้นด้ายมีจำนวนเกลียวที่เหมาะสม จึงนับว่าเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะเป็นส่วนที่สำคัญผลักดันให้เส้นด้ายมีคุณภาพสูงตามความต้องการได้

- ตัวคูณเกลียว ตัวคูณเกลียว หรือ ค่า Twist Multiplier (tm) หรือ Twist Factor (tf) นี้เป็นตัวเลขแสดงค่าคงที่ค่าหนึ่ง ซึ่งอาจแสดงถึงความแข็งแรงหรือความอ่อนนุ่มของเส้นด้าย และเป็นค่าที่ใช้ในการคำนวณหาจำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่เหมาะสม ตัวเลขนี้อยู่ระหว่าง 2.5 - 6.0 (ในระบบ Cotton Count) โดยที่ตัวเลขจะเป็นเท่าใดนั้นขึ้นกับองค์ประกอบหลายประการด้วยกัน ได้แก่ เบอร์ด้าย ความยาวของเส้นใย ชนิดของเส้นด้ายและระบบการปั่นด้าย เนื่องจากสภาพการผลิตเส้นด้ายในแต่ละโรงงานไม่เหมือนกันในเรื่องนี้บางอย่าง จึงต้องมีหลักการหาค่าจำนวนเกลียวต่อความยาวที่เหมาะสม สามารถประมาณได้โดยอาศัยความสัมพันธ์ ระหว่างจำนวนเกลียวต่อความยาว ค่าตัวคูณเกลียวและเบอร์ด้ายดังนี้

ในระบบตรง

$$\text{จำนวนเกลียวด้าย/เมตร} = \frac{\text{ตัวคูณเกลียว}}{\sqrt{\text{tex}}} \quad (2.5)$$

ในระบบกลับ

$$\text{จำนวนเกลียวด้าย/นิ้ว} = \text{ตัวคูณเกลียว} \sqrt{\text{cotton count}} \quad (2.6)$$

4) ผลกระทบหลังจากการตีเกลียวหรือหลังจากควบเส้นด้าย

ผ้าที่มีขายอยู่ในท้องตลาดนั้น มีทั้งผ้าที่ได้มาจากการทอหรือถักจากเส้นใยสั้น เช่น ฝ้าย 100% หรือ โพลีเอสเตอร์: ฝ้าย และใยประดิษฐ์ฟิลาเมนต์ โดยที่ผ้าดังกล่าวอาจจะมีจำนวนเกลียวที่สูงและเส้นด้ายยืดหยุ่น ซึ่งเส้นด้ายดังกล่าวอาจเป็นเส้นด้ายเดี่ยวหรือเส้นด้ายที่ทำการควบโดยการตีเกลียวมาก่อนก็ได้

สำหรับเส้นด้ายควบโดยการตีเกลียวนั้น ฝ้ายบางชนิดที่ได้จะ ได้มาจากการควบเส้นด้ายโดยวิธีการตีเกลียว โดยจำนวนเกลียวที่ได้ นั้น จะขึ้นอยู่กับความต้องการ โดยการคำนึงถึงการนำไปใช้งานของผ้าชนิดนั้น ๆ และนอกจากนี้จำนวนเกลียวที่ใส่เข้าไปในด้ายควบจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นด้ายและขนาดของเบอร์เส้นด้าย เช่น

- เส้นด้ายเดี่ยวจากใยสั้นที่ตีเกลียวปกติ มักจะทำการตีเกลียวที่จำนวนเกลียวประมาณ 100 เกลียวต่อเมตร
- เส้นด้ายฟิลาเมนต์ ถ้าต้องการให้มีสมรรถนะในการถักหรือทอผ้าที่ดีขึ้นก็ควรมีจำนวนเกลียวประมาณ 100-300 เกลียวต่อเมตร

2.3.6 ขนาดของเส้นด้าย (Yarn Size)

ขนาดของเส้นด้ายสามารถระบุเป็นเบอร์ด้ายโดยการวัดเทียบกับระหว่ามวลกับความยาวเส้นด้าย ดังนั้นเบอร์เส้นด้ายจึงแบ่งออกเป็น 2 ระบบใหญ่ๆ ซึ่งใช้ตามวัตถุประสงค์ คือ

- ความหนาแน่นเชิงเส้น (Linear Density) หรือระบบตรง (Direct System)
- ความยาวจำเพาะ เบอร์ด้าย หรือระบบกลับ (Indirect System)

1) ระบบตรงและหน่วยของระบบตรง

เบอร์ด้าย คือ มวลต่อหน่วยความยาว ดังนั้นหน่วยของเบอร์ด้ายจึงเป็นจำนวนของหน่วยมวลที่ประกอบด้วยหน่วยความยาวที่กำหนด คำที่มักใช้แทนเบอร์ด้ายเรียกว่า *ไทเทอร์ (Titer)*

หน่วยพื้นฐานคือหน่วย เท็กซ์ (tex) ซึ่งนิยามได้ดังนี้

$$\text{เท็กซ์} = \frac{\text{กรัม}}{1000 \text{ เมตร}} \quad \text{สัญลักษณ์ Tt} \quad (2.7)$$

ตัวอย่าง ถ้าเส้นด้ายยาว 1000 เมตรหนัก 20 กรัม เบอร์ด้ายคือ 20 เทกซ์

เทกซ์เป็นหน่วยที่รู้จักกันดีในระดับนานาชาติซึ่งเป็น หน่วยเอสไอ (SI unit) ในทางปฏิบัติหน่วยนี้จะใช้มากสำหรับเส้นด้ายใยสั้น (Staple Fibre yarns) และด้ายควบ (Ply Yarns) ที่ทำจากเส้นด้ายใยสั้น

เพื่อให้การคำนวณง่ายขึ้นและได้เบอร์ด้ายอย่างเที่ยงตรงจึงมีหลายหน่วยที่ยอมให้ใช้แทนหน่วย เทกซ์

$$\text{เดซิเทกซ์ (Decitex)} = \frac{\text{กรัม}}{10000 \text{ เมตร}} \text{ สัญลักษณ์ dtex} \quad (2.8)$$

หน่วยนี้ใช้มากสำหรับเส้นด้ายใยยาว (Monofilament Yarns) เส้นใยยาวแบบเดี่ยว (Single Filaments) และเส้นด้ายใยยาวแบบมัลติ (Multifilament Yarns)

$$\text{มิลลิเทกซ์ (Millitex)} = \frac{\text{มิลลิกรัม}}{1000 \text{ เมตร}} \text{ หรือ } \frac{\text{กรัม}}{1000 \text{ กิโลเมตร}} \text{ สัญลักษณ์ mtex} \quad (2.9)$$

$$\text{กิโลเทกซ์ (Kilotex)} = \frac{\text{กิโลกรัม}}{1000 \text{ เมตร}} \text{ หรือ } \frac{\text{กรัม}}{\text{เมตร}} \text{ สัญลักษณ์ ktex} \quad (2.10)$$

นอกจากหน่วยดังกล่าวแล้ว หน่วยที่ได้จากเทกซ์โดยตรงคือหน่วยเก่าแก่ทางประวัติศาสตร์ นานาชาติซิลค์ไทเทอร์ (Silk Titer (ดีเนียร์ (Denier) ที่ยังคงใช้กันอย่างแพร่หลาย ในกรณีของเส้นใยยาวยังคงมีการใช้กันมากแทนหน่วยเดซิเทกซ์ (Decitex) ในหลายประเทศ

$$\text{ดีเนียร์} = \frac{\text{กรัม}}{9000 \text{ เมตร}} \text{ สัญลักษณ์ Td อักษรย่อ den} \quad (2.11)$$

ระบบเทกซ์สำหรับใช้แทนมวลพื้นฐานต่อความยาวของผลิตภัณฑ์สิ่งทอตามที่ได้อธิบายไว้แล้ว เช่น ในมาตรฐานเยอรมัน DIN 60 905, Part 1

การนำไปใช้งาน คุณหรือหาค่าที่รู้ด้วยตัวประกอบที่อยู่ข้างใต้ค่าที่ต้องการ (Needed Value) เพื่อหาค่าที่ต้องการ (Desire Value)

ตัวอย่างที่ 1 รู้ค่า 120 ดีเนียร์ หาค่าที่ต้องการในหน่วย เดซิเทกซ์

$$120 \text{ (ดีเนียร์)} \times 1.111 = 133.32 \text{ (เดซิเทกซ์)}$$

ตัวอย่างที่ 2 รู้ค่า Nm 120 หาค่าที่ต้องการในหน่วย เดซิเท็กซ์

$$\frac{1000}{80 \text{ (Nm)}} = 125 \text{ (เดซิเท็กซ์)}$$

หมายเหตุ ในกรณีอื่น ๆ ที่เป็นเส้นด้าย หรือเส้นใยกับเส้นด้ายรวมเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง คำว่า เพลน (Plain) หรือ เรียบ (Smooth) โดยทั่วไปแล้วจะไม่ใช่ในเส้นด้ายเหล่านี้เช่น

- ด้ายแฟนซี (Fancy Yarns) หรือด้ายควบแฟนซี (Fancy Piles)
- ด้ายแกน (Core Yarns)
- ด้ายตีเกลียวแกน (Core Twist Yarns)
- ด้ายหุ้ม (Covered Yarns)
- ด้ายหุ้มแกน (Core/sheath Yarns)
- ด้ายผสม (Comingled Yarns)

สิ่งที่ต้องคำนึงสำหรับด้ายควบชนิดเรียบคือต้องประกอบด้วยสองสิ่งที่แตกต่างกันนี้ กล่าวคือด้ายควบต้องประกอบด้วย

- เส้นด้ายที่มีเบอร์ด้ายเท่ากัน
- เส้นด้ายที่มีเบอร์ด้ายต่างกัน

2) ระบบกลับและหน่วยของระบบกลับ

ระบบนี้เป็นระบบเก่าดั้งเดิม หน่วยที่ใช้สำหรับมวลและความยาวมักมีความแตกต่างกันเนื่องจากการนำไปใช้งานอย่างแพร่หลายตามท้องถิ่น สิ่งที่ต้องคำนึงคือเส้นใยและกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่สามารถสังเกตได้ในอังกฤษและอเมริกา ในทวีปยุโรป ได้จัดตั้งระบบมาตรฐานด้วยตัวเองโดยใช้หน่วยเมตริกเป็นพื้นฐาน

เบอร์ด้าย หมายถึง ความยาวต่อหน่วยมวล ดังนั้นหน่วยของเบอร์ด้ายคือหน่วยของจำนวนความยาวในหน่วยมวลที่กำหนด คำที่มักใช้แทนคือคำว่า *เบอร์ด้าย* (ไม่ต้องสับสนกับคำเดียวกันที่ยังใช้อยู่ทั่ว ๆ ไปในหน่วยของความละเอียด)

นิยามของเบอร์ด้ายมีดังต่อไปนี้

เมตริกนัมเบอร์ (metric number, Nm) เส้นด้ายความยาวเป็นเมตรในมวล 1 กรัม

$$Nm = \frac{\text{เมตร}}{1 \text{ กรัม}} \quad (2.12)$$

ตัวอย่าง ถ้าเส้นด้ายยาว 50 เมตร มีมวล 1 กรัม เบอร์ด้ายเท่ากับ Nm 50

อังกฤษเบอร์ (English number, Ne) เส้นด้ายความยาวเป็นหลาในมวล 1 ปอนด์อังกฤษ (English Pound (lb))

1 หลา = 0.9144 เมตร

1 ปอนด์อังกฤษ (ปอนด์) = 453.59 กรัม

$$Ne = \frac{\text{หลา}}{\text{ปอนด์}} \quad (2.13)$$

ความแปรผันของเส้นใยในระบบอังกฤษเบอร์นิยมได้ดังต่อไปนี้

ฝ้าย (Cotton) $NeB = \frac{840 \text{ หลา}}{1 \text{ ปอนด์}} = \frac{768.10 \text{ เมตร}}{453.59 \text{ กรัม}}$

ขนสัตว์ (Wool or Worsted) $NeK = \frac{560 \text{ หลา}}{1 \text{ ปอนด์}} = \frac{512.06 \text{ เมตร}}{453.59 \text{ กรัม}}$

ลินิน (Linen) $NeL = \frac{300 \text{ หลา}}{1 \text{ ปอนด์}} = \frac{274.32 \text{ เมตร}}{453.59 \text{ กรัม}}$

ในชีวิตประจำวันโดยปกติใช้เพียงวิธีเดียวในการคำนวณหาเบอร์ด้ายส่วนวิธีอื่นใช้การแปลงหน่วย ประกอบด้วยสูตรการแปลง (ซึ่งสามารถอ้างอิงไปยังมาตรฐาน German Standard DIN 60 910)

นิยามที่ให้ไว้สำหรับคำนวณหาเบอร์ด้ายของเส้นด้ายและเส้นใยเดี่ยว ในกรณีด้ายควบวิธีการคำนวณเบอร์ด้ายจะแตกต่างกัน ซึ่งด้ายควบจะใช้แทนเบอร์ด้ายแต่ละเส้นที่รวมเข้าด้วยกัน

3) การคำนวณเบอร์ด้ายของด้ายควบและการแทนสัญลักษณ์ด้ายควบ

ข้อมูลต่อไปนี้กล่าวถึงด้ายควบแบบเพลน (Plain Piles) หรือด้ายควบชนิดเรียบ (Smooth Plies) เส้นด้ายดังกล่าวได้มาจากเส้นด้ายมากกว่าหนึ่งเส้นตีเกลียวเข้าด้วยกัน ข้อยกเว้นคือด้ายควบเหล่านี้จะต้องผลิตมาจากเส้นด้ายใยสั้น

ด้ายควบที่ประกอบด้วยเส้นด้ายที่มีเบอร์ด้ายเท่ากัน

การคำนวณเบอร์ด้ายในระบบตรง

$$T_z = n \times T \quad (2.13)$$

T_z = เบอร์ด้ายของด้ายควบ (เช่น เท็กซ์)

n = จำนวนเส้นด้ายในด้ายควบ

T = เบอร์ด้ายเส้นด้ายเดี่ยว (เช่น เท็กซ์)

ตัวอย่าง ด้ายควบเส้นหนึ่งประกอบด้วยเส้นด้ายเดี่ยว 2 เส้น แต่ละเส้นมีเบอร์ด้าย 20 เท็กซ์

$$\text{เบอร์ด้ายของด้ายควบ} = 2 \times 20 = 40 \text{ เท็กซ์}$$

การใช้สัญลักษณ์แทนในระบบตรง

$$T \times n \text{ ด้ายควบในตัวอย่างใช้สัญลักษณ์แทนด้วย } 20 \text{ เท็กซ์} \times 2$$

การคำนวณเบอร์ด้ายในระบบกลับ

$$N_z = \frac{N}{n}$$

N_z = เบอร์ด้ายของด้ายควบ (เช่น Nm หรือ Ne)

n = จำนวนเส้นด้ายในด้ายควบ

N = เบอร์ด้ายเส้นด้ายเดี่ยว (เช่น Nm หรือ Ne)

ตัวอย่าง ด้ายควบเส้นหนึ่งประกอบด้วยเส้นด้ายเดี่ยว 2 เส้น แต่ละเส้นมีขนาด Nm 50

$$\text{เบอร์ด้ายของด้ายควบ } N_z = \frac{50}{2} = Nm \ 25$$

การใช้สัญลักษณ์แทนในระบบกลับ

$$N/n \text{ ด้ายควบในตัวอย่างใช้สัญลักษณ์แทนด้วย Nm } 50/2$$

2.3.7 ความสม่ำเสมอของเส้นด้าย (Yarn Regularity)

เส้นด้ายมีความสม่ำเสมอแตกต่างกัน สำหรับเส้นด้ายใยสั้น จะมีความสม่ำเสมอของเส้นด้ายดีปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบกับเส้นด้ายเส้นใยยาว จะมีความสม่ำเสมอของเส้นด้ายดีมากส่งผลให้เส้นด้ายมีความแข็งแรงสูง ให้เนื้อผ้าที่เรียบสวยงาม และข้อมติดสีได้สม่ำเสมอ

2.3.8 ความเงามันของเส้นด้าย (Yarn Luster)

เส้นด้ายที่มีผิวราบเรียบจะมีการสะท้อนแสงได้ดี ทำให้เส้นด้ายนั้นมีความเงามันมาก ดังนั้นเส้นด้ายใยสั้นจึงมีความเงามันน้อยกว่าเส้นใยยาว เนื่องจากว่าผิวของเส้นใยสั้นจะมีขนของเส้นใยปรากฏอยู่ทำให้การสะท้อนแสงเกิดได้น้อย เส้นด้ายที่มีความเงามันมากจะมีการสะท้อนแสงได้ดีมาก จึงเหมาะสมสำหรับนำไปผลิตเป็นผ้ามันต่างๆ หรือนำไปเน้นลวดลายในการทอ และนำไปเป็นเส้นด้ายปักต่างๆ

2.3.9 ผิวสัมผัสของเส้นด้าย (Yarn Handle)

เส้นด้ายที่มีผิวเรียบสม่ำเสมอเมื่อนำมาผลิตเป็นผ้าจะได้ผ้าที่มีเนื้อแน่นผิวสัมผัสกระด้าง ส่วนเส้นด้ายที่มีผิวไม่เรียบมีขนปรากฏบนผิวเมื่อนำมาผลิตเป็นผ้าจะได้เนื้อผ้าที่มีเนื้อหลวมผิวสัมผัสอ่อนนุ่ม

2.3.10 ความราบเรียบของเส้นด้าย (Yarn Smoothness)

เส้นด้ายใยสั้นจะมีความราบเรียบของเส้นด้ายน้อยกว่าเส้นด้ายใยยาว เนื่องจากเส้นด้ายใยสั้นจะมีปลายของเส้นใยปรากฏเป็นขนเล็กๆ อยู่บนผิวของเส้นด้าย ดังนั้น ความราบเรียบของเส้นด้ายขึ้นอยู่กับความยาวของเส้นใย กล่าวคือ เส้นใยที่มีความยาวมาก เมื่อทำมาทำเป็นเส้นด้ายจะได้เส้นด้ายที่มีความราบเรียบดีมาก

2.3.11 การดูดซึมน้ำของเส้นด้าย (Yarn Water Absorbance)

สมบัติการดูดซึมน้ำของเส้นด้ายมีผลต่อการย้อมติดสีของเส้นด้าย กล่าวคือเส้นด้ายใดมีการดูดซึมน้ำได้ดีจะทำให้การย้อมติดสีได้ง่าย และสม่ำเสมอดีกว่าเส้นด้ายที่มีการดูดซึมน้ำได้น้อย สำหรับการนำไปใช้งานนั้นเส้นด้ายที่มีการดูดซึมน้ำได้น้อยจะถูกนำไปใช้กับเครื่องทอวอเตอร์เจทผลิตเป็นผ้าใบเรือ ผ้าร่ม เสื้อออกกกำลังกาย ชุดว่ายน้ำ ชุดสกี ชุดคิงพสุธา และรองเท้ากีฬา เป็นต้น สำหรับเส้นด้ายที่มีการดูดซึมน้ำได้ดีนั้นจะนำไปผลิตเป็นผ้าเช็ดตัว ผ้าอ้อมเด็กอ่อน ผ้าเช็ดมือ ผ้าถูพื้น และใส่ตะเกียง เป็นต้น

2.4 การผลิตเส้นด้าย

การผลิตเส้นด้ายโดยทั่วไปคือ การนำเส้นใยหลายๆ เส้นมารวมกันและทำให้เกิดการเกาะตัวกันโดยการตีเกลียว (Twisting) เส้นด้ายที่ผลิตอาจเป็นเส้นด้ายเดี่ยว (Single Yarn) หรือเส้นด้ายตีเกลียว (Twisted Yarn)

เส้นด้ายเดี่ยว (Single Yarn) เป็นเส้นด้ายที่เกิดจากการผลิตที่เครื่องปั่นด้าย (Spinning Frame) โดยการตีเกลียวเส้นใยอิสระเข้าด้วยกัน และหากนำเส้นด้ายเดี่ยวมาตีเกลียวเข้าด้วยกันตั้งแต่ 2 เส้นขึ้นไป ด้วยเครื่องตีเกลียวเส้นด้าย (Twister) เส้นด้ายที่ผลิตเรียกว่า “เส้นด้ายตีเกลียว (Twisted Yarn)”

เส้นด้ายตีเกลียวอาจเรียกชื่อในทางเทคนิคแตกต่างกันออกไป เช่น บางครั้งเรียกเส้นด้าย ที่เกิดจากการตีเกลียวเส้นด้ายเดี่ยว 2 เส้นว่า Plied Yarn หรือ Folded Yarn หรือ Formed Yarn และหากนำเอา Plied Yarn มาตีเกลียวรวมกันหลายๆเส้นเรียกว่า Cable Yarn หรือ Cords เป็นต้น

2.4.1 เส้นด้ายโดยการปั่นด้ายจากเส้นใยสั้น (Staple Fiber Spinning)

เส้นด้ายโดยการปั่นด้ายจากเส้นใยสั้น หมายถึง เส้นด้ายที่ได้จากการผลิต โดยใช้เส้นใยสั้น (Staple Fiber) จากธรรมชาติหรือเส้นใยประดิษฐ์เป็นวัตถุดิบในการผลิต โดยเส้นใยสั้นนี้ยังแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะตามความยาวของเส้นใย คือ

1) เส้นใยสั้นตามขนาด 1-2 ½ นิ้ว (Short Staple Fiber) เช่น ฝ้าย เส้นใยพืชบางชนิด และเส้นใยประดิษฐ์ตัดสั้นให้ความยาวใกล้เคียงฝ้าย เป็นต้น

2) เส้นใยสั้นขนาด 3-12 นิ้ว (Long Staple Fiber) เช่น ขนแกะ ขนสัตว์บางชนิด เส้นใยพืชบางชนิด และเส้นใยประดิษฐ์ตัดสั้นให้ความยาวใกล้เคียงขนแกะ เป็นต้น การกำหนดขนาดความยาวของเส้นใยสั้นเป็น 2 ลักษณะดังกล่าวเพื่อให้สอดคล้องกับระบบการปั่นด้ายจากเส้นใยสั้น (Staple Fiber Spinning) ซึ่งสามารถแยกออกเป็นระบบหลัก ๆ ได้คือ

- Ring spinning เป็นระบบการปั่นด้ายจากเส้นใยสั้นขนาด 1-2 ½ นิ้ว เส้นด้ายที่ผลิตจากการปั่นด้ายระบบนี้ เรียกว่า Ring Spun Yarn วัตถุดิบอาจเป็นฝ้าย (Cotton) หรือเส้นใยอื่นๆ ที่มีขนาดความยาวดังกล่าว ซึ่งเส้นด้ายจากระบบนี้ยังสามารถแยกออกเป็นชนิดย่อยๆ ได้ คือ เส้นด้ายสาว (Carded Yarn) และเส้นด้ายหวี (Combed Yarn)

- Woollen spinning เป็นระบบการปั่นเส้นด้ายจากเส้นใยขนแกะเป็นหลัก เส้นใยที่ใช้เป็นวัตถุดิบที่มีความยาวตั้งแต่ 3 ถึง 12 นิ้ว อาจเป็นเส้นใยที่มีค่าความละเอียด (Fineness) มากหรือน้อยก็ได้ กระบวนการผลิตเส้นด้ายจากระบบนี้เป็นการผสมผสานของการผลิตแบบเปียก (Wet Processing) และแบบแห้ง (Dry Processing) กล่าวคือ จะต้องมีการทำความสะอาดเส้นใยขนแกะด้วยน้ำสะอาดและสารเคมีบางอย่างก่อนที่จะนำมาทำแห้ง แล้วผ่านกระบวนการปั่นด้ายจนเป็นเส้นด้ายในที่สุด เส้นด้ายและกระบวนการปั่นด้ายแบบ Woollen Spinning นี้ ยังไม่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทย

- Worsted Spinning เป็นเส้นด้ายจากเส้นใยสั้นขนาด 3 ถึง 12 นิ้ว ซึ่งสามารถปั่นด้ายจากเส้นใยหลายชนิด เช่น ขนแกะ ขนสัตว์ เส้นใยประดิษฐ์ตัดสั้น เส้นใยผสมระหว่างขนแกะและเส้นใยประดิษฐ์เป็นต้น มีกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนมากกว่าการปั่นด้ายแบบ Woollen Spinning เส้นด้ายที่ผลิตจากระบบนี้จะมีมูลค่าค่อนข้างสูงกว่าด้ายที่ผลิตในระบบอื่นๆ เนื่องจากสามารถนำไปใช้ในการผลิตสิ่งทอที่มีคุณภาพและราคาสูง และเช่นเดียวกันกับการปั่นด้ายระบบ Woollen Spinning กล่าวคือ เป็นการปั่นด้ายจากเส้นใยขนแกะหรือขนแกะผสม ซึ่งยังไม่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทย แต่มีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมต่อไปในอนาคตพอสมควร

2.4.2 เส้นด้ายโดยการปั่นด้ายจากการฉีดเป็นเส้น

เส้นด้ายในลักษณะนี้โดยความเข้าใจทั่วไป หมายถึงเส้นด้ายจากเส้นใยประดิษฐ์ (Man-Made Fiber) ซึ่งในอุตสาหกรรมสิ่งทอทั่วไปจะใช้กันอยู่ประมาณ 4 ชนิดหลักๆ คือ พอลิเอสเตอร์ (Polyester) เรยอน (Rayon) อะคริลิก (Acrylic) และไนลอน (Nylon) เส้นด้ายในรูปแบบนี้จะมีความยาวต่อเนื่องกันเรียกว่า ฟิลาเมนต์ (Filament) โดยที่ขนาดภาคตัดขวางจะถูกกำหนดได้จากขนาดของรูฉีดสปินเนอร์ (Spinneret) ซึ่งมีรูปร่าง (Shape) แตกต่างกันไปตามแบบที่กำหนดไว้

ในกระบวนการผลิตฟิลาเมนต์นั้น หลังจากที่เส้นใยหรือเส้นด้ายถูกพ่นฉีดออกมาจะ ถูกนำไปผ่านกระบวนการดึง (Drawing) อีกครั้ง เป็นการเพิ่มความเหนียวของเส้นด้าย โดยการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างภายในของเส้นด้าย มีการเรียงตัวของโมเลกุลดีขึ้นด้วยวิธีการทางฟิสิกส์ มีผล ทำให้เส้นด้ายมีความเหนียวสูงขึ้น แต่การยืดตัวที่จุดดึงขาด (Extension at Break) มีค่าต่ำลง

เส้นด้ายฟิลาเมนต์ แบ่งออกเป็นหลายชนิดขึ้นอยู่กับความต้องการในการนำไปใช้งาน เช่น รูปร่างของเส้นด้าย โมโนฟิลาเมนต์ (Monofilament Yarn) หรือเส้นด้ายมัลติฟิลาเมนต์ (Multifilament Yarn) ซึ่งฟิลาเมนต์ทั้งสองชนิด หากนำไปผ่านกระบวนการอื่นๆ อีกจะได้เส้นด้าย ฟิลาเมนต์ที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างไปจากเดิม

2.5 ความรู้พื้นฐานของการถักผ้า

ผ้าถักจะมีลักษณะเด่นกว่าผ้าที่ผลิตโดยกรรมวิธีอื่นคือ มีความยืดหยุ่นสามารถยืดและ คืนตัวได้ ทั้งทนทานต่อรอยยับ มีความอ่อนนุ่มไม่แข็งกระด้าง ไม่ยับง่าย โปรง ระบายอากาศ และให้ความอบอุ่นดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดต่างๆตามโครงสร้างและประโยชน์ของการใช้งาน

2.5.1 โครงสร้างผ้าถัก

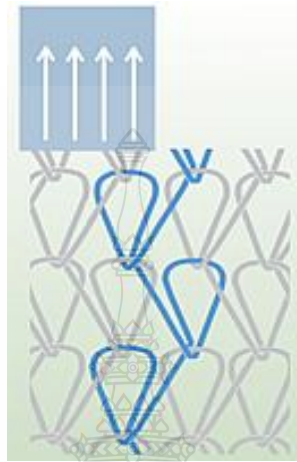
การถักผ้าเป็นกระบวนการผลิตผ้าวิธีหนึ่ง เส้นด้ายที่ใช้ในการถักจะถูกเปลี่ยนให้อยู่ใน รูปของห่วง (Loop) เชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นผ้าผืน การเปลี่ยนเส้นด้ายให้อยู่ในรูปห่วงโดยกรรมวิธีการ ถักสามารถทำได้ 2 วิธีคือ

1) การถักผ้าแวนอน (Weft Knitting) คือ วิธีการผลิตผ้าโดยการถักแบบหนึ่ง ซึ่งห่วง จะเกิดขึ้นในทิศทางเดียวกับความกว้างของผ้าจากเส้นด้ายเส้นเดียว หรือหลายเส้นก็ได้ และมีลักษณะเฉพาะตรงที่เส้นด้ายแต่ละเส้นที่ป้อนเข้าไปจะทำมุมมากกว่าหรือน้อยกว่ามุมฉากกับทิศ ที่เกิดเป็นผืนผ้า



รูปที่ 2.7 โครงสร้างผ้าถักแวนอน (weft knitting)

2) การถักผ้าแนวตั้ง (Warp Knitting) คือ วิธีการผลิตผ้าโดยการถักแบบหนึ่งซึ่งห่วงจะเกิดขึ้นในทิศทางเดียวกับความยาวของผ้า จากเส้นด้ายชุดเดียวหรือหลายชุดก็ได้ และมีลักษณะเฉพาะตรงที่เส้นด้ายแต่ละชุดที่ป้อนเข้าไปเกือบจะเป็นเส้นเดียวกันกับทิศทางที่เกิดเป็นผ้า



รูปที่ 2.8 โครงสร้างผ้าถักแนวตั้ง (warp knitting)

องค์ประกอบทั่วไปในการถักผ้า คือ การใช้อุปกรณ์สำหรับทำให้เส้นด้ายเป็นห่วงคล้องกับอุปกรณ์สำหรับทำให้เส้นด้ายเป็นห่วงคล้องกับอุปกรณ์นั้น ก็คือเข็ม ซึ่งที่ใช้กันในปัจจุบันมี 3 ชนิด คือ เข็มแล็ช (Latch Needle) เข็มสปริง (Beard Needle) และเข็มคอมพาวด์ (Compound Needle)

2.5.2 ชนิดของผ้าถัก

1) ผ้าถักแนวนอน เป็นผ้าที่ถักจากเครื่องถักแนวนอน มีเครื่องแทนเข็มตรง และเครื่องแทนเข็มกลมซึ่งมีโครงสร้างพื้นฐานอยู่ 3 ชนิด

- ผ้าเพลน (Plain Fabric) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ผ้าเจอร์ซีซึ่งเป็นผ้าถักที่มีโครงสร้างแบบธรรมดาที่สุดสำหรับการถักแนวนอนสามารถถักด้วยมือและเครื่อง

- ผ้าริบ (Rib Fabric) เป็นผ้าถักที่มีการคล้องห่วงแบบห่วงด้านหน้า และห่วงด้านหลัง ของผ้าเพลนสลับกันทางด้านที่เป็นแถวของห่วงตามความยาวผ้า ถักด้วยเครื่องที่มีเข็ม 2 ชุด

- ผ้าเพิร์ล (Purl Fabric) เป็นแบบที่รวมเอาระบบการผลิตผ้าถักทั้งแบบซิงเกิลนิตและดับเบิลนิตเข้าด้วยกัน โดยใช้เข็มแล็ช 2 หัวเป็นผ้าถักที่มีการคล้องห่วงด้านหน้าและด้านหลังของแถวห่วงตามความกว้างของผ้า

2) ผ้าถักแนวตั้ง เป็นผ้าที่ถักจากเครื่องทริคอตและเครื่องราเชล เป็นเครื่องชนิดแทนเข็มตรงมีทั้งแทนเข็มเดี่ยวและแทนเข็มคู่ การสร้างห่วงของผ้าชนิดนี้จะมีทิศทางเดียวกับความยาวของผ้า

ชนิดนี้จะมีทิศทางเดียวกับความยาวของผ้าซึ่งห่วงที่ใช้ถักมีอยู่ 2 แบบ คือ ห่วงปิด (Close Loop) และห่วงเปิด (Open Loop) โดยการเปลี่ยนแปลงความยาวของห่วงต่อห่วงให้แตกต่างกันไปใช้เส้นด้ายอย่างน้อย 2 ชุด จึงจะได้ผ้าที่มีโครงสร้างมั่นคงแข็งแรงเหมาะต่อการนำไปใช้

- ผ้าที่ถักจากเครื่องทริคอต ได้แก่ ผ้าฟูลทริคอต (Full Tricot) ผ้าล็อกนิต (Lock nit) ผ้ารีเวิร์สล็อกนิต (Reverse Lock nit) ผ้าเรสต์ลูป (Raised Loop) ผ้าซาติน (Satin) ผ้าชากสกิน (Sharkskin) ผ้าควีนส์คอร์ด (Queens Cord) เป็นต้น ลักษณะของผ้าทริคอต เป็นผ้าเนื้อละเอียดน้ำหนักเบา

- ผ้าที่ถักจากเครื่องราเชล ได้แก่ ผ้าตาข่ายราเชลหกเหลี่ยม (Raschel-Hexagonal) เพาเวอร์เน็ต (Power Net) เป็นต้น ลักษณะของผ้าราเชลนี้ใช้โครงสร้างแบบเดียวกับผ้าทริคอตแต่มีการใส่เส้นด้าย โดยไม่ถักห่วง (Laying-in) มาใช้เป็นส่วนใหญ่ จึงสามารถใช้เส้นด้ายขนาดใหญ่และผ้าที่ได้ มีน้ำหนักเบาเพราะไม่มีการถักห่วง อัตราการป้อนเส้นด้ายเข้าไปจึงน้อยกว่า และผลิตเพื่อใช้เป็นเสื้อผ้าสวมใส่ภายในและภายนอกผ้ามันชูด้ายน้ำ ผ้าหุ้มเฟอร์นิเจอร์ และเสื้อผ้าเด็ก เป็นต้น

2.5.3 เส้นด้ายที่ใช้ในการถักผ้า

เดิมมีการใช้เส้นด้ายขนสัตว์ ฝ้าย ไหม และเรยอนใยยาว ในการถักผ้า ปัจจุบันผู้ผลิตนิยมใช้เส้นด้ายยัดหยุ่น (Textured Yarn) เช่น เส้นด้ายไนลอน และโพลีเอสเตอร์ เป็นต้น ทำให้เพิ่มการยืดและคืนตัวได้มากขึ้นเส้นด้ายที่นิยมใช้ได้แก่

1) เส้นด้ายปั่น (Spun Yarn) เป็นเส้นด้ายที่ผลิตมาจากเส้นใยสั้นจากธรรมชาติ หรือเส้นใยสังเคราะห์ที่ตัดให้สั้นๆ หรือผสมกันระหว่างเส้นใยธรรมชาติกับเส้นใยสังเคราะห์ มีลักษณะเฉพาะ คือผิวของเส้นด้ายจะมีปลายของเส้นใยลอยตัวออกมาทำให้อ่อนนุ่มต่อการสัมผัสได้แก่ ด้ายฝ้าย ด้ายขนสัตว์ ด้ายอะคริลิก และเส้นด้ายผสม เป็นต้น

2) เส้นด้ายใยยาว (Filament Yarn) เป็นเส้นด้ายที่ผลิตขึ้นมาจากการสังเคราะห์ทางเคมีให้มีเส้นใยยาวต่อเนื่องกันมีลักษณะเฉพาะคือเป็นเส้นด้ายที่มีผิวเรียบ และสม่ำเสมอตลอดเส้นได้แก่ เส้นด้ายไนลอน โพลีเอสเตอร์เรยอนอาซิเตด เป็นต้น

3) เส้นด้ายยัดหยุ่น (Textured Yarn) เป็นเส้นด้ายที่มีการพัฒนาจากเส้นใยยาวโดยผ่านความร้อนและแกนแท่งแก้วในสปินเดิล (Spindle) ด้วยความเร็วที่สูงมากทำให้เส้นด้ายเพิ่มความฟู (Bulk) และความยืดหยุ่น (Elasticity)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

M Senthilkumar [11] ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผ้าถักจากไหม โดยเทียบกับผ้าถักจากฝ้าย 100% ทำการเปรียบเทียบโดยการใช้ความยาวห่วงที่แตกต่างกัน 3 ระดับ กับโครงสร้างผ้าหน้าเดียว หรือโครงสร้างผ้า Single Jersey โดยนำตัวอย่างผ้าไหมที่ทำการถักแล้วไปย้อมสีด้วยสีแอซิด จากนั้นทำการนำผ้าถักจากไหมนี้ไปทดสอบคุณสมบัติเชิงกลและคุณสมบัติด้านผิวสัมผัสและการสวมใส่ เทียบกับสมบัติผ้าถักจากฝ้าย ซึ่งจากการทดสอบพบว่า ผ้าถักจากไหมให้สมรรถนะในการถักโดยรวมที่ดีกว่าฝ้าย กล่าวคือ ผ้าถักจากไหม มีการทนต่อแรงดันที่ต่ำกว่า ด้านทานต่อการขัดถู ที่ต่ำกว่า มีการต้านทานต่ออากาศที่สูงกว่า สัมประสิทธิ์ทนต่อการกดทับที่ต่ำกว่าการดูดซึมน้ำน้อยกว่า และมีการหดตัวที่สูงกว่าผ้าถักจากฝ้าย แต่ในส่วนของ การเกิดเม็ดที่ผิวของผืนผ้า นั้น ไม่สำคัญมากนักสำหรับผ้าถักที่ได้จากไหม นอกจากนี้แล้ว สมบัติด้านความเรียบของผิวของผืนผ้า นั้นดีกว่าผ้าถักจากฝ้าย

สุชาดา อุษชินและคณะ [12] ได้ศึกษาการผลิตด้ายปั่นไหมออร์โสมฝ้ายในระดับหัตถอุตสาหกรรม พบว่าการผสมเส้นใยสั้นไหมออร์โสมและฝ้าย ที่ปริมาณเส้นใยไหมออร์โสม 0, 25, 50, 75, 100% และเบอร์ด้าย 30 และ 50 Tex ด้วยการผสมลักษณะสไปเวอร์ ในกระบวนการปั่นเส้นใยสั้น เพื่อผลิตด้ายปั่นไหมออร์โสมฝ้ายที่ปริมาณต่าง ๆ หากพิจารณาถึงปัจจัยการผสมของปริมาณไหมออร์โสม พบว่าเส้นด้ายไหมออร์โสมมีความไม่สม่ำเสมอ และความแข็งแรงมากกว่าเส้นด้ายฝ้าย เมื่อมีการผสมเส้นใยไหมออร์โสมตั้งแต่ 50% ขึ้นไป ทำให้ค่า CV% มากขึ้น แต่ไม่มีผลต่อค่าความเป็นขน (Hairiness) ของเส้นด้าย ส่วนค่าสมบัติทางเชิงกลมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่อปริมาณไหมออร์โสมตั้งแต่ 75% ขึ้นไป สำหรับผลของเบอร์ด้ายพบว่า ที่ขนาดเส้นด้ายเพิ่มขึ้น ทำให้ค่าความสม่ำเสมอและความแข็งแรงเพิ่มขึ้น แต่ให้ความเป็นขนมากขึ้น โดยมีสมบัติทางกายภาพของด้ายปั่นไหมออร์โสม 100% ดังนี้ ที่เบอร์ด้าย 30 และ 50 Tex ให้ค่า % CV 17.71 และ 18.30 ค่าความเป็นขน 8.81 และ 11.13 ค่าความแข็งแรงจำเพาะ (Tenacity) 15.32 และ 15.75 cN/tex และ % การยืดตัว (% elongation) 14.46 และ 15.45 ตามลำดับ การผสมเส้นใยสองชนิดนี้เป็นไปตามกฎการผสม (blending law) และอธิบายได้ด้วยหลักการกระจายตัวของเส้นใยผสมที่ว่าเส้นใยไหมออร์โสมที่มีความยาวและความแข็งแรงมากกว่าเส้นใยฝ้ายจะมีแนวโน้มในการเคลื่อนที่เข้าสู่แกนกลางของด้าย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานประกอบด้วย การตีเกลียวเส้นด้าย การทดสอบเส้นด้าย การถักผ้า และการทดสอบผ้า โดยอธิบายรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

3.1 การเตรียมเส้นด้าย

3.1.1 ข้อมูลเส้นด้าย

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้เส้นด้าย 2 ชนิด คือ เส้นด้ายไหมและเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ซึ่งมีข้อมูลดังนี้

1) เส้นด้ายไหม

เส้นด้ายไหมเป็นชนิดไหมขาว มีความแข็งแรงสูง และมีสีของเส้นใยที่มีความขาวใกล้เคียงกับเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ เส้นด้ายไหมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นของบริษัท เรือนไหมไบหม่อน จำกัด โดยทำการกำหนดเบอร์ของเส้นด้ายที่เบอร์ 50 Denier 75 Denier และ 100 Denier ตัวอย่างเส้นด้ายแสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ตัวอย่างของเส้นด้ายไหมสำหรับตีเกลียว

2) เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์

เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์เป็นเส้นด้ายใยยาวของบริษัท ไทยโทเร ซินเทติก (อยุธยา) จำกัด ซึ่งพอลิเอสเตอร์ที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นเส้นด้ายที่ใช้ในงานถักโดยเฉพาะ เบอร์ของเส้นด้าย ได้แก่เบอร์ 50 Denier เบอร์ 75 Denier และเบอร์ 100 Denier ตัวอย่างเส้นด้ายแสดงดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างของเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์สำหรับตีเกลียว

3.1.2 ขั้นตอนการตีเกลียว

การตีเกลียวใช้เครื่องตีเกลียวแบบ Two for One แสดงดังรูปที่ 3.3 นำเส้นด้ายเบอร์เดียวกันจำนวน 2 หลอด ป้อนบนเครื่อง จากนั้นเส้นด้ายจะถูกตีเกลียวเป็นเส้นด้ายเดียวกันซึ่งในทางเทคนิคเรียกว่า Two Ply Yarn จากการดำเนินการตีเกลียวได้เส้นด้ายที่มีชนิดเส้นใย เบอร์และระดับเกลียวแตกต่างกันจำนวน 27 แบบ ดังตารางที่ 3.1



รูปที่ 3.3 เครื่องตีเกลียวเส้นด้ายชนิด Double Twist

ตารางที่ 3.1 ชนิดเส้นด้ายที่ผ่านการตีเกลียว

Fiber Type	Twist/m	Yarn Count (Denier)	Yarn Type
100% Silk	80	50x2	1
		75x2	2
		100x2	3
	120	50x2	4
		75x2	5
		100x2	6
	160	50x2	7
		75x2	8
		100x2	9
Silk/Polyester (50%:50%)	80	50x2	10
		75x2	11
		100x2	12
	120	50x2	13
		75x2	14
		100x2	15
	160	50x2	16
		75x2	17
		100x2	18
Polyester	80	50x2	19
		75x2	20
		100x2	21
	120	50x2	22
		75x2	23
		100x2	24
	160	50x2	25
		75x2	26
		100x2	27

รูปที่ 3.4-3.6 เป็นภาพถ่ายเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ เส้นด้ายตีเกลียวจากเส้นด้ายไหม 100% และเส้นด้ายตีเกลียวจากเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ 100% ตามลำดับ



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างเส้นด้ายไหมกับเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ (50%:50 %)



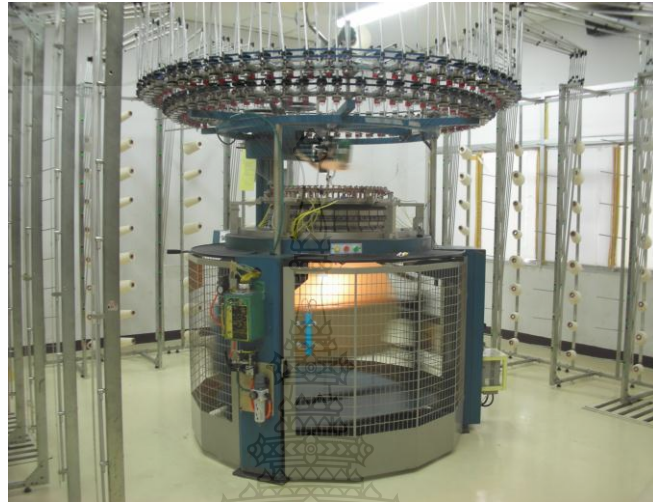
รูปที่ 3.5 ตัวอย่างเส้นด้ายตีเกลียวของเส้นด้ายไหม 100%



รูปที่ 3.6 ตัวอย่างเส้นด้ายตีเกลียวของเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ 100%

3.2 การถักผ้า

เส้นด้ายแต่ละชนิดจากตารางที่ 3.1 ถูกถักเป็นผ้า Single Jersey จำนวน 27 ผืน ด้วยเครื่องถักวงกลมขนาด 28 เซมต่อนี้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 30 นิ้ว ดังรูปที่ 3.7 โดยความยาวห่างของผ้าแต่ละผืนคือ 2.4 มิลลิเมตร



รูปที่ 3.7 เครื่องถักผ้าชนิดวงกลม ยี่ห้อ FUKUHARA

3.3 การทดสอบ

3.3.1 การทดสอบเส้นด้าย

- 1) ทดสอบจำนวนฟิลาเมนต์ในเส้นด้ายในแต่ละเส้น
- 2) ทดสอบขนาดของเส้นด้าย ด้วยเครื่อง Wrap Reel ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D 1907 โดยรูปที่ 3.8 เป็นเครื่องกรอเส้นด้ายให้เป็นใจ เพื่อนำไปชั่งน้ำหนัก



รูปที่ 3.8 เครื่องทดสอบ Warp Reel

3) ทดสอบความแข็งแรงและการยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้าย ด้วยเครื่อง Universal Testing Machine (UTM) ยี่ห้อ Instron รุ่น 5569 ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM D 2256-97 เครื่องทดสอบ Universal Testing Machine (UTM) แสดงดังรูปที่ 3.9 การทดสอบนี้ใช้ทดสอบทั้งเส้นเดี่ยวและเส้นด้ายตีเกลียว



รูปที่ 3.9 เครื่องทดสอบ Universal Testing Machine (UTM) รุ่น 5569

4) ทดสอบจำนวนเกลียวต่อนิ้ว ด้วยเครื่อง Twist Tester ตามมาตรฐาน ASTM D 1423-02 แสดงดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 เครื่อง Twist Tester

3.3.2 การทดสอบผืนผ้า

- 1) ทดสอบความยาวของห่วงถักในผืนผ้า ตามมาตรฐาน ASTM D 3775-03
- 2) ทดสอบจำนวนห่วงถักต่อหน่วยความยาว ตามมาตรฐาน ASTM D 3774-96 (Re 04)
- 3) ทดสอบน้ำหนักผ้า ด้วยเครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง แสดงดังรูปที่ 3.11 ตามมาตรฐาน ASTM D 3776-96 (Re 02)



รูปที่ 3.11 เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง

- 4) ทดสอบความหนาของผ้า ด้วยเครื่อง Thickness Tester แสดงดังรูปที่ 3.12 ตามมาตรฐาน ASTM D 1777-96 (Re 02)



รูปที่ 3.12 เครื่อง Thickness Tester

5) ทดสอบความต้านทานต่อการเกิดเม็ด ด้วยเครื่อง Martindale Abrasion Tester แสดงดังรูปที่ 3.13 ตามมาตรฐาน ASTM D 4970



รูปที่ 3.13 เครื่อง Martindale Abrasion Tester

6) ทดสอบความต้านทานต่อการเกิดห่วง ด้วยเครื่อง Snagging Tester แสดงดังรูปที่ 3.14 ตามมาตรฐาน ASTM D 5362



รูปที่ 3.14 เครื่อง Snagging Tester

7) ทดสอบความต้านทานต่อแรงดันทะลุ ด้วยเครื่อง Bursting Strength Tester แสดงดังรูปที่ 3.15 ตามมาตรฐาน ASTM D 3786-01



รูปที่ 3.15 เครื่อง Bursting Strength Tester

8) ทดสอบการไหลผ่านของอากาศ ด้วยเครื่อง Air Permeability Tester แสดงดังรูปที่ 3.16 ตามมาตรฐาน ASTM D 737-04



รูปที่ 3.16 เครื่อง Air Permeability Tester

9) ทดสอบการดูดซึมน้ำ ด้วยหลอดหยดสารละลายและน้ำกลั่น ตามมาตรฐาน AATCC 79

3.4 การเปรียบเทียบผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว (One-Way ANOVA)

การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ จะใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (One Way Analysis of Variance) ซึ่งเป็นวิธีการสถิติที่ใช้ทดสอบเปรียบเทียบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป โดยที่มีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียวหรือศึกษาเพียงมิติเดียว

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว จะใช้สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ดังนี้

- c = จำนวนประชากรทั้งหมดที่นำมาทดสอบ
- n_i = จำนวนตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรชุดที่ $i, i=1,2,3,\dots,c$
- n = จำนวนตัวอย่างที่เลือกมาจากชุดประชากร = $n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_c$
- x = ข้อมูลหรือค่าสังเกตซึ่งได้จากตัวอย่างที่ j ที่เลือกมาจากประชากรชุดที่ i
- T_i = ผลรวมของข้อมูลหรือค่าสังเกตจากทุกตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรชุดที่ i
- T = ผลรวมของข้อมูลหรือค่าสังเกตจากทุกตัวอย่างที่เลือกมาจากทุกประชากร
- x_i = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลหรือค่าสังเกตจากทุกตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรชุดที่ i
- \bar{x} = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลหรือค่าสังเกตจากทุกตัวอย่างที่เลือกมาจากทุกประชากร
- μ_i = ค่าเฉลี่ยของข้อมูลหรือค่าสังเกตจากประชากรชุดที่ i

ข้อมูลหรือค่าสังเกตจากตัวอย่างที่เลือกมาจากแต่ละประชากรทั้ง c ชุด ซึ่งจะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียวอาจเขียนได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลทั่วไปที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว

Row	Treatment			
	1	2	i	c
1	X_{11}	X_{21}	X_{i1}	X_{c1}
2	X_{12}	X_{22}	X_{i2}	X_{c2}
J	X_{1j}	X_{2j}	X_{ij}	X_{cj}
n	X_{1n}	X_{2n}	X_{in}	X_{cn}
Totals	T_1	T_2	T_i	T_j
Means	\bar{X}_1	\bar{X}_2	\bar{X}_i	\bar{X}_c
Grand total	$T = \sum_{i=1}^c T_i$			
Grand mean	$\bar{X} = T/cn$			

ความแปรปรวนของข้อมูลหรือค่าสังเกตทั้งหมด ความแปรปรวนระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรแบบผลรวมของความแปรปรวนภายในประชากรแต่ละชุด หาได้จากจำนวนสามจำนวน ซึ่งจะเรียกว่าผลรวมกำลังสองเฉลี่ยของยอดรวม ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างประชากรและผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในประชากร โดยทั้งหมดข้างต้นสามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้

ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยของยอดรวม :

$$MS(T) = \frac{SS(T)}{df(T)}$$

เมื่อ MS(T) คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยของยอดรวม
 SS(T) คือ ผลรวมกำลังสองของยอดรวม
 df(T) คือ ระดับขั้นความเสรีของยอดรวม (Total degree of freedom)
 ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างประชากร :

$$MS(B) = \frac{SS(B)}{df(B)}$$

เมื่อ MS(B) คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างประชากร
 SS(B) คือ ผลรวมกำลังสองระหว่างประชากร
 df(B) คือ ระดับขั้นความเสรีระหว่างประชากร
 ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในประชากร :

$$MS(W) = \frac{SS(W)}{df(W)}$$

เมื่อ MS(W) คือ ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในประชากร
 SS(W) คือ ผลรวมกำลังสองภายในประชากร (Within sum of square)
 df(W) คือ ระดับขั้นความเสรีภายในประชากร (Within degree of freedom)

แต่เนื่องจาก $SS(T) = SS(B) + SS(W)$ และ

$$df(T) = df(B) + df(W)$$

จึงนิยามหา SS(W) และ df(W) จาก

$$SS(W) = SS(T) - SS(B)$$

$$df(W) = df(T) - df(B)$$

เนื่องจากการหา SS(T) และ df(T) ทำได้สะดวกกว่าการหา SS(W)

ถ้าประชากรที่นำมาทดสอบทั้ง c ชุด มีการแจกแจงปกติที่มีความแปรปรวนของข้อมูลเท่ากันแล้ว อัตราส่วน $MS(B)/MS(W)$ จะมีการแจกแจงแบบเอฟ (F Distribution) ที่มีระดับชั้นความเสรี $k-1$ และ $n-k$

การแจกแจงแบบเอฟมีลักษณะเป็นเส้นโค้งที่มีอสมมาตร (Asymmetry shape) ขอบเขตของการปฏิเสธสมมติฐานว่าง (H_0) อยู่ทางขวาของเส้นโค้งดังกล่าว เช่น ระดับนัยสำคัญ 0.05 หรือ 5%

ตารางแจกแจงแบบ F ณ ระดับนัยสำคัญต่าง ๆ ซึ่งมี v_1 และ v_2 แทนระดับชั้นความเสรีอยู่ในตารางแจกแจงทางสถิติ

การทดสอบสมมติฐานว่างที่ว่าค่าเฉลี่ยของประชากรทั้ง k ชุด ไม่มีความแตกต่างกันเทียบกับ $MS(B)/MS(W)$ มีค่ามากกว่า $F_{(0.95, v_1, v_2)}$ เมื่อ $F_{(0.95, v_1, v_2)}$ เป็นค่าที่อ่านได้จากตารางแจกแจงแบบเอฟที่ระดับชั้นความเสรีของระหว่างประชากร (V_1) และภายในประชากร (V_2)

การกำหนดสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \dots = \mu_j$$

$$H_1 : H_0 \text{ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากรอย่างน้อยหนึ่งค่าต่างจากกลุ่มอื่น}$$

การทดสอบสมมติฐาน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน นิยมเขียนอยู่ในรูปตารางการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance Table) สำหรับตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว แสดงไว้ในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว

สาเหตุของความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างประชากร	$k-1$	$SS(B) = \sum_{i=0}^c \frac{T_i^2}{n_i} - \frac{T^2}{n}$	$MS(B) = \frac{SS(B)}{k-1}$	$\frac{MS(B)}{MS(W)}$
ภายในประชากร	$n-k$	$SS(W) = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - \sum_{i=1}^c \frac{T_i^2}{n_i}$	$MS(W) = \frac{SS(W)}{n-k}$	
รวม	$n-1$	$SS(W) = \sum_{i=1}^c \sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}^2 - \frac{T^2}{n}$		

ผลจากการปฏิเสธสมมติฐาน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนจะบอกแต่เพียงว่ามีค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อยหนึ่งชุดที่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของประชากรอื่น ๆ ที่เหลือแต่จะไม่สามารถบอกได้ว่าค่าเฉลี่ยของประชากรใดที่แตกต่างจากประชากรใดบ้าง หากต้องการทราบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรใดที่แตกต่างจากประชากรใดบ้าง จะต้องใช้วิธีการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองชุดหรือใช้การทดสอบสมมติฐานเพื่อการเปรียบเทียบเชิงซ้อน (Multiple Comparison Test)

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าถ้าหากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า มีผลของค่าเฉลี่ยประชากรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จะต้องทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรใด ๆ กล่าวคือในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรตั้งแต่สามชุดขึ้นไป โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน หากผลการทดสอบเป็นการยอมรับ H_0 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของประชากรที่นำมาทำการทดสอบไม่มีความแตกต่างกันหรือแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ แต่ถ้าผลการทดสอบเป็นการปฏิเสธ H_0 หรือยอมรับ H_1 จะสามารถสรุปได้เพียงว่ามีค่าเฉลี่ยประชากรอย่างน้อยหนึ่งชุดที่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของประชากรอื่น ๆ ที่นำมาเปรียบเทียบเท่านั้น ซึ่งหากต้องการทราบว่าค่าเฉลี่ยของประชากรใดบ้างที่แตกต่างกันและค่าเฉลี่ยของประชากรใดบ้างที่ไม่แตกต่างกัน

สูตรทดสอบ

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางจะต้องคำนวณค่าเหล่านี้

$$SS_{TO} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk}^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2}{npq}$$

$$SS_A = \sum_{j=1}^p \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2}{nq} - \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2}{npq}$$

$$SS_B = \sum_{k=1}^q \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{ijk} \right)^2}{np} - \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2}{npq}$$

$$SS_{AB} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk}^2 - \sum_{j=1}^p \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2}{nq} - \sum_{k=1}^q \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p Y_{ijk} \right)^2}{np} + \frac{\left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk} \right)^2}{npq}$$

$$SS_{Wcel} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q Y_{ijk}^2 - \sum_{j=1}^p \sum_{k=1}^q \frac{\left(\sum_{i=1}^n Y_{ijk} \right)^2}{n}$$

$$MS_A = \frac{SS_A}{p-1}$$

$$MS_B = \frac{SS_B}{q-1}$$

$$MS_{AB} = \frac{SS_{AB}}{(p-1)(q-1)}$$

$$MS_{W_{cel}} = \frac{MS_{W_{cel}}}{pq(n-1)}$$

นำค่าที่ได้มาใส่ลงในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

3.4.2 วิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากร (Least Significant Difference หรือ LSD)

วิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากรใด ๆ ที่ใช้มีอยู่ด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่ใช้ในการทดสอบสำหรับการศึกษาในครั้งนี้คือ วิธี Least Significant Difference หรือ LSD เนื่องจากการทดสอบทำได้ง่ายและผลการทดสอบมีความเชื่อถือได้มากพอควร เมื่อเทียบกับวิธีอื่น ๆ การทดสอบทำได้โดยการหาผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างที่เลือกมาจากประชากรครั้งละสองชุดแล้วเปรียบเทียบกับค่า LSD

$$LSD = t(0.05) \sqrt{\frac{2s^2}{n}}$$

เมื่อ s^2 คือ ความแปรปรวน (Pooled variance)

n คือ ขนาดตัวอย่างที่เลือกมาจากแต่ละประชากรซึ่งมีจำนวนเท่ากัน

สำหรับค่า s^2 นี้ไม่จำเป็นต้องคำนวณขึ้นมาใหม่เนื่องจากได้คำนวณแล้วในการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ค่า $MS(W)$) สามารถนำมาใช้ได้เลย ส่วนระดับขั้นเสรีของ t ก็ใช้ระดับขั้นเสรีของความแปรปรวนภายในประชากร [$df(W)$] จากตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนได้เช่นกัน

ถ้าผลต่างที่ไม่คิดเครื่องหมายระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใดมีค่ามากกว่า LSD แสดงว่าค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นั้นแตกต่างกัน แต่ถ้าหากผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างของประชากรคู่ใดมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่า LSD แสดงว่าค่าเฉลี่ยของประชากรคู่นั้นไม่แตกต่างกันหรือแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ผลการทดสอบเส้นด้าย

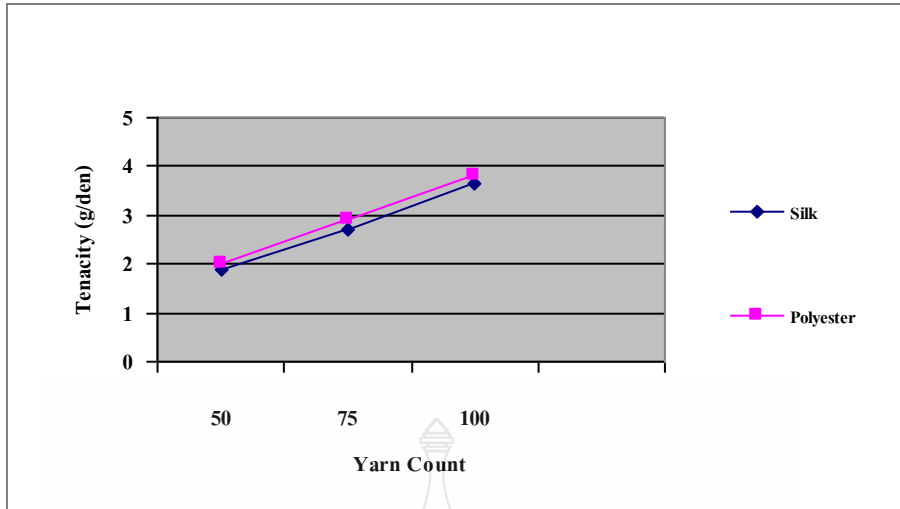
4.1.1 ผลการทดสอบเส้นด้ายเดี่ยว

จากการเตรียมเส้นด้ายเดี่ยวของเส้นด้ายไหม 100% และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ 100% แล้วทำการทดสอบเส้นด้ายเดี่ยว ได้ผลการทดสอบดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบเบอร์ด้าย จำนวนเส้นใย ความเหนียวและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายไหม100% และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ 100%

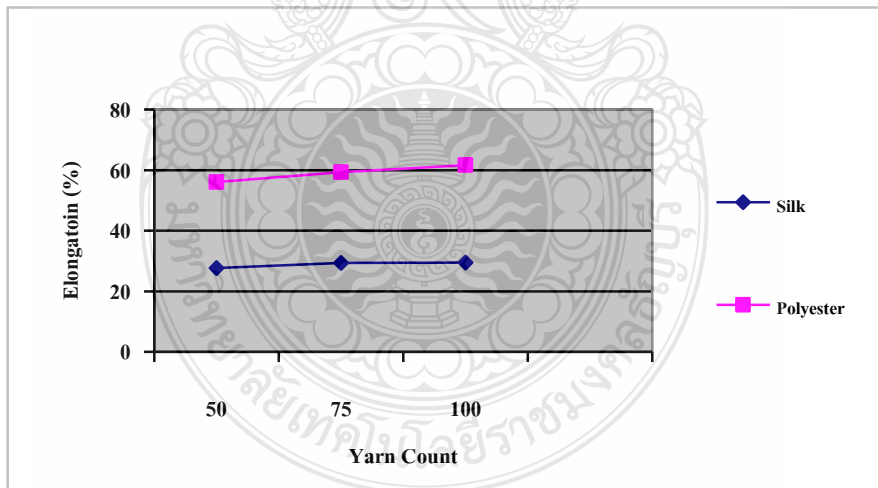
Fiber	Norminal Denier (D)	Tested Denier	Number of Filament	Tenacity (g/Denier)	Elongation (%)
100%Silk	50	50.25	28	1.87	27.62
	75	74.86	42	2.71	29.31
	100	100.39	56	3.66	29.40
100%Polyester	50	50.58	18	1.99	56.07
	75	75.02	36	2.93	59.28
	100	100.45	48	3.83	61.67

จากตารางที่ 4.1 เป็นผลการทดสอบเส้นด้ายเดี่ยว ซึ่งเป็นวัตถุประสงค์ที่จะใช้สำหรับการตีเกลียว และถักเป็นผืนผ้า พบว่า เบอร์ด้ายที่ทดสอบไม่ได้แตกต่างจากเบอร์ด้ายที่กำหนดไว้ นั่นคือเส้นด้ายไหมที่เบอร์50 Denier จะได้ขนาดของเส้นด้ายหลังการทดสอบเท่ากับ 50.25 Denier ที่เบอร์75 Denier จะได้ขนาดของเส้นด้ายหลังการทดสอบเท่ากับ 54.86 Denier ที่เบอร์100 Denier จะได้ขนาดของเส้นด้ายหลังการทดสอบเท่ากับ 100.39 Denier นอกจากนี้จะเห็นได้ว่า เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ที่เบอร์50 Denier จะได้ขนาดของเส้นด้ายหลังการทดสอบเท่ากับ 50.58 Denierที่เบอร์75 Denier จะได้ขนาดของเส้นด้ายหลังการทดสอบเท่ากับ 75.02 Denier และเบอร์100 Denier จะได้ขนาดของเส้น ด้ายหลังการทดสอบเท่ากับ 100.45 Denier เส้นด้ายไหมและเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์จะมีค่าความเหนียวเพิ่มขึ้นตามขนาดของเบอร์ด้ายที่เพิ่มขึ้นด้วย นั่นคือเส้นด้ายไหมมีความเหนียวอยู่ระหว่าง 1.87 - 3.66 g/Denier ส่วนเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์จะมีความเหนียวอยู่ระหว่าง 1.99–3.83 g/Denier ตามลำดับ อย่างไรก็ตามที่เบอร์ด้ายเดียวกันพบว่าเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์มีความเหนียวมากกว่าเส้นด้ายไหม



รูปที่ 4.1 ความเหนียวของเส้นด้ายเดี่ยว

จากรูปที่ 4.1 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเหนียวและค่าการยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายเดี่ยวทั้งสองชนิด พบว่า เส้นด้ายทั้งสองชนิด ได้ค่าความเหนียวและค่าการยืดตัวก่อนขาด มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามขนาดหรือเบอร์เส้นด้ายที่สูงขึ้นและจะพบว่าค่าความเหนียวของพอลิเอสเตอร์จะมีมากกว่าไหม



รูปที่ 4.2 เปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายเดี่ยว

จากรูปที่ 4.2 เปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้าย จะพบว่ามีค่าแตกต่างกัน ทั้งระหว่างเส้นด้ายแต่ละเบอร์และชนิดของเส้นด้าย โดยค่าเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์จะสูงกว่าเส้นด้ายไหมประมาณหนึ่งเท่าตัว นั่นคือเส้นด้ายไหมมีเปอร์เซ็นต์ในการยืดตัวอยู่ระหว่าง 27.62 – 29.40 % ส่วนเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์มีเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดอยู่ระหว่าง 56.07

– 61.67 % ตามลำดับ โดยค่าเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเบอร์ด้ายที่สูงหรือด้ายขนาดใหญ่จะมีค่าเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดที่สูงตามไปด้วย

4.1.2 ผลการทดสอบเส้นด้ายดีเกิลียว

สมบัติของเส้นด้ายดีเกิลียวของเส้นด้ายไหม 100%เส้น เส้นด้ายดีเกิลียวระหว่างไหมกับ พอลิเอสเทอร์ในอัตราส่วน (50%:50%) และเส้นด้ายพอลิเอสเทอร์ 100% ได้แก่ความแข็งแรงและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวของเส้นด้ายควบ ได้ผลดังตารางที่ 4.2 – 4.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบความเหนียวและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายดีเกิลียวจากไหม 100%

เกิลียว (T / M)	เบอร์ด้าย (Denier)	Tenacity (g/Denier)	Elongation (%)
80	50x2	3.84	31.87
	75x2	5.83	37.13
	100x2	7.33	37.99
120	50x2	3.88	32.54
	75x2	5.98	38.22
	100x2	7.35	38.03
160	50x2	4.07	34.84
	75x2	6.08	42.05
	100x2	7.56	38.56

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายดีเกิลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเทอร์ (50%:50%)

เกิลียว (T / M)	เบอร์ด้าย (Denier)	Tenacity (g/Denier)	Elongation (%)
80	50x2	4.35	38.20
	75x2	5.93	40.49
	100x2	7.98	39.88
120	50x2	4.37	40.23
	75x2	5.99	43.55
	100x2	8.04	40.03
160	50x2	4.42	41.75
	75x2	6.68	45.84
	100x2	8.18	42.47

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายดีเกลือจากพอลิเอสเตอร์ 100%

เกลียว (T / M)	เบอร์ด้าย (Denier)	Tenacity (g/Denier)	Elongation (%)
80	50x2	4.65	95.58
	75x2	7.24	106.59
	100x2	8.68	67.64
120	50x2	4.68	103.51
	75x2	7.55	107.30
	100x2	8.70	68.17
160	50x2	4.79	106.62
	75x2	7.60	107.85
	100x2	8.75	75.95

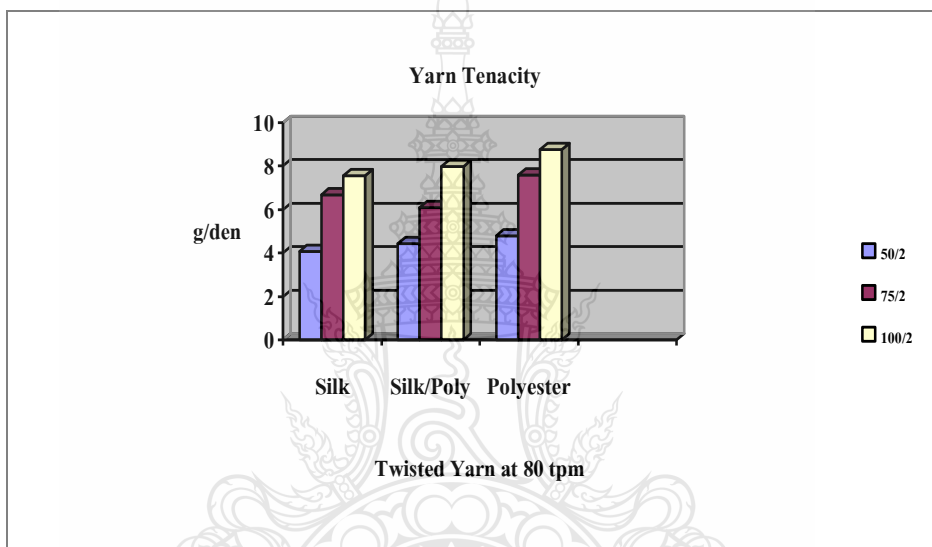
ตารางที่ 4.2 เป็นผลการทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายดีเกลือจากไหม 100% โดยได้ทำการดีเกลือที่ระดับเกลียวที่แตกต่างกันใน 3 ระดับ ได้แก่ 80 120 และ 160 เกลียวต่อเมตรตามลำดับ พบว่าการดีเกลือของเส้นด้ายไหม 100% ที่ 160 เกลียวมีค่าความเหนียวและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดที่สูงที่สุดในทั้ง 3 แบบ นอกจากนี้ยังพบว่าการดีเกลือเส้นด้ายจากไหม 100% มีค่าความเหนียวอยู่ในระหว่าง 3.84 – 7.56 g/Denier และมีเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดอยู่ระหว่าง 31.87 – 38.56 % ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 เป็นผลการทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดเส้นด้ายดีเกลือระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%) โดยได้ทำการดีเกลือที่ระดับเกลียวที่แตกต่างกันใน 3 ระดับ ได้แก่ 80 120 และ 160 เกลียวต่อเมตรตามลำดับ พบว่าการดีเกลือระหว่างเส้นด้ายไหมกับเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%) ที่ 160 เกลียวมีค่าความเหนียวและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดที่สูงที่สุดในทั้ง 3 แบบ นอกจากนี้ยังพบว่าการดีเกลือเส้นด้ายจากเส้นด้ายดีเกลือระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%) มีค่าความเหนียวอยู่ระหว่าง 4.35 – 8.18 g/Denier และมีเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดอยู่ระหว่าง 38.20 – 45.84 % ตามลำดับ

ตารางที่ 4.4 เป็นผลการทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายและเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายดีเกลือจากพอลิเอสเตอร์ 100% โดยได้ทำการดีเกลือที่ระดับเกลียวที่แตกต่างกันใน 3 ระดับ ได้แก่ 80 120 และ 160 เกลียวต่อเมตรตามลำดับ พบว่าการดีเกลือจากพอลิเอสเตอร์ 100% มีค่าความแข็งแรงอยู่ระหว่าง 4.65 – 8.75 g/Denier และมีการยืดตัวก่อนขาดอยู่ในช่วงระหว่าง 95.58 – 107.85 % ตามลำดับ

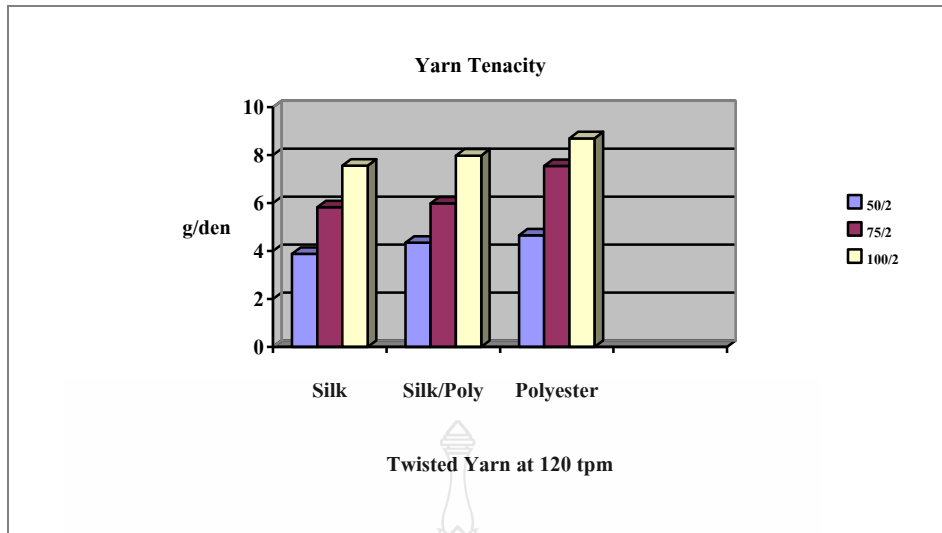
เมื่อพิจารณาค่าความแข็งแรงของเส้นด้ายควบที่ระดับการตีเกลียวที่เท่ากันของเส้นด้ายแต่ละชนิดแล้ว จะพบว่าความแข็งแรงของเส้นด้ายควบทั้งสามชนิดมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน โดยค่าความแข็งแรงจะเพิ่มขึ้นตามขนาดของเบอร์ด้ายที่เพิ่มขึ้น โดยจะมีค่าสูงสุดที่ขนาดของเบอร์ด้ายที่ 100 Denier ดังรูปที่ 4.3 – 4.5 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าการยืดตัวก่อนขาด จากตารางพบว่า เส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier จะให้ค่าการยืดตัวของเส้นด้ายที่สูงกว่าเบอร์อื่น ๆ ทั้ง 80 , 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 ของทุกเกลียวจะมีค่าการยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายที่สูงกว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ของทุกเกลียวเช่นกัน



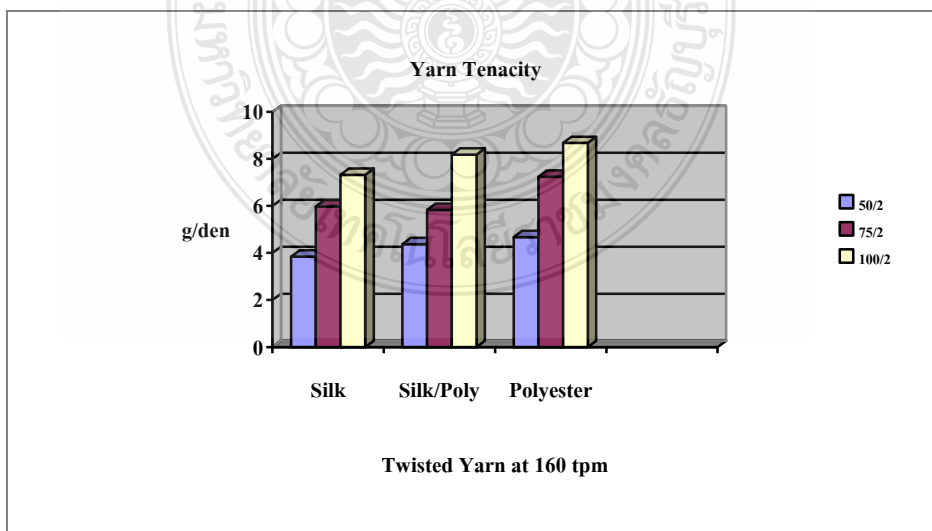
รูปที่ 4.3 ความเหนียวของเส้นด้ายตีเกลียว ที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.3 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเหนียวของเส้นด้ายที่ได้จากการตีเกลียวของไหม 100% , พอลิเอสเตอร์ 100% และไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%) ที่ระดับการตีเกลียวที่ 80 เกลียวต่อเมตร จะเห็นได้ว่า เส้นด้ายทั้ง 3 ชนิดมีค่าความเหนียวของเส้นด้ายที่เพิ่มขึ้นตามเบอร์หรือขนาดของเส้นด้าย แต่จะเห็นได้ว่า เส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ของเส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน พบว่าเส้นด้ายที่ได้จากการตีเกลียวจากพอลิเอสเตอร์ 100% จะมีค่าความเหนียวที่สูงที่สุด นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตามขนาดของเบอร์เส้นด้ายที่สูงขึ้น



รูปที่ 4.4 ความเหนียวของเส้นด้ายตีเกลียว ที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเหนียวของเส้นด้ายที่ได้จากการตีเกลียวจากไหม 100% , โพลีเอสเตอร์ 100% และไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%) ที่ระดับการตีเกลียวที่ 120 เกลียวต่อเมตร โดยที่เส้นด้ายทั้ง 3 ชนิดมีค่าความเหนียวของเส้นด้ายที่เพิ่มขึ้นตามเบอร์หรือขนาดของเส้นด้าย นอกจากนี้ เส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ของเส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันแล้ว จะเห็นได้ว่าเส้นด้ายที่ได้จากการตีเกลียวจากโพลีเอสเตอร์มีค่าความเหนียวของเส้นด้ายมากกว่าเส้นด้ายตีเกลียวจากไหม 100% และไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%)



รูปที่ 4.5 ความเหนียวของเส้นด้ายตีเกลียว ที่ระดับเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร

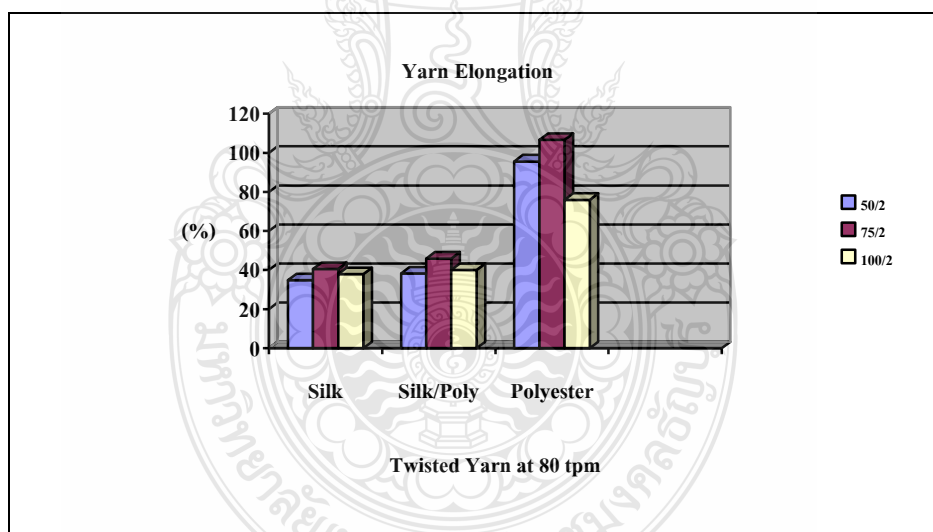
จากรูปที่ 4.5 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเหนียวของเส้นด้ายที่ได้จากการตีเกลียวจากไหม 100% , พอลิเอสเตอร์ 100% และไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%) ที่ระดับการตีเกลียวที่ 160 เกลียวต่อเมตร จะเห็นได้ว่าค่าความเหนียวของเส้นด้าย เบอร์ 100x2 Denier ของเส้นด้ายตีเกลียวทั้ง 3 ชนิด มีค่าความเหนียวสูงกว่าเส้นด้ายเบอร์ที่เล็กกว่า นอกจากนี้แล้วค่าความเหนียวของเส้นด้ายตีเกลียวจากเส้นด้ายโพลีเอสเตอร์มีค่าความเหนียวที่สูงที่สุดและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามขนาดของเบอร์ด้ายที่ใหญ่ขึ้น ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทิศทางเดียว พบว่า

ชนิดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ค่าความเหนียวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

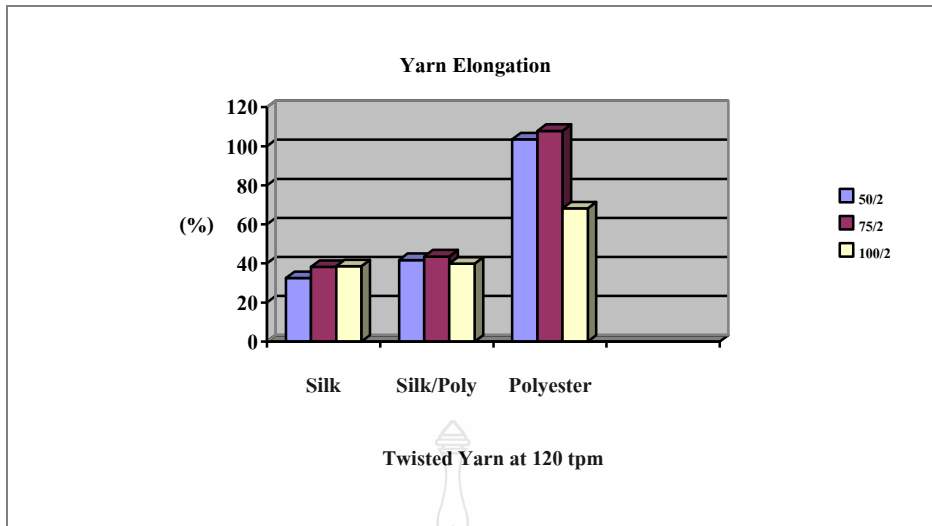
ขนาดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความเหนียวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่จะทำให้ได้ค่าความเหนียวที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังใน ตาราง ข1 – ข3 (ภาคผนวก ข)



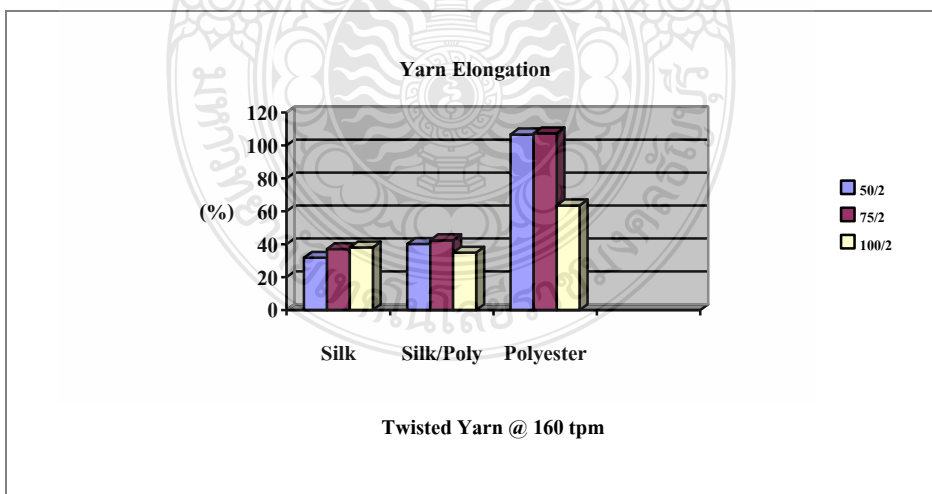
รูปที่ 4.6 เปรอ์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าการยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายที่ได้จากการตีเกลียวจากไหม 100% , พอลิเอสเตอร์ 100% และไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%) ที่ระดับ การตีเกลียวที่ 80 เกลียวต่อเมตร จะเห็นได้ว่าการยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายไหมจะเพิ่มมากขึ้นตามขนาดของเส้นด้ายที่สูงขึ้น แต่ในขณะที่เดียวกัน เส้นด้ายตีเกลียวจากพอลิเอสเตอร์ 100% และไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%) ที่เบอร์ 75x2 Denier จะมีค่าการยืดตัวก่อนขาดสูงกว่าเบอร์ 50x2 Denier และ 100x2 Denier



รูปที่ 4.7 เปอร์เซนต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายดีเกิลียวที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าการยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายที่ได้จากการดีเกิลียวจากไหม 100% , พอลิเอสเตอร์ 100% และไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%) ที่ระดับการดีเกิลียวที่ 120 เกลียวต่อเมตร จะเห็นได้ว่า ค่าการยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายดีเกิลียวเบอร์ 75x2 Denier ของเส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด จะมีค่าการยืดตัวก่อนขาดที่มากกว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier และ 100x2 Denier และพบว่าเส้นด้ายดีเกิลียวจากพอลิเอสเตอร์ 100%มีค่าการยืดตัวก่อนขาดที่มากกว่าเส้นด้ายดีเกิลียวจากไหม 100% และไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%)



รูปที่ 4.8 เปอร์เซนต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายดีเกิลียวที่ระดับเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.8 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่าการยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายที่ได้จากการตีเกลียวจากไหม 100% , พอลิเอสเตอร์ 100% และไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%) พบว่า ค่าการยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายไหมมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตามเบอร์ของเส้นด้ายที่สูงขึ้น ในขณะที่เดียวกัน จะเห็นได้ว่า ที่เบอร์ 75x2 Denier ของเส้นด้ายตีเกลียวจากไหม 100% , พอลิเอสเตอร์ 100% และไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50%:50%) มีค่าการยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายที่มากกว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier และ 100x2 Denier และนอกจากนี้ จะเห็นได้ว่าเส้นด้ายตีเกลียวจากพอลิเอสเตอร์ 100% จะให้ค่าเปอร์เซ็นต์การยืดตัวที่สูงที่สุด เมื่อเทียบกับเส้นด้ายอีก 2 ชนิด

4.2 ผลการทดสอบผืนผ้า

จากการทดสอบสมบัติด้านต่าง ๆ ของผ้าผืนที่ใช้เส้นใย 3 ชนิด ระดับเกลียวจำนวน 3 ระดับ และจำนวนเบอร์ด้าย 3 เบอร์ ซึ่งเป็นผ้า จำนวน 27 ผืนนั้น ได้ค่าเฉลี่ยดังตารางที่ 4.5 – 4.7 นอกจากนั้น ผลการทดสอบจากตารางดังกล่าวจะทำการเป็นกราฟเพื่ออภิปรายผลแต่หัวข้อต่อไป



ตารางที่ 4.5 ผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายไหม 100% ตีเกลียว

เกลียว (T/M)	เบอร์ ด้าย (Denier)	ความยาว ของห่วงถัก ใน ฟีนผ้า (mm/loop)	จำนวนห่วง ถักในฟีนผ้า ตาม แนวนอน (Wale/cm.)	จำนวนห่วง ถักในฟีนผ้า ตามแนวตั้ง (Courses/ cm.)	น้ำหนัก ของผ้า (g/m ²)	ความหนา ของผ้า (mm.)	การเกิด เม็ด/ปม บนฟีนผ้า (Grade)	การเกิดห่วงบน ฟีนผ้าตาม แนวนอน (Grade)	การเกิดห่วง บนฟีนผ้าตาม แนวตั้ง (Grade)	การต้าน แรงคั้นทะลุ (kg./100cm ²)	การซึมผ่าน ของอากาศ (cm ³ /s/ cm ²)	การดูดซึมน้ำ (s)
80	50x2	2.3	15	21	82	0.26	3.0	3.0	3.0	83.17	419.90	18.17
	75x2	2.4	15	23	114	0.34	4.0	4.0	4.0	151.87	258.90	26.53
	100x2	2.4	15	25	170	0.44	4.0	4.0	4.0	218.53	165.90	27.43
120	50x2	2.3	15	21	81	0.27	3.0	3.0	3.0	101.43	427.77	17.93
	75x2	2.4	15	23	114	0.36	4.0	4.0	4.0	180.37	279.80	26.43
	100x2	2.4	15	25	170	0.44	4.0	4.0	4.0	226.73	176.60	27.80
160	50x2	2.3	15	21	82	0.27	3.5	3.5	3.0	119.73	435.27	17.93
	75x2	2.4	15	23	115	0.36	4.0	4.0	4.0	200.90	298.67	27.03
	100x2	2.4	15	25	171	0.44	4.0	4.0	4.0	230.37	183.60	27.13

ตารางที่ 4.6 ผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายทีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ ในอัตราส่วน (50% : 50%)

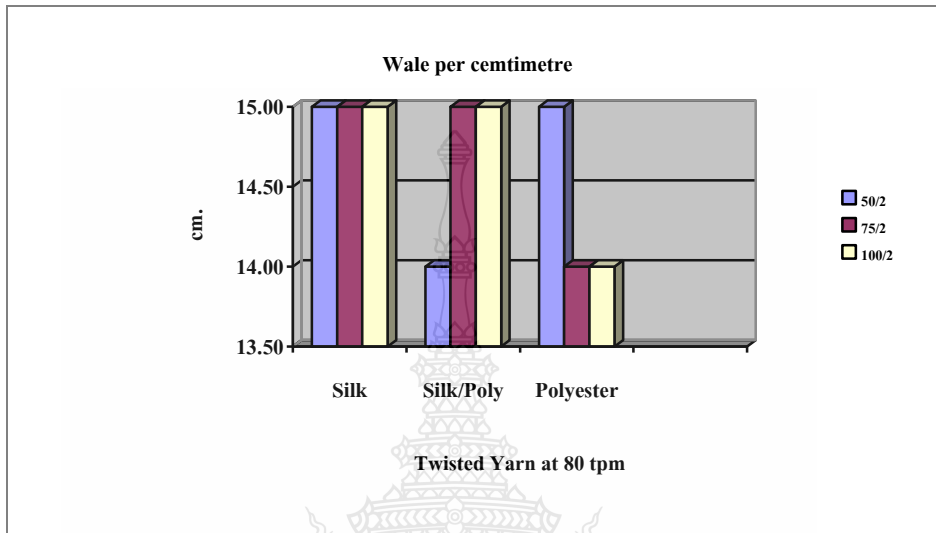
เกลียว (T/M)	เบอร์ ด้าย (Denier)	ความยาว ของห่วงถัก ใน ฟีนผ้า (mm/loop)	จำนวนห่วง ถักในฟีนผ้า ตาม แนวนอน (Wale/cm.)	จำนวนห่วง ถักในฟีนผ้า ตามแนวตั้ง (Courses/ cm.)	น้ำหนัก ของผ้า (g/m ²)	ความหนา ของผ้า (mm.)	การเกิด เม็ด/ปม บนฟีนผ้า (Grade)	การเกิดห่วงบน ฟีนผ้าตาม แนวนอน (Grade)	การเกิดห่วง บนฟีนผ้าตาม แนวตั้ง (Grade)	การต้าน แรงคั้นทะลุ (kg./100cm ²)	การซึมผ่าน ของอากาศ (cm ³ /s/ cm ²)	การดูดซึมน้ำ (s)
80	50x2	2.3	14	23	97	0.30	3.0	3.0	3.0	111.43	554.03	27.63
	75x2	2.4	15	24	132	0.34	4.0	4.0	4.0	166.27	309.03	25.87
	100x2	2.4	15	27	196	0.45	4.0	4.0	4.0	220.67	144.93	26.37
120	50x2	2.3	14	23	96	0.30	3.0	3.0	3.0	121.60	563.90	27.63
	75x2	2.4	15	24	134	0.35	4.0	4.0	4.0	185.67	318.13	25.00
	100x2	2.4	15	27	207	0.47	4.0	4.0	4.0	239.90	170.23	26.57
160	50x2	2.3	15	23	98	0.31	3.0	3.0	3.0	144.23	593.77	27.90
	75x2	2.4	15	24	132	0.37	4.0	4.0	4.0	210.43	359.07	25.40
	100x2	2.4	15	27	192	0.47	4.0	4.5	4.5	254.30	177.40	26.33

ตารางที่ 4.7 ฝ้าย Single Jersey จากเส้นด้ายที่ผลิตจากพอลิเอสเตอร์ 100%

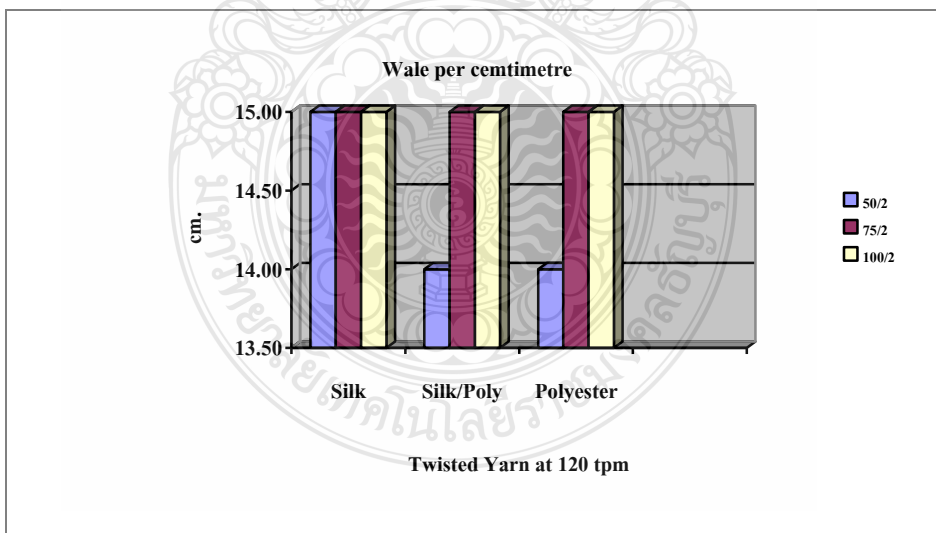
เกลียว (T/M)	เบอร์ ด้าย (Denier)	ความยาวของห่วงถักใน ฝ้าย (mm/loop)	จำนวนห่วงถักใน ฝ้ายตามแนวนอน (Wale/cm.)	จำนวนห่วงถักใน ฝ้ายตามแนวตั้ง (Courses/cm.)	น้ำหนักของ ฝ้าย (g/m ²)	ความหนาของ ฝ้าย (mm.)	การเกิดเม็ด/ปมบน ฝ้าย (Grade)	การเกิดห่วงบน ฝ้ายตามแนวนอน (Grade)	การเกิดห่วงบน ฝ้ายตามแนวตั้ง (Grade)	การต้านแรงคั้นทะลุ (kg./100cm ²)	การซึมผ่านของอากาศ (cm ³ /s/ cm ²)	การดูดซึมน้ำ (s)
80	50x2	2.3	15	21	83	0.23	2.5	3.0	2.0	142.37	746.23	52.53
	75x2	2.3	15	23	149	0.30	4.0	4.0	4.0	180.73	435.53	26.20
	100x2	2.3	15	27	220	0.40	4.5	4.0	4.0	288.07	142.07	12.37
120	50x2	2.3	14	22	85	0.24	2.5	3.0	2.5	148.43	753.93	54.17
	75x2	2.3	15	23	147	0.30	4.0	4.0	4.0	190.00	464.33	26.27
	100x2	2.3	15	27	220	0.40	4.0	4.0	4.0	253.17	165.10	12.63
160	50x2	2.3	14	22	86	0.24	2.5	3.0	2.0	160.00	762.97	54.60
	75x2	2.3	15	23	147	0.30	4.0	4.0	4.0	220.37	473.13	25.87
	100x2	2.3	15	27	220	0.40	4.5	4.5	4.0	272.53	169.70	12.10

4.2.1 จำนวนห่วงถักในผืนผ้าตามแนวนอน (Wales/cm)

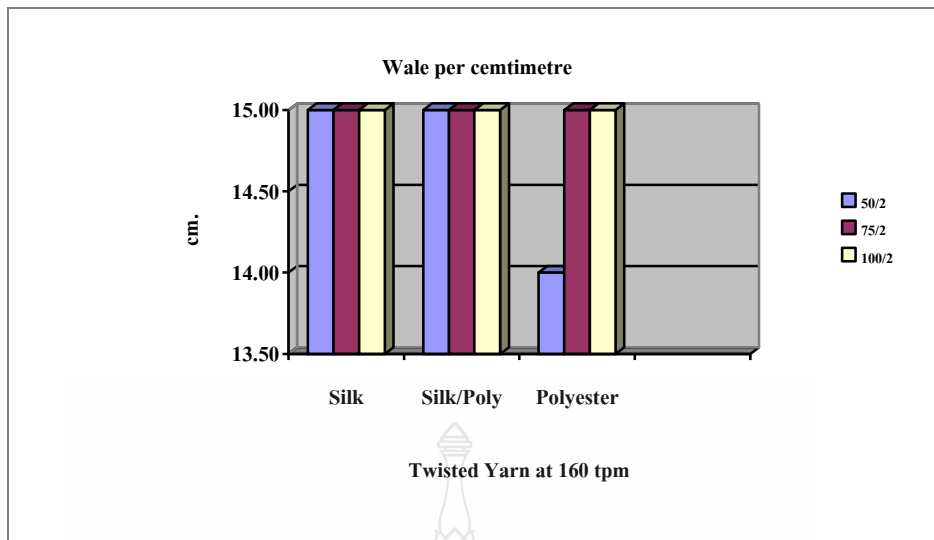
ผลของเบอร์ด้ายต่อจำนวน Wales/cm ของผ้าที่ผลิตจากเส้นใย 3 ชนิด (ผ้าไหม 100% ผ้าไหม/พอลิเอสเตอร์ (50%:50%) และผ้าพอลิเอสเตอร์ 100%) ที่จำนวนเกลียว 80 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร แสดงดังรูปที่ 4.9-4.11



รูปที่ 4.9 จำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวนอนของผ้าที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

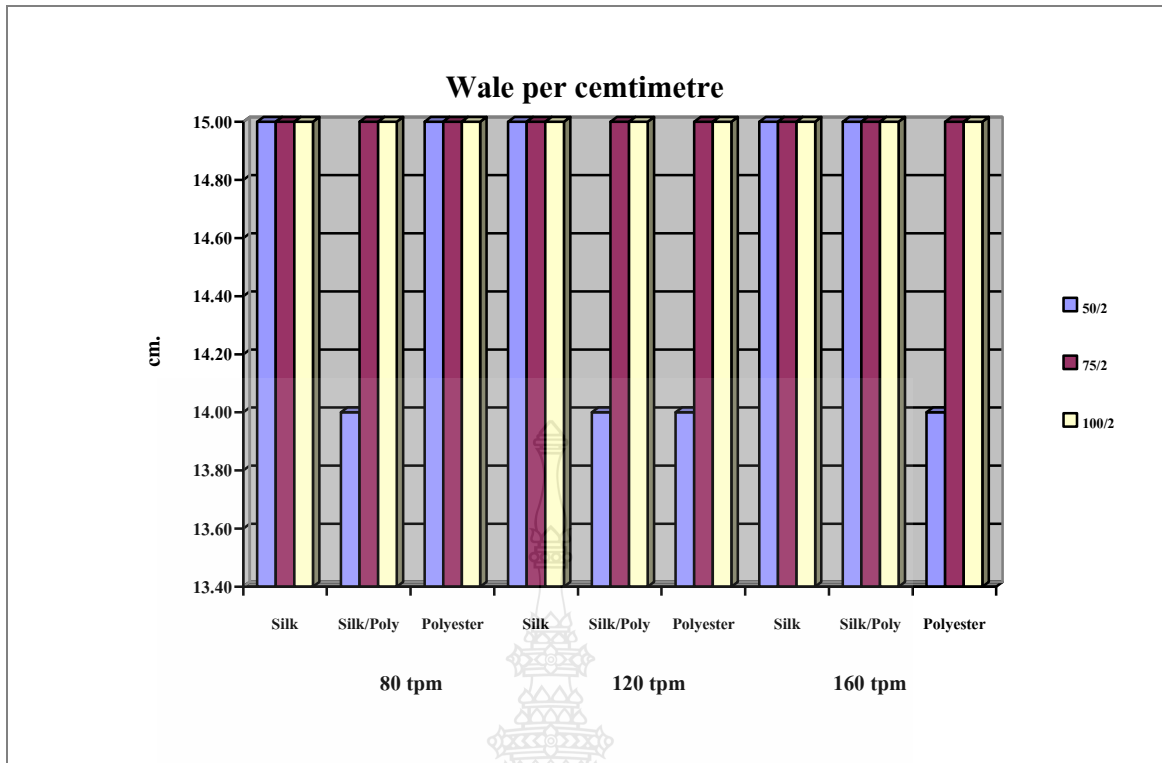


รูปที่ 4.10 จำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวนอนของผ้าที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.11 จำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวนอนของผ้าที่ระดับเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.9 – 4.11 พบว่าจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวนอนในพื้นผ้าจากพื้นผ้าที่ทำการถักจากเส้นด้ายที่ตีเกลียวจากเส้นด้ายไหม 100% มีจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรอยู่ระหว่าง 14-15 ห่วงต่อเซนติเมตร เมื่อขนาดของเส้นด้ายที่มีความแตกต่างกันและจำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้จำนวนห่วงถักในพื้นผ้าต่อเซนติเมตรที่ทำการถักจากเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%) มีจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรที่ 14–15 ห่วงต่อเซนติเมตร และจำนวนห่วงถักในพื้นผ้าต่อเซนติเมตรที่ทำการถักจากเส้นด้ายตีเกลียวจากเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ 100% มีจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรที่ 15 ห่วงต่อเซนติเมตร



รูปที่ 4.12 จำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวนอนในพื้นผ้าของเส้นด้ายทีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 , 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร

รูปที่ 4.12 พบว่าที่ระดับการตีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายทีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ต่อจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวนอน (Wale Per Centimetre) พบว่าขนาดของด้ายเบอร์ 50x2 Denier 75x2 Denier และ 100x2 Denier มีผลต่อจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวนอน น้อยมาก

ระดับการตีเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายทีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ต่อจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวนอน (Wale Per Centimetre) พบว่าขนาดของด้ายเบอร์ 50x2 Denier 75x2 Denier และ 100x2 Denier มีผลต่อจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวนอนน้อยมาก ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดของเส้นด้ายที่ระดับการตีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

ระดับการตีเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายไหม เส้นด้าย ทีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ต่อจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวนอน (Wale per Centimetre) พบว่าขนาดของด้ายเบอร์ 50x2 Denier 75x2 Denier และ 100x2 Denier มีผลต่อจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวนอนน้อยมาก ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดของเส้นด้ายที่ระดับการตีเกลียว 80 และ 120 เกลียวต่อเมตร

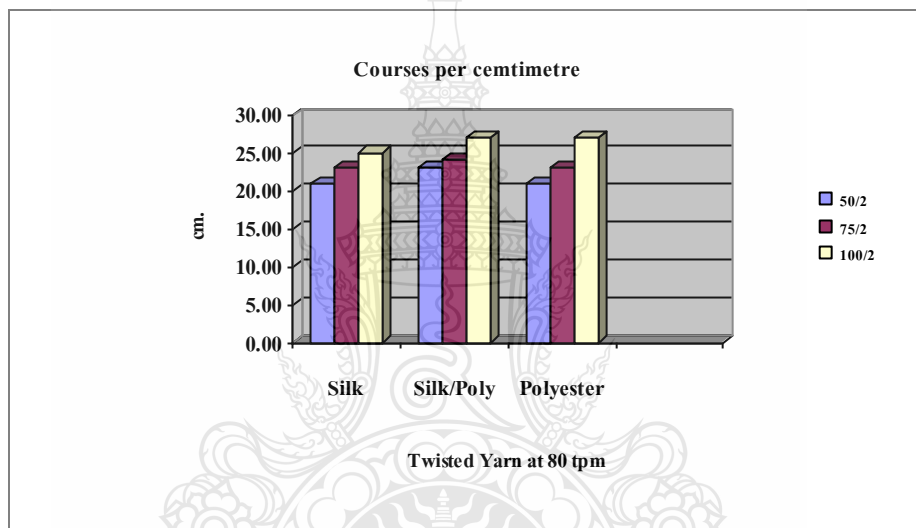
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทิศทางเดียว พบว่า

ชนิดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้จำนวนห่วงถักตามแวนอนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

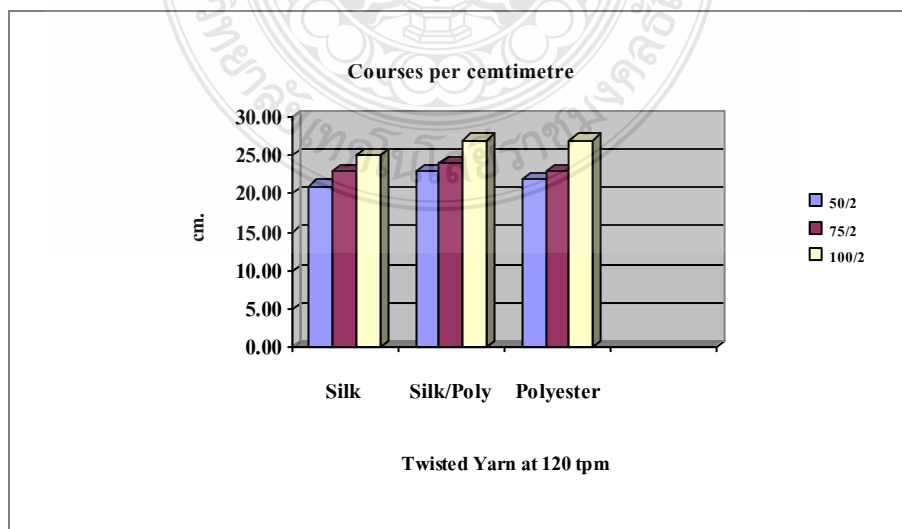
ขนาดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้จำนวนห่วงถักตามแวนอนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่จะทำให้ได้จำนวนห่วงถักตามแวนอนที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังใน ตาราง ข4 – ข6 (ภาคผนวก ข)

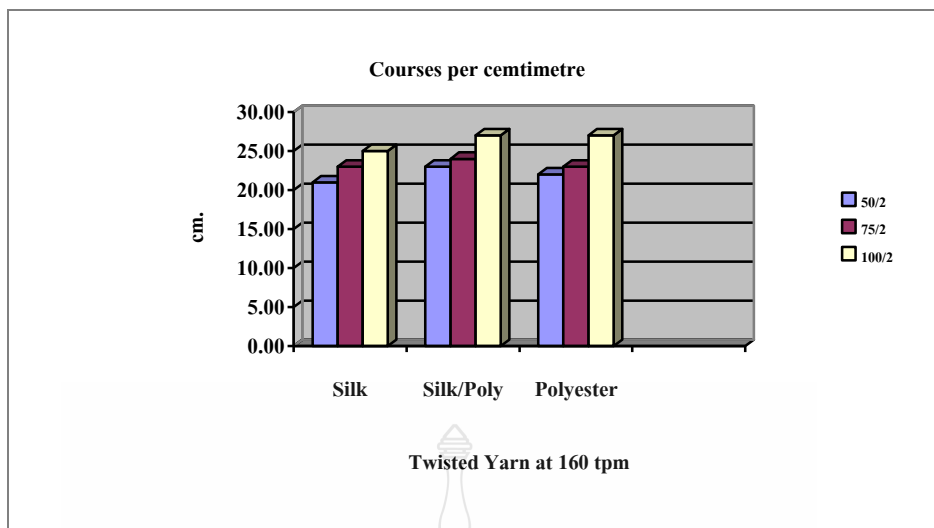
4.2.2 จำนวนห่วงถักในผืนผ้าตามแนวตั้ง (Courses/cm)



รูปที่ 4.13 จำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวตั้งของผ้าที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

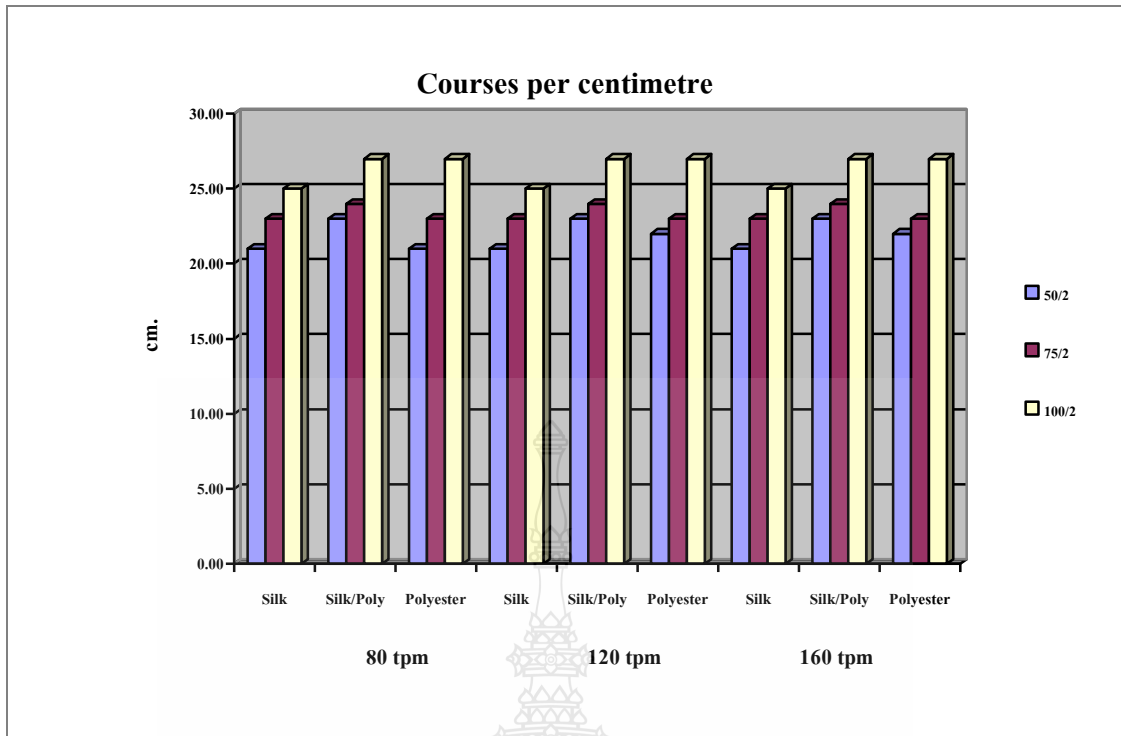


รูปที่ 4.14 จำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวตั้งของผ้าที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.15 จำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวตั้งของผ้าที่ระดับเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.13-4.15 จะเห็นได้ว่าจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวนอนในพื้นผ้า จากพื้นผ้าที่ทำการถักจากเส้นด้ายที่ตีเกลียวจากเส้นด้ายไหม 100% มีจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรอยู่ระหว่าง 21-25 ห่วงต่อเซนติเมตร เมื่อขนาดของเส้นด้ายที่มีความแตกต่างกันและจำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่มีความแตกต่างกัน นอกจากนี้จำนวนห่วงถักในพื้นผ้าต่อเซนติเมตรที่ทำการถักจากเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%) มีจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรที่ 23-27 ห่วงต่อเซนติเมตร และจำนวนห่วงถักในพื้นผ้าต่อเซนติเมตรที่ทำการถักจากเส้นด้ายตีเกลียวจากเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ 100% มีจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรที่ 21-27 ห่วงต่อเซนติเมตร จะเห็นได้ว่าจำนวนห่วงถักในพื้นผ้าจะมีค่าที่ใกล้เคียงกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ผ้าถักทั้งสามชนิดจะมีจำนวนห่วงถักที่เพิ่มมากขึ้นตามขนาดของเส้นด้ายที่สูงขึ้น



รูปที่ 4.16 จำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวตั้งในพื้นผ้าของเส้นด้ายทีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 , 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.16 ที่ขนาดของเบอร์ด้าย 50x2 Denier ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายทีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ต่อจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวตั้ง (Course per Centimetre) พบว่าระดับการตีเกลียวมีผลต่อจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวตั้งน้อยมาก ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกัน

ที่ขนาดของเบอร์ด้าย 75x2 Denier ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้าย ทีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ต่อจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวตั้ง (Course Per Centimetre) พบว่าระดับการตีเกลียวมีผลต่อจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตรตามแนวตั้งน้อยมาก ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับระดับการตีเกลียวของเส้นด้ายขนาด 50x2 Denier

ที่ขนาดของเบอร์ด้าย 100x2 Denier ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายทีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ต่อจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตร ตามแนวตั้ง (Course Per Centimetre) พบว่าระดับการตีเกลียวมีผลต่อจำนวนห่วงถักต่อเซนติเมตร ตามแนวตั้งน้อยมาก ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับระดับการตีเกลียวของเส้นด้ายขนาด 50x2 Denier และ 75x2 Denier

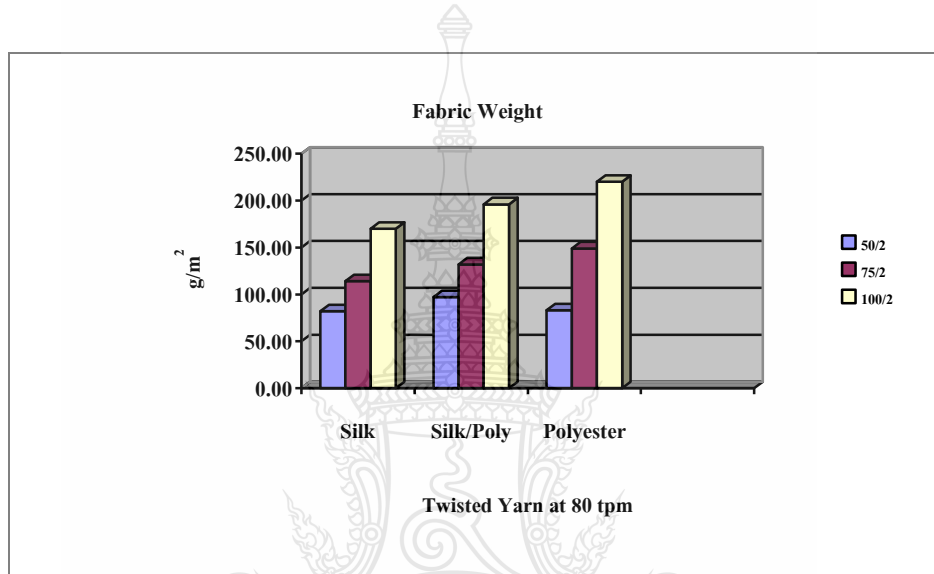
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทิศทางเดียว พบว่า

ชนิดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้จำนวนห่วงถักตามแนวตั้งที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

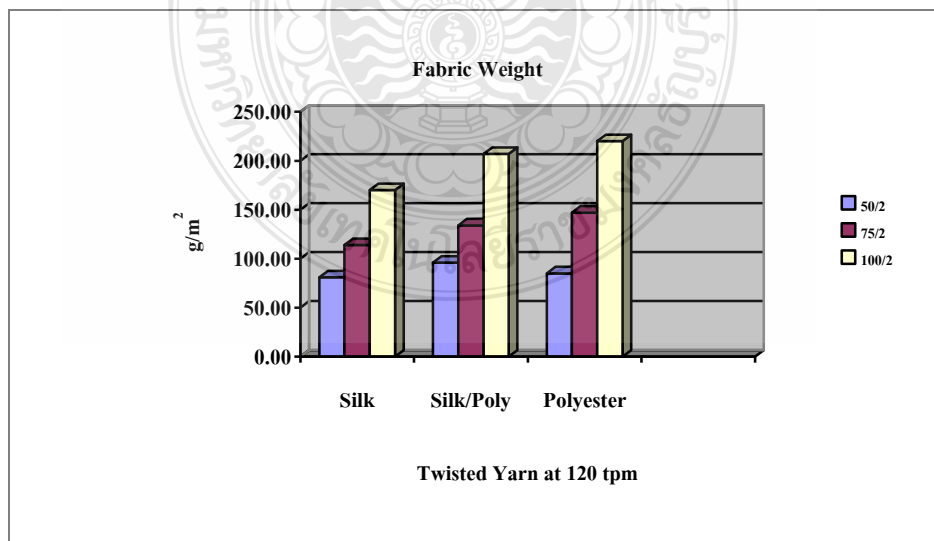
ขนาดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้จำนวนห่วงถักตามแนวตั้งที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่จะทำให้ได้จำนวนห่วงถักตามแนวตั้งที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังใน ตาราง ข7 – ข9 (ภาคผนวก ข)

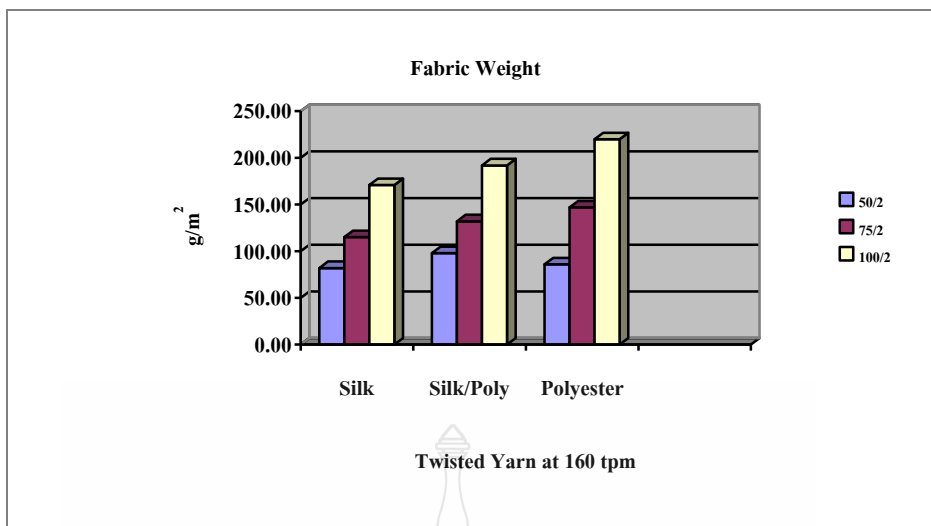
4.2.3 น้ำหนักของผ้า (g/m²)



รูปที่ 4.17 น้ำหนักของผ้าถักจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

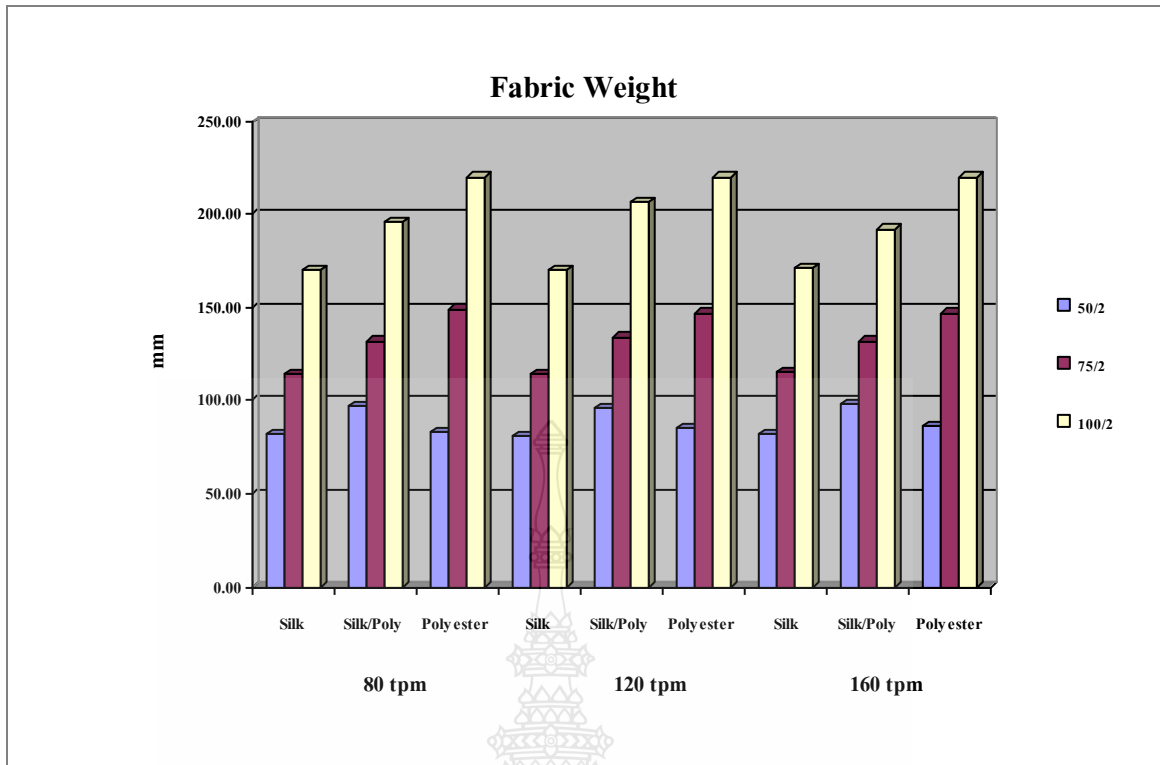


รูปที่ 4.18 น้ำหนักของผ้าถักจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.19 น้ำหนักของผ้าถักจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.17-4.19 พบว่าน้ำหนักของผ้าทั้งสามชนิด จะมีค่าที่เพิ่มสูงขึ้นตามขนาดของเบอร์ด้าย แต่จะเห็นได้อย่างชัดเจนอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% เส้นด้ายชนิดเดียวกัน ที่ขนาดของเส้นด้ายเท่ากัน แต่มีระดับเกลียวที่แตกต่างกัน มีค่าน้ำหนักที่ใกล้เคียงกัน นั่นคือ ผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายไหม 100% มีน้ำหนักของผ้าถักอยู่ระหว่าง 81-171 g/Denier ผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%) มีน้ำหนักผ้าอยู่ระหว่าง 96-207 g/Denier และน้ำหนักของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ 100% มีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 83-220 g/Denier นอกจากนี้จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าน้ำหนักผ้าจากเส้นด้ายที่ตีเกลียวจากไหม 100% มีน้ำหนักที่น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับเส้นด้ายตีเกลียวจากไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%) และมากกว่าพอลิเอสเตอร์ 100% ตามลำดับ



รูปที่ 4.20 น้ำหนักของผ้าถักจากเส้นด้ายทีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 , 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.20 ที่ระดับการตีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายไหม เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับโพลีเอสเตอร์ และเส้นด้ายโพลีเอสเตอร์ ต่อน้ำหนักผ้า พบว่าขนาดเบอร์ด้าย 50x2 Denier 75x2 Denier และ 100x2 Denier ไม่มีผลต่อน้ำหนักผ้าถัก

ระดับการตีเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับโพลีเอสเตอร์ และเส้นด้ายโพลีเอสเตอร์ ต่อน้ำหนักผ้า พบว่าขนาดเบอร์ด้าย 50x2 Denier 75x2 Denier และ 100x2 Denier ไม่มีผลต่อน้ำหนักผ้าถัก ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดเส้นด้ายที่ระดับการตีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

ระดับการตีเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับโพลีเอสเตอร์ และเส้นด้ายโพลีเอสเตอร์ ต่อน้ำหนักผ้า พบว่าขนาดเบอร์ด้าย 50x2 Denier 75x2 Denier และ 100x2 Denier ไม่มีผลต่อน้ำหนักผ้าถัก ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดเส้นด้ายที่ระดับการตีเกลียว 80 และ 120 เกลียวต่อเมตร

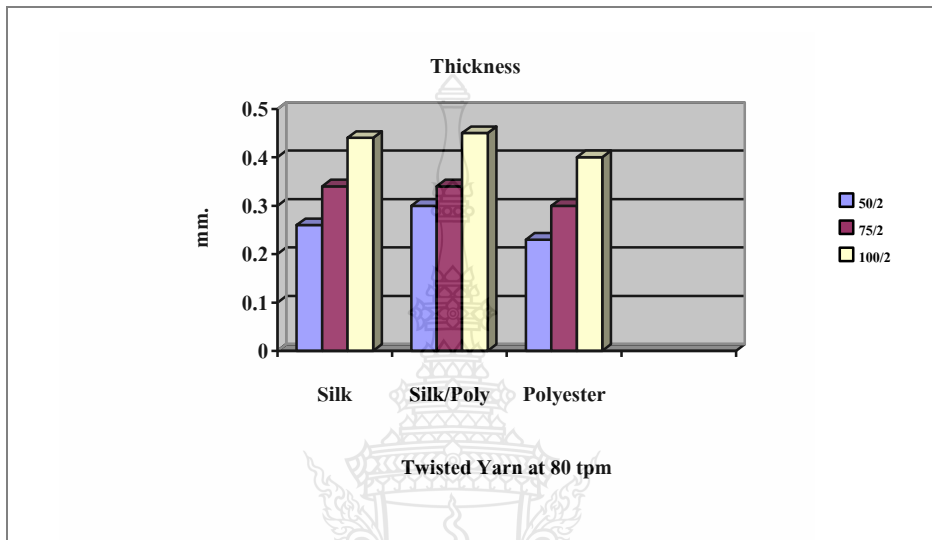
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทิศทางเดียว พบว่า

ชนิดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

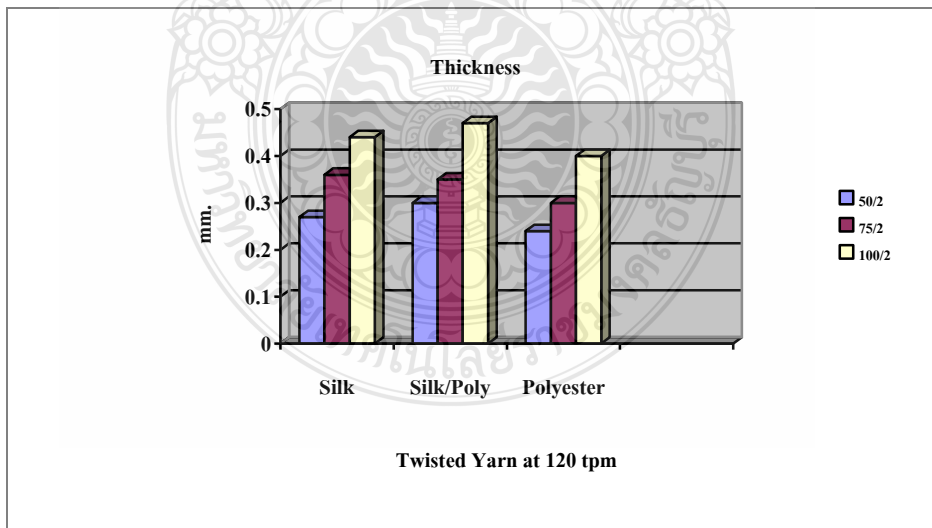
ขนาดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่จะทำให้ได้น้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังใน ตาราง ข10 – ข12 (ภาคผนวก ข)

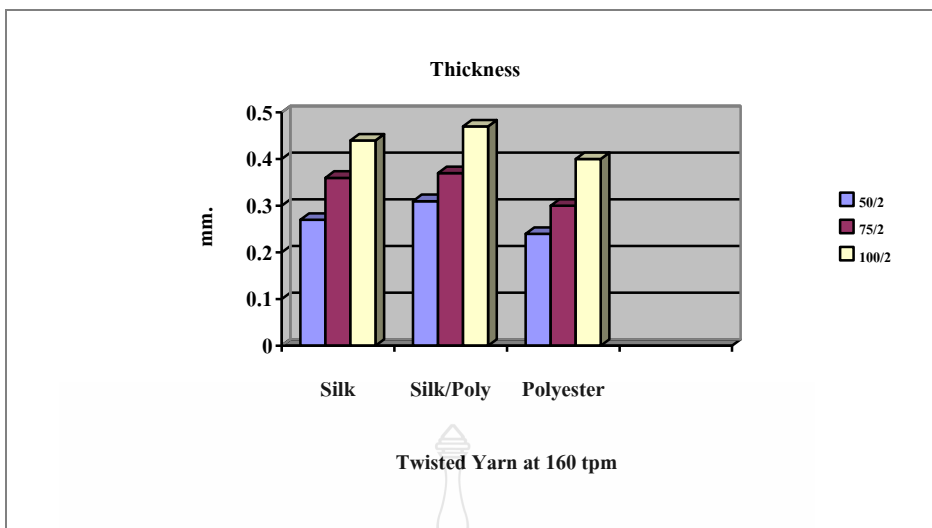
4.2.4 ความหนาของผ้า (Thickness)



รูปที่ 4.21 ความหนาของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

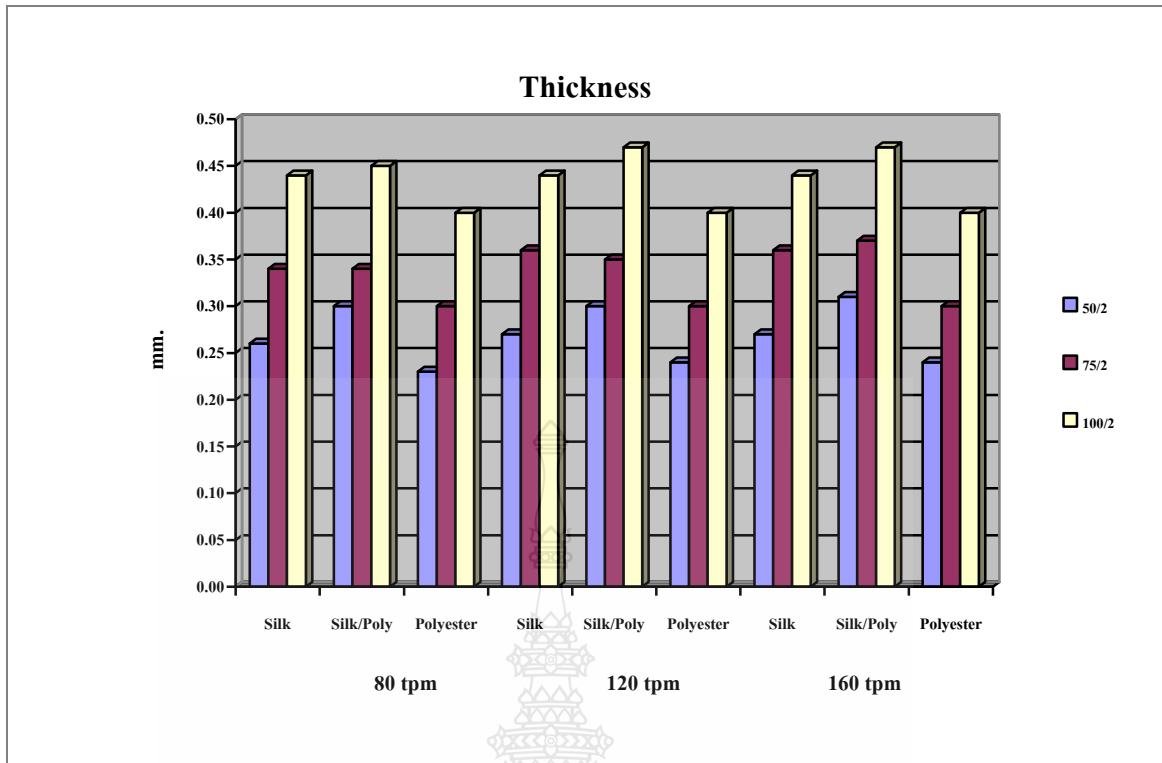


รูปที่ 4.22 ความหนาของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.23 ความหนาของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.21-4.23 แสดงกราฟค่าความหนาของผืนผ้าจากเส้นด้ายที่ทำการตีเกลียวจากเส้นด้ายที่ต่างชนิดกันและที่จำนวนเกลียวที่แตกต่างกันทั้ง 3 ระดับ จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าผ้าถักที่ทำการถักจากเส้นด้ายไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%) จะมีค่าความหนาที่สูงที่สุด นั่นคือ มีความหนาอยู่ระหว่าง 0.30-0.47 mm. เมื่อเทียบกับผ้าถักที่ทำการถักจากเส้นด้ายไหม 100% ที่มีระดับความหนาอยู่ระหว่าง 0.26-0.44 mm. และเส้นพอลิเอสเตอร์ 100% ที่มีระดับความหนาอยู่ระหว่าง 0.23-0.40 mm. นอกจากนี้ยังพบว่าความหนาของผ้าที่ขนาดเส้นด้ายเท่ากัน แต่ระดับเกลียวที่แตกต่างกันมีค่าความหนาที่ใกล้เคียงกันอย่างเห็นได้ชัดเจน อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95%



รูปที่ 4.24 ความหนาของผ้าจากเส้นด้ายดีเกิลียวที่ระดับเกลียว 80 , 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.24 ที่ระดับการตีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร ผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายดีเกิลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ต่อความหนาของผ้าถัก (มิลลิเมตร) พบว่าขนาดเบอร์ด้าย 50x2 Denier ให้ความหนาของผ้าบางที่สุด ขนาดเบอร์ด้าย 75x2 Denier มีความหนาของผ้าหนาขึ้นกว่าผ้าถักด้วยด้ายขนาด 50x2 Denier และขนาดเบอร์ด้าย 100x2 Denier ให้ความหนาของผ้าถักหนาที่สุด

ระดับการตีเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร ผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้าย ดีเกิลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ต่อความหนาของผ้าถัก (มิลลิเมตร) พบว่าขนาดเบอร์ด้าย 50x2 Denier ให้ความหนาของผ้าบางที่สุด ขนาดเบอร์ด้าย 75x2 Denier มีความหนาของผ้าหนาขึ้นกว่าผ้าถักด้วยด้ายขนาด 50x2 Denier และขนาดเบอร์ด้าย 100x2 Denier ให้ความหนาของผ้าถักหนาที่สุด ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดเส้นด้ายที่ระดับการตีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

ระดับการตีเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร ผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายดีเกิลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ต่อความหนาของผ้าถัก (มิลลิเมตร) พบว่าขนาดเบอร์ด้าย 50x2 Denier ให้ความหนาของผ้าบางที่สุด ขนาดเบอร์ด้าย 75x2 Denier มีความหนาของผ้าหนาขึ้นกว่าผ้าถักด้วยด้ายขนาด 50x2 Denier และขนาดเบอร์ด้าย 100x2

Denier ให้ความหนาของผ้าถักหนาที่สุด ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดเส้นด้ายที่ระดับการตีเกลียว 80 และ 120 เกลียวต่อเมตร

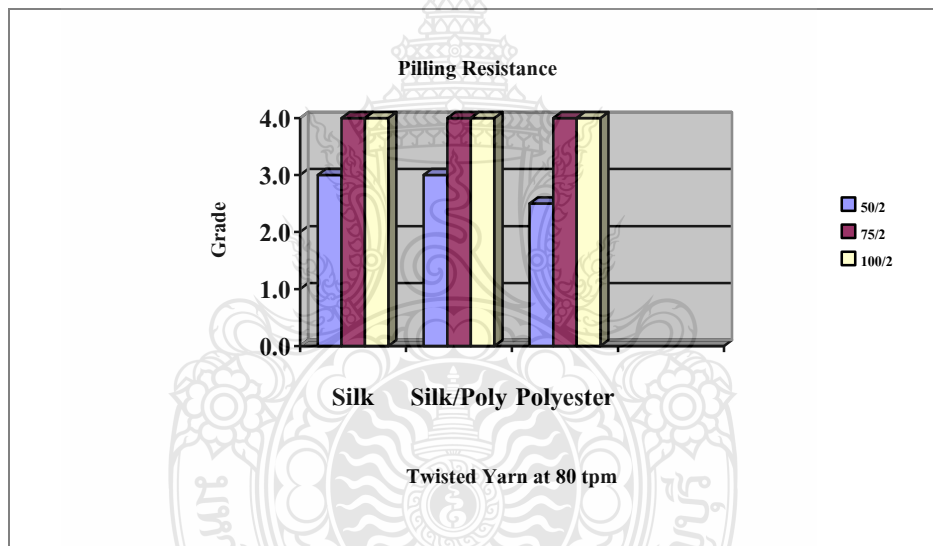
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทิศทางเดียว พบว่า

ชนิดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความหนาของผ้าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

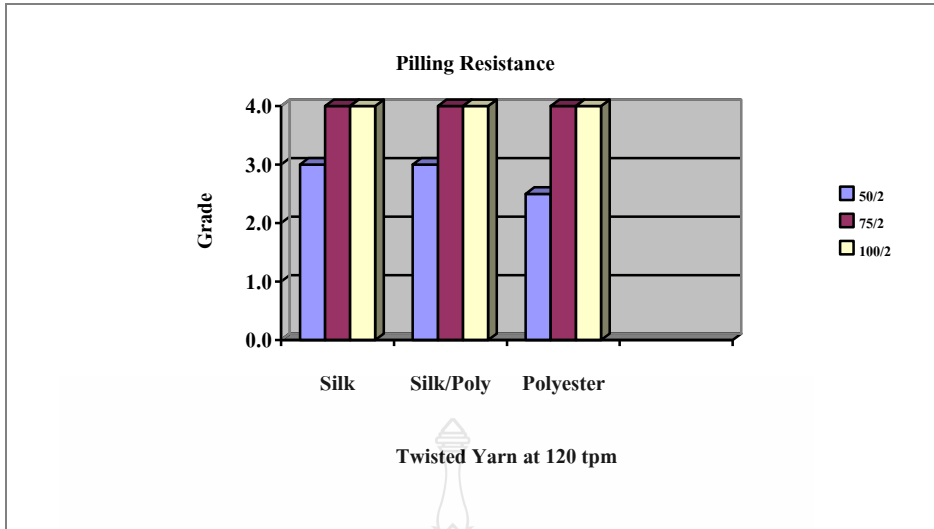
ขนาดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความหนาของผ้าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่จะทำให้ได้ค่าความหนาของผ้าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังใน ตาราง ข13 – ข15 (ภาคผนวก ข)

4.2.5 การเกิดเม็ดบนพื้นผ้า (Pilling)

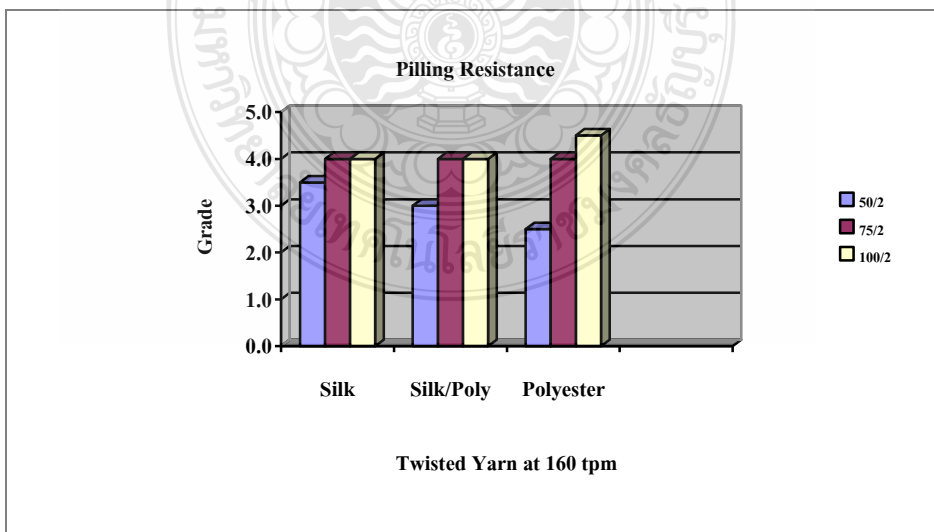


รูปที่ 4.25 ความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร



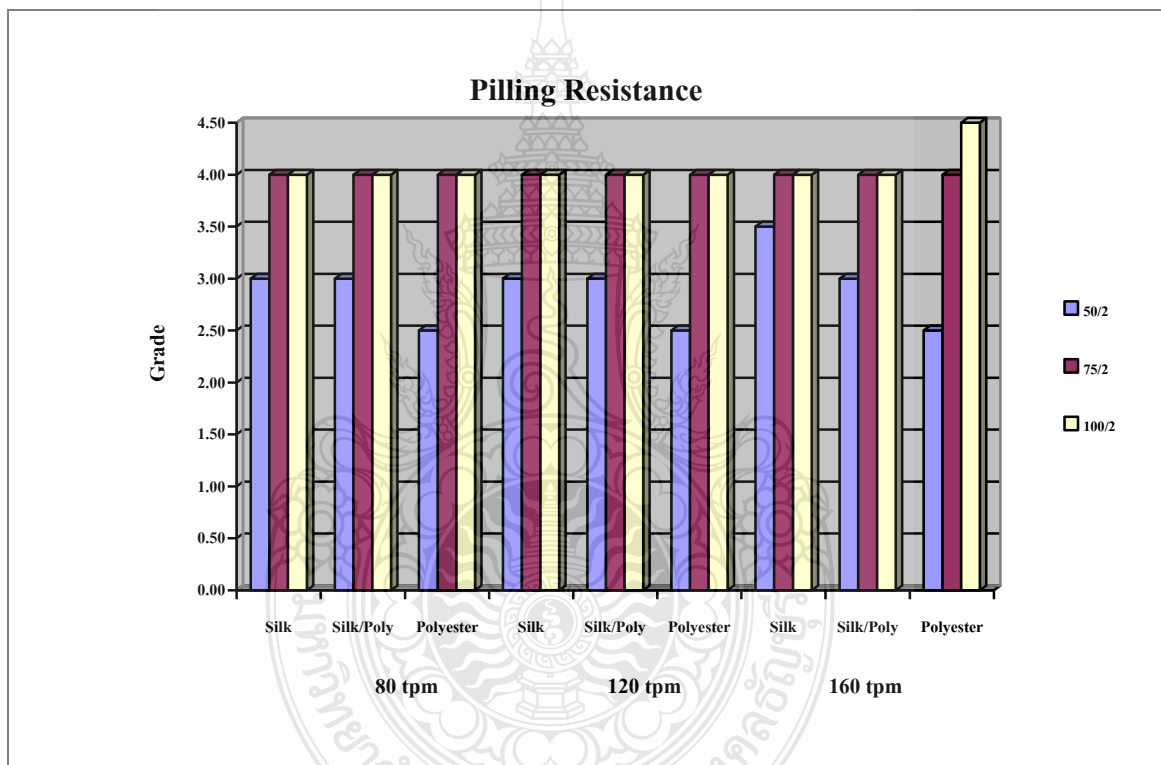
รูปที่ 4.26 ความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.25-4.27 พบว่าค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดบนพื้นผ้าของเส้นด้ายที่ตีเกลียวจากเส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด ที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร จะมีค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดที่น้อยที่สุด นั่นคือ มีการเกิดเม็ดบนพื้นผ้าที่มากที่สุด และจะเห็นได้ว่า ที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร และ 160 เกลียวต่อเมตร มีค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดบนพื้นผ้าที่ระดับสูงขึ้น ตามลำดับ นอกจากนี้พบว่า เส้นด้ายที่มีขนาดเล็ก นั่นคือเส้นด้ายที่ตีเกลียวจากเส้นด้ายทั้ง 3 ชนิด จะมีค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดที่ต่ำที่สุด และค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดบนพื้นผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวทั้ง 3 ชนิด จะมีระดับที่ดีขึ้นตามขนาดที่เพิ่มสูงขึ้นของเบอร์ด้าย



รูปที่ 4.27 ความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.27 พบว่าผ้าถัก Single Jersey จากเส้นไหม 100% ให้ค่าความทนต่อการเกิดเม็ด ตามแนวตั้งไม่แตกต่างกัน ดังนี้ ผ้าถักจากเส้นด้ายไหม 100% มีความทนต่อการเกิดเม็ด มีค่าอยู่ระหว่าง 3.00 ถึง 4.00 ผ้าถักที่มีความทนต่อการเกิดเม็ดดีที่สุดคือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 100/2 Denier ดีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตร ส่วนผ้าถักจากเส้นด้ายดีเกลียวระหว่างไหมกับโพลีเอสเตอร์ (50%:50%) มีความทนต่อการเกิดเม็ด มีค่าอยู่ระหว่าง 3.00 ถึง 4.00 ผ้าถักที่มีความทนต่อการเกิดเม็ด ได้ดีที่สุดคือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 100/2 Denier ดีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตร และผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายโพลีเอสเตอร์ 100% มีความทนต่อการเกิดเม็ด มีค่าอยู่ระหว่าง 2.50 ถึง 4.00 ผ้าถักที่มีความทนต่อการเกิดเม็ดดีที่สุดคือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 100/2 Denier ดีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.28 ความทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าจากเส้นด้ายดีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 , 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.28 ที่ระดับการดีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายดีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อความทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าถัก พบว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ให้ค่าความทนต่อการเกิดเม็ดได้น้อยที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าความทนต่อการเกิดเม็ดดีกว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าความทนต่อการเกิดเม็ดได้ดีที่สุด

ระดับการตีเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายใหม่ เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างใหม่กับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าถัก พบว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดได้น้อยที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดดีกว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดได้ดีที่สุด

ระดับการตีเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายใหม่ เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างใหม่กับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าถัก พบว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดได้น้อยที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดดีกว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดได้ดีที่สุด

ดังนั้นขนาดเบอร์ด้าย 50x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดได้น้อยที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดดีกว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดได้ดีที่สุด

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทิศทางเดียว พบว่า

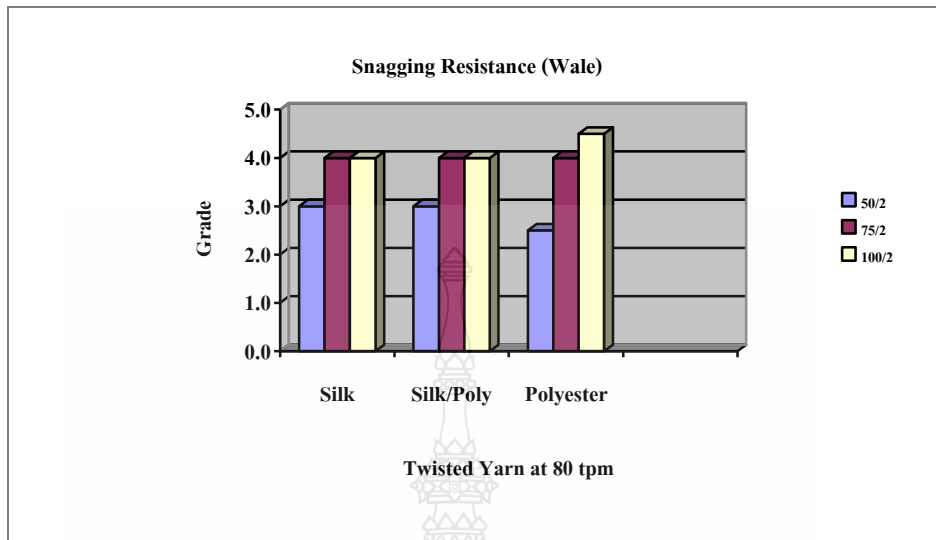
ชนิดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ขนาดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

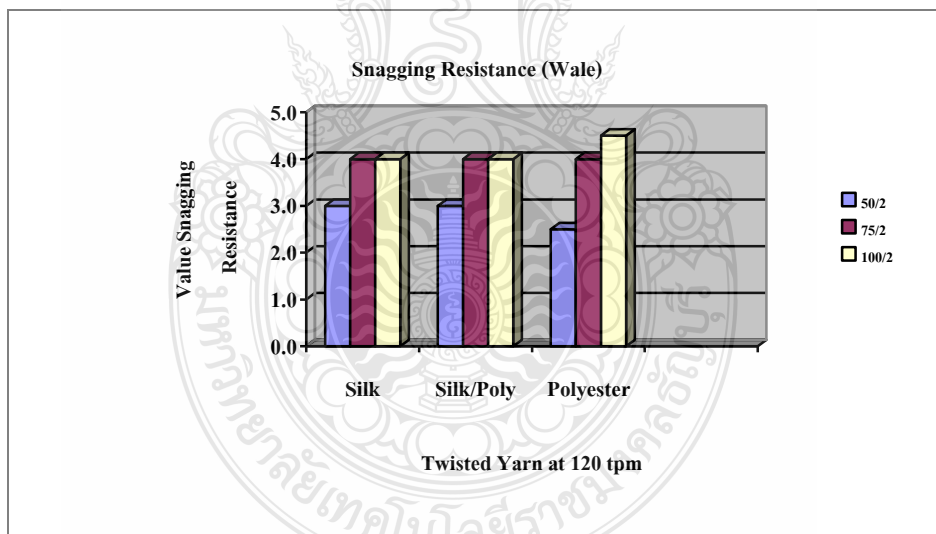
จำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่จะทำให้ได้ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังใน ตาราง ข16 – ข18 (ภาคผนวก ข)

4.2.6 การเกิดห่วงบนพื้นผ้า (Snagging)

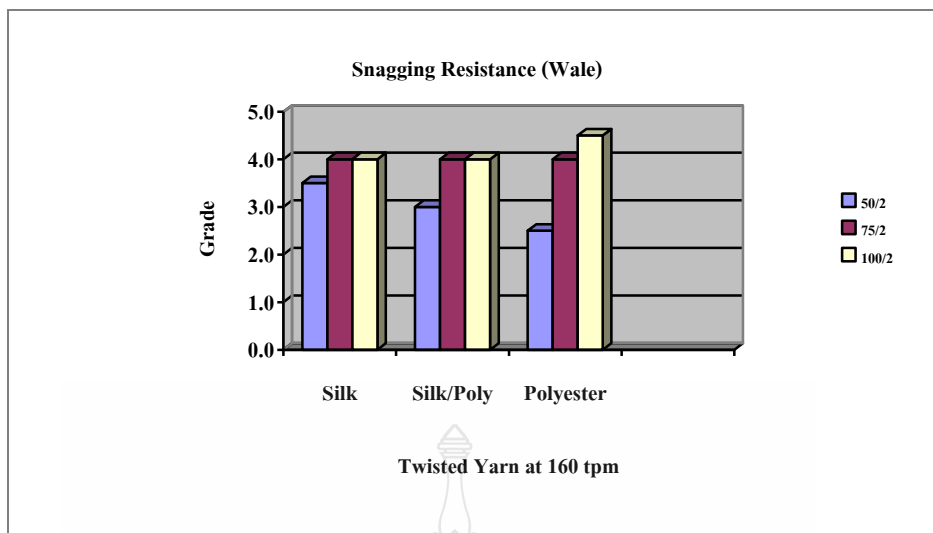
1) การเกิดห่วงบนพื้นผ้าตามแนวนอน



รูปที่ 4.29 ความคงทนต่อการเกิดห่วงของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

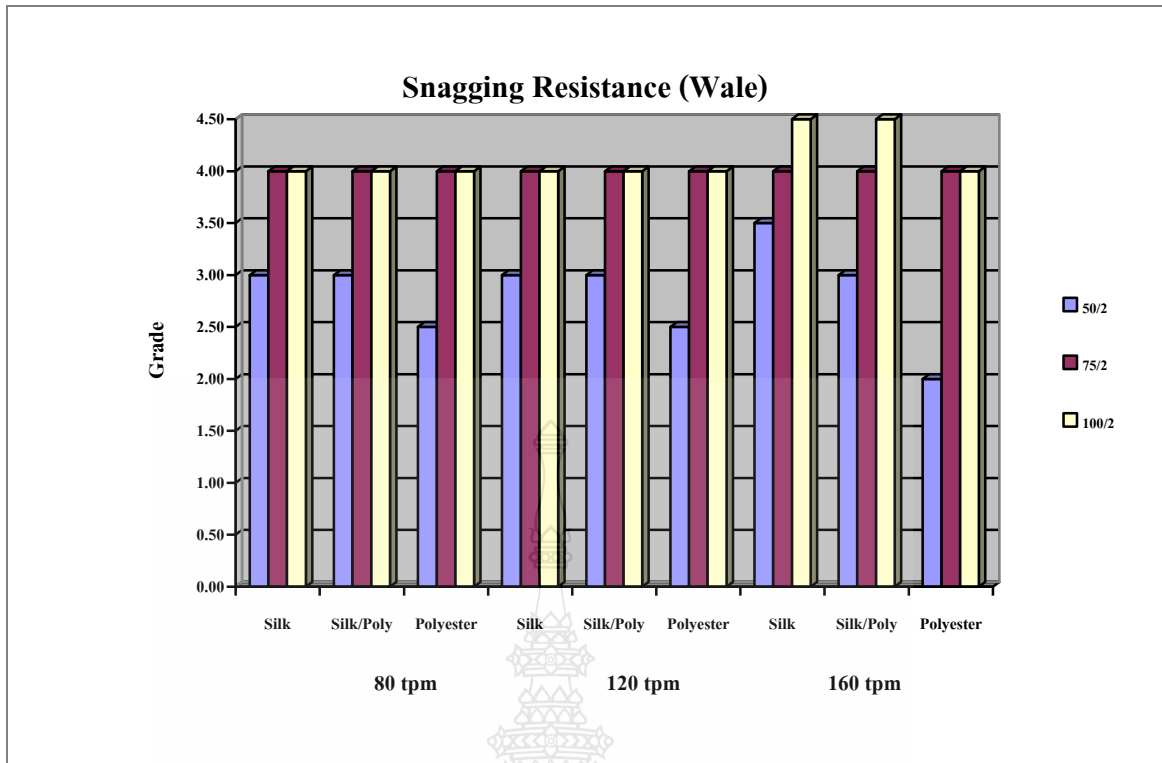


รูปที่ 4.30 ความคงทนต่อการเกิดห่วงของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.31 ความคงทนต่อการเกิดห่วงของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 2.29-4.31 พบว่าผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายไหม 100% มีความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวนอน มีค่าอยู่ระหว่าง 3.00 ถึง 4.00 ผ้าถักที่มีความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวตั้งดีที่สุด คือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 100/2 Denier ตีเกลียวที่ทุกระดับเกลียวต่อเมตร ส่วนผ้าถักจากเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับโพลีเอสเตอร์ (50%:50%) มีความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวนอนได้ใกล้เคียงกับผ้าถักเส้นด้ายไหม นั่นคือ มีค่าอยู่ระหว่าง 3.00 ถึง 4.00 ผ้าถักที่มีความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวนอนได้ดีที่สุด คือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 100/2 Denier ตีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตรและผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ 100% มีความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวนอนได้น้อยที่สุด มีค่าอยู่ระหว่าง 2.50 ถึง 4.50 ผ้าถักที่มีความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวตั้งดีที่สุด คือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 100/2 Denier ตีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.32 ความคงทนต่อการเกิดห่วงบนพื้นผ้าตามแนวนอนจากเส้นด้ายดีเกิลียวที่ระดับเกลียว 80 , 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.32 ที่ขนาดเบอร์ด้าย 50x2 Denier ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายใหม่ เส้นด้ายดีเกิลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ต่อความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวนอนของผ้าถัก พบว่าที่ระดับการดีเกิลียว 80 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวนอนไม่แตกต่างกัน

ขนาดเบอร์ด้าย 75x2 Denier ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายใหม่ เส้นด้ายดีเกิลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ต่อความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวนอนของผ้าถัก พบว่าที่ระดับการดีเกิลียว 80 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวนอนของผ้าถักไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier

ขนาดเบอร์ด้าย 120/2 Denier ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายใหม่ เส้นด้ายดีเกิลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ ต่อความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวนอนของผ้าถัก พบว่าที่ระดับการดีเกิลียว 80 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวนอนของผ้าถักไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดเส้นด้ายเบอร์ 50x2 และ 75x2 Denier

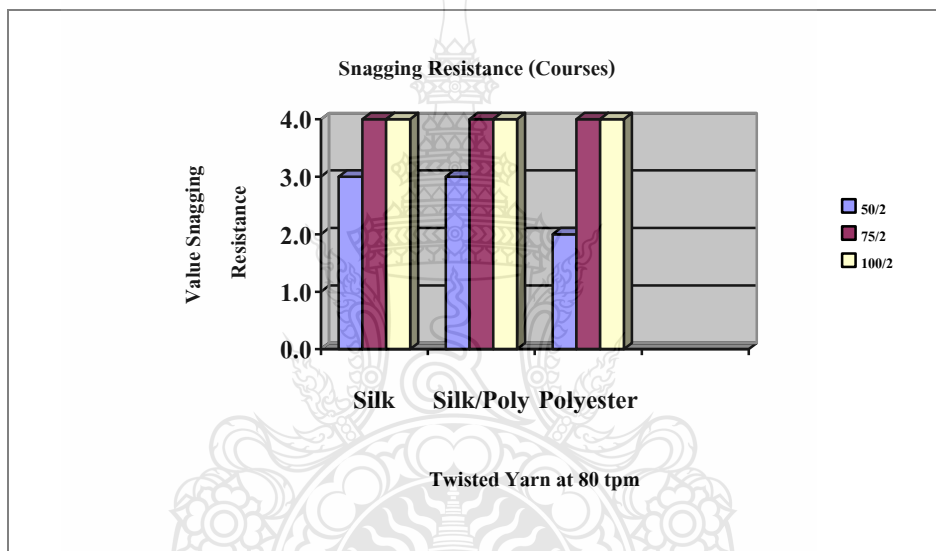
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทิศทางเดียว พบว่า

ชนิดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวนอนที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

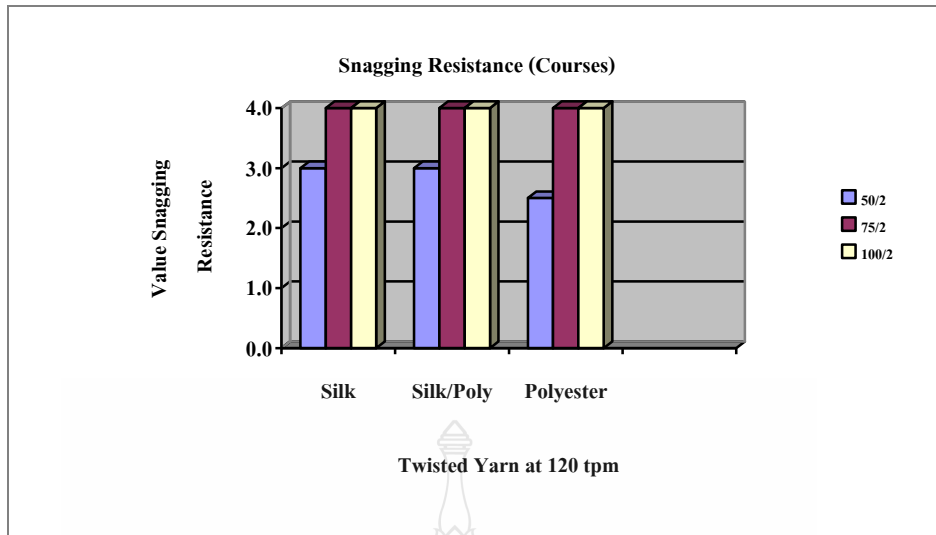
ขนาดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวนอนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่จะทำให้ได้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวนอนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังใน ตาราง ข19 – ข21 (ภาคผนวก ข)

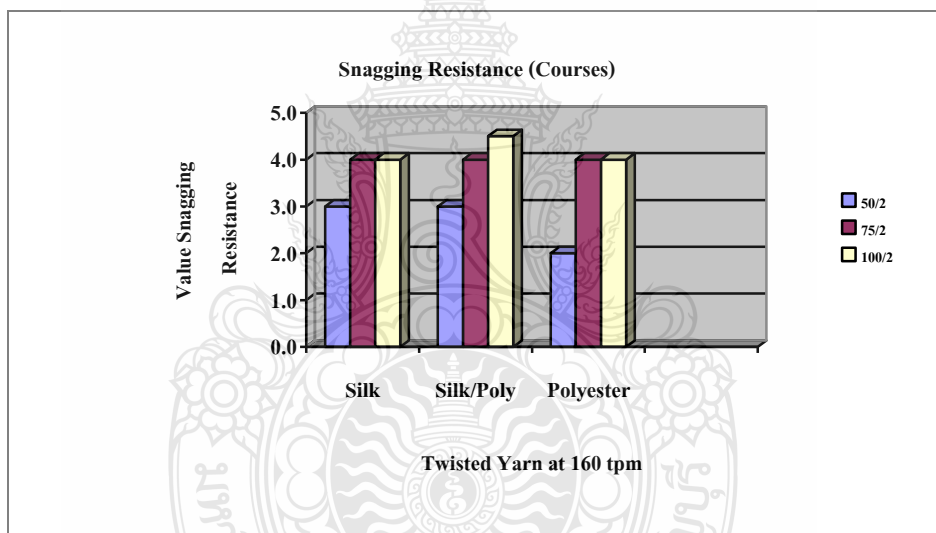
2) การเกิดห้วงบนพื้นผ้าตามแนวตั้ง



รูปที่ 4.33 ความคงทนต่อการเกิดห้วงของผ้าจากเส้นด้ายดีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร



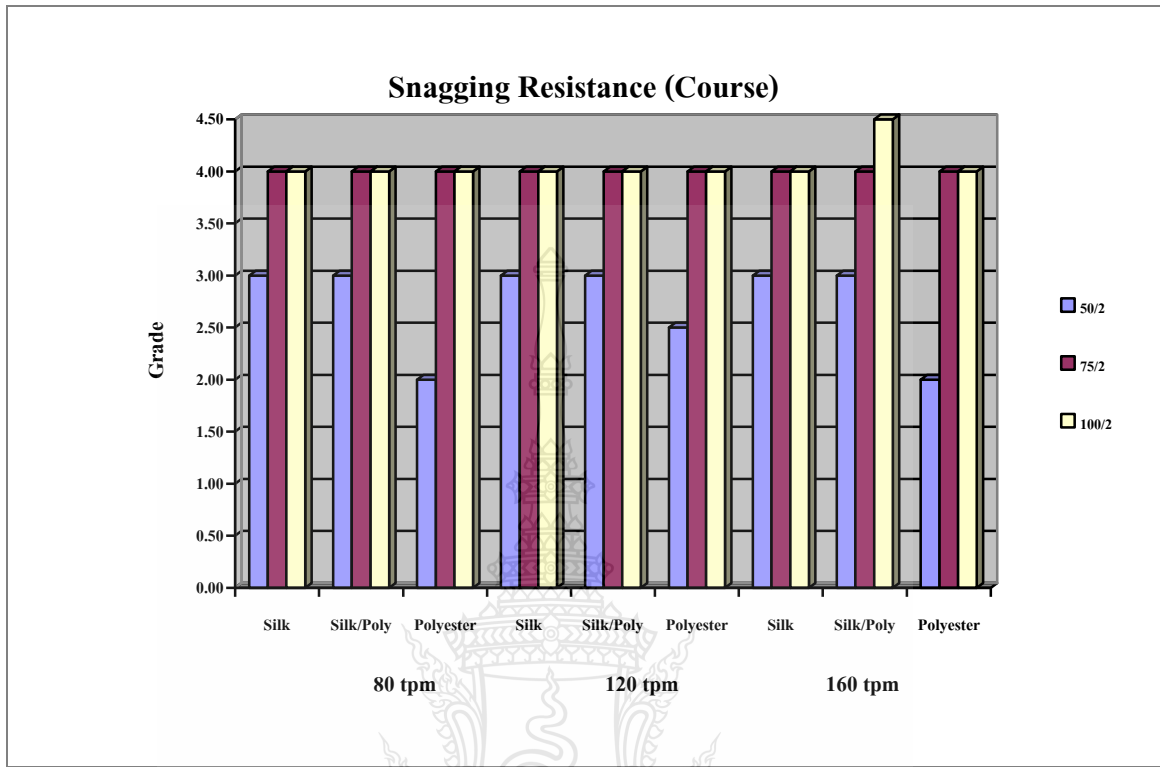
รูปที่ 4.34 ความคงทนต่อการเกิดห่วงของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.35 ความคงทนต่อการเกิดห่วงของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.33-4.35 พบว่าผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายไหม 100% มีความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวตั้งได้ดี มีค่าอยู่ระหว่าง 3.00 ถึง 4.00 ผ้าถักที่มีความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวตั้งดีที่สุด คือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 75x2 และ 100x2 Denier ตีเกลียวที่ทุกระดับเกลียวต่อเมตร ส่วนผ้าถักจากเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับโพลีเอสเตอร์ (50%:50%) มีค่าอยู่ระหว่าง 3.00 ถึง 4.50 ผ้าถักที่มีความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวตั้งได้ดีที่สุด คือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 100x2 Denier ตีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตรและผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายโพลีเอสเตอร์ 100% มีความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวตั้ง มีค่าอยู่ระหว่าง 2.50 ถึง 4.50 ผ้าถักที่มีความคงทนต่อการ

เกิดห้วงตามแนวตั้งดีที่สุด คือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 100/2 Denier ดีเกลียวที่ระดับ 80 และ 160 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.36 ความคงทนต่อการเกิดห้วงบนพื้นผ้าตามแนวตั้งจากเส้นด้ายดีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 , 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.36 ที่ระดับการดีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายดีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งของผ้าถัก พบว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งได้น้อยที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งดีกว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งได้ดีที่สุด

ระดับการดีเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายดีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวอนของผ้าถัก พบว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งได้น้อยที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งดีกว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งได้ดีที่สุด

ระดับการตีเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายใหม่ เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างใหม่กับพอลิเอสเทอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเทอร์ต่อความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งของผ้าถัก พบว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งได้น้อยที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งดีกว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้ง ได้ดีที่สุดใน

ดังนั้นขนาดเบอร์ด้าย 50x2 Denier ให้ความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งได้น้อยที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งดีกว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้ง ได้ดีที่สุดใน

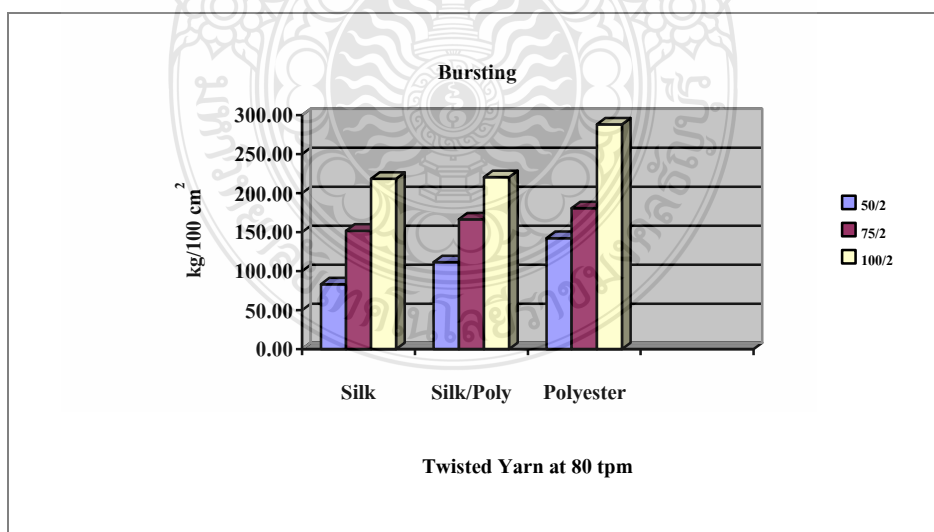
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทิศทางเดียว พบว่า

ชนิดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

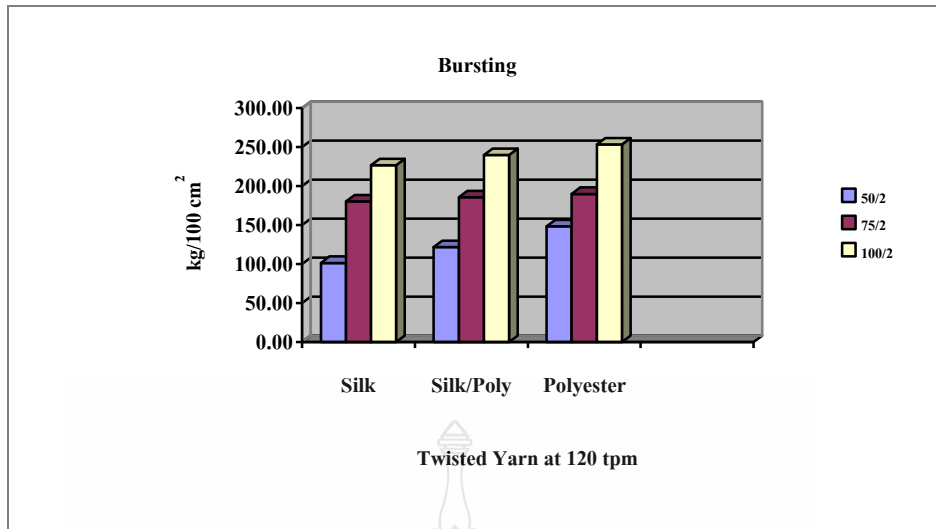
ขนาดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่จะทำให้ได้ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ตั้งใน ตาราง ข22 – ข24 (ภาคผนวก ข)

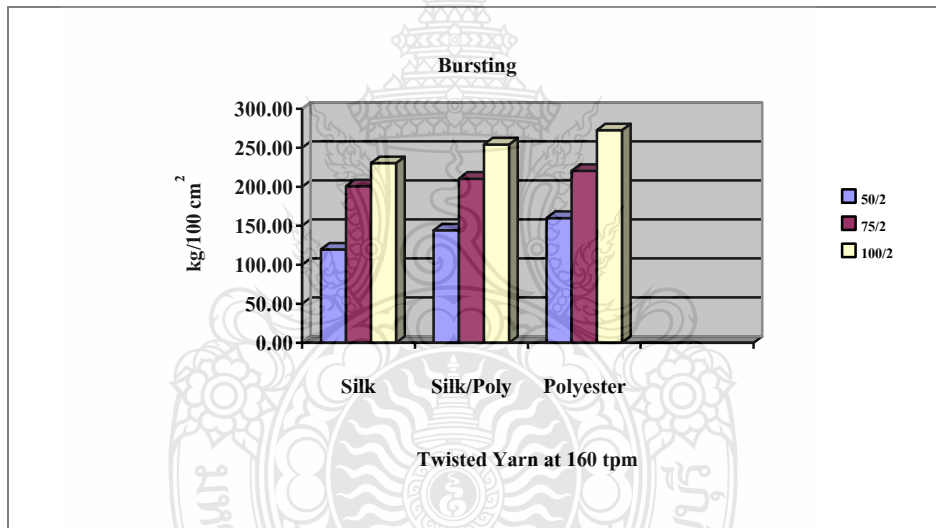
4.2.7 การต้านแรงดันทะลุ (Bursting Strength)



รูปที่ 4.37 ความต้านแรงดันทะลุของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร



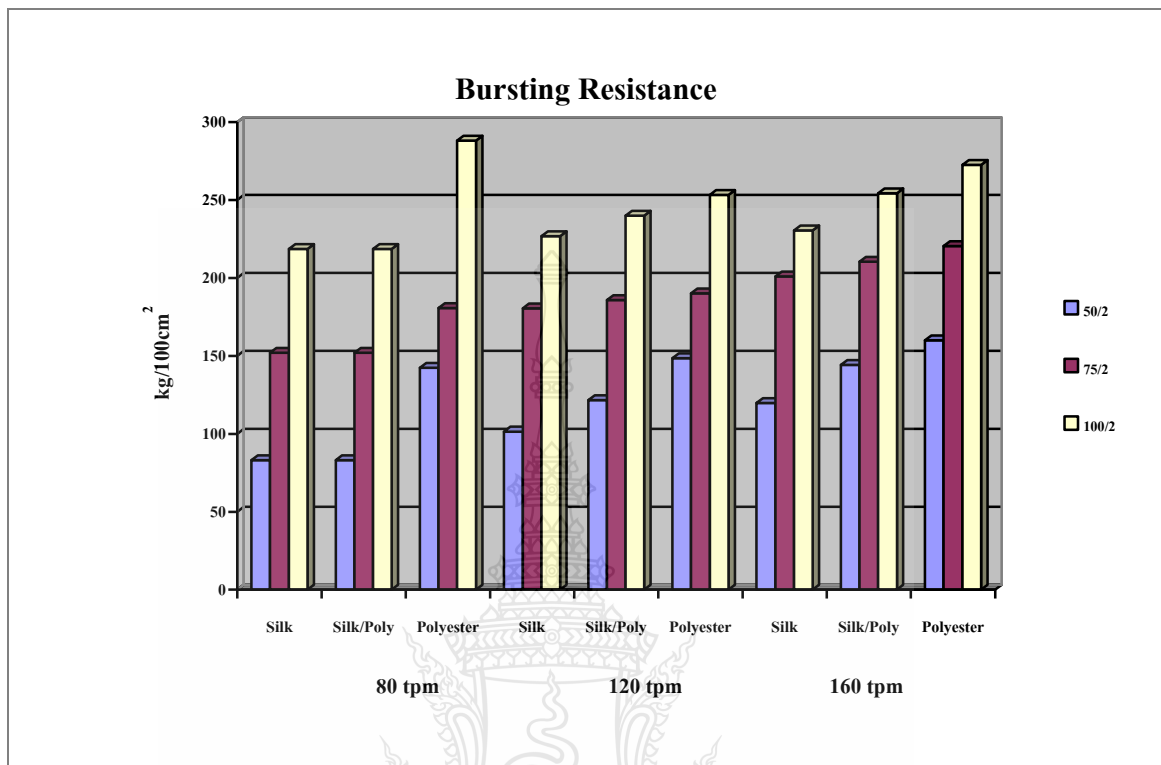
รูปที่ 4.38 ความต้านแรงฉีกของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.39 ความต้านแรงฉีกของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.37-4.39 พบว่าผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายไหม 100% มีการต้านทานต่อแรงฉีก (kg/cm²) ได้ง่ายที่สุด มีค่าอยู่ระหว่าง 83.17 ถึง 230.37 kg/cm² ผ้าถักที่มีการต้านทานต่อแรงฉีกได้ดีที่สุด คือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 100/2 Denier ตีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตร ส่วนผ้าถักจากเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับโพลีเอสเตอร์ มีการต้านทานต่อแรงฉีกได้ดีกว่าผ้าถักเส้นด้ายไหม มีค่าอยู่ระหว่าง 111.43 ถึง 254.30 kg/cm² ผ้าถักที่มีการต้านทานต่อแรงฉีกได้ดีที่สุด คือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 100/2 Denier ตีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตรและผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายโพลีเอสเตอร์บริสุทธิ์ที่มีการต้านทานต่อแรงฉีก (kg/cm²) ได้ดีที่สุด

มีค่าอยู่ระหว่าง 142.37 ถึง 272.53 kg/cm² ผ้าถักที่มีการต้านทานต่อแรงดันทะลุได้ดีที่สุด คือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 100/2 Denier ที่เกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.40 ความต้านแรงดันทะลุบนพื้นผ้าจากเส้นด้ายที่เกลียวที่ระดับเกลียว 80 , 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.40 ที่ระดับการตีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อการต้านทานต่อแรงดันทะลุ (kg/cm²) ของผ้าถัก พบว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ให้ค่าการต้านทานต่อแรงดันทะลุได้น้อยที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าการต้านทานต่อแรงดันทะลุ (kg/cm²) ดีขึ้น และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าการต้านทานการต่อแรงดันทะลุได้ดีที่สุด

ระดับการตีเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อการต้านทานต่อแรงดันทะลุ (kg/cm²) ของผ้าถัก พบว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ให้ค่าการต้านทานต่อแรงดันทะลุได้น้อยที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าการต้านทานการต่อแรงดันทะลุ (kg/cm²) ดีขึ้น และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าการต้านทานต่อแรงดันทะลุได้ดีที่สุด ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดเส้นด้ายที่ระดับการตีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

ที่ระดับการตีเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อการต้านทานการต่อแรงดันทะเล (kg/cm²) ของผ้าถัก พบว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ให้ค่าการต้านทานการต่อแรงดันทะเลได้น้อยที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าการต้านทานการต่อแรงดันทะเล (kg/cm²) ดีขึ้น และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าการต้านทานการต่อแรงดันทะเลได้ดีที่สุด ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดเส้นด้ายที่ระดับการตีเกลียว 80 และ 120 เกลียวต่อเมตร

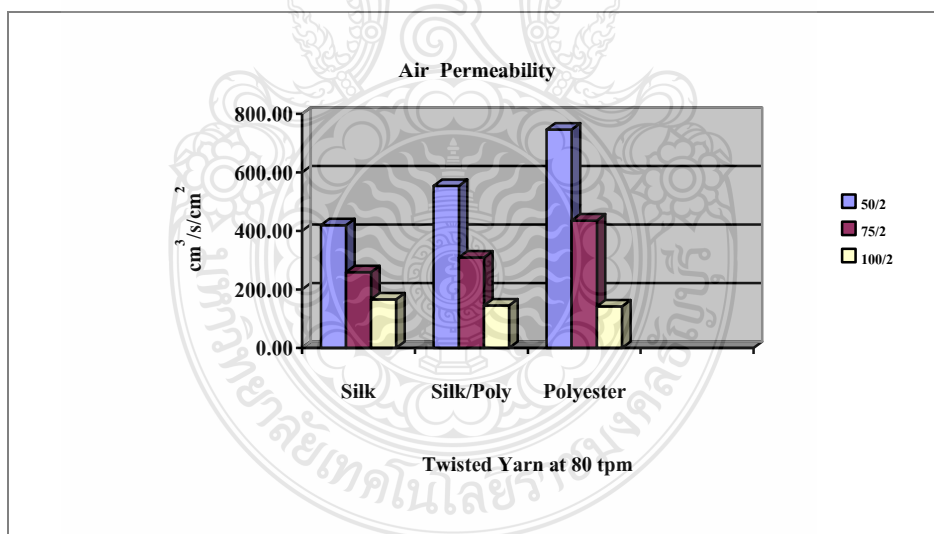
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทิศทางเดียว พบว่า

ชนิดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าการต้านแรงดันทะเลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

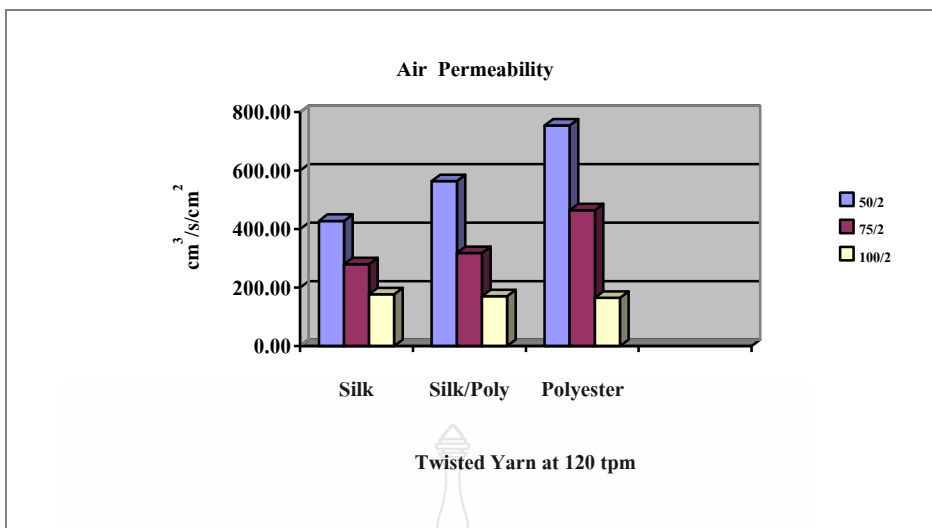
ขนาดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความการต้านแรงดันทะเลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่จะทำให้ได้ค่าการต้านแรงดันทะเลที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังใน ตาราง ข25 – ข27 (ภาคผนวก ข)

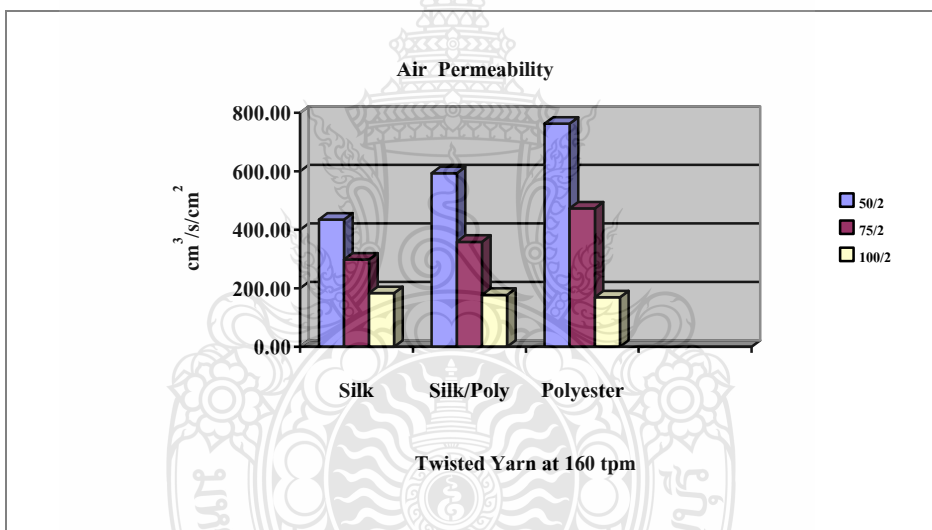
4.2.8 การไหลผ่านของอากาศ (Air Permeability)



รูปที่ 4.41 การไหลผ่านของอากาศของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร



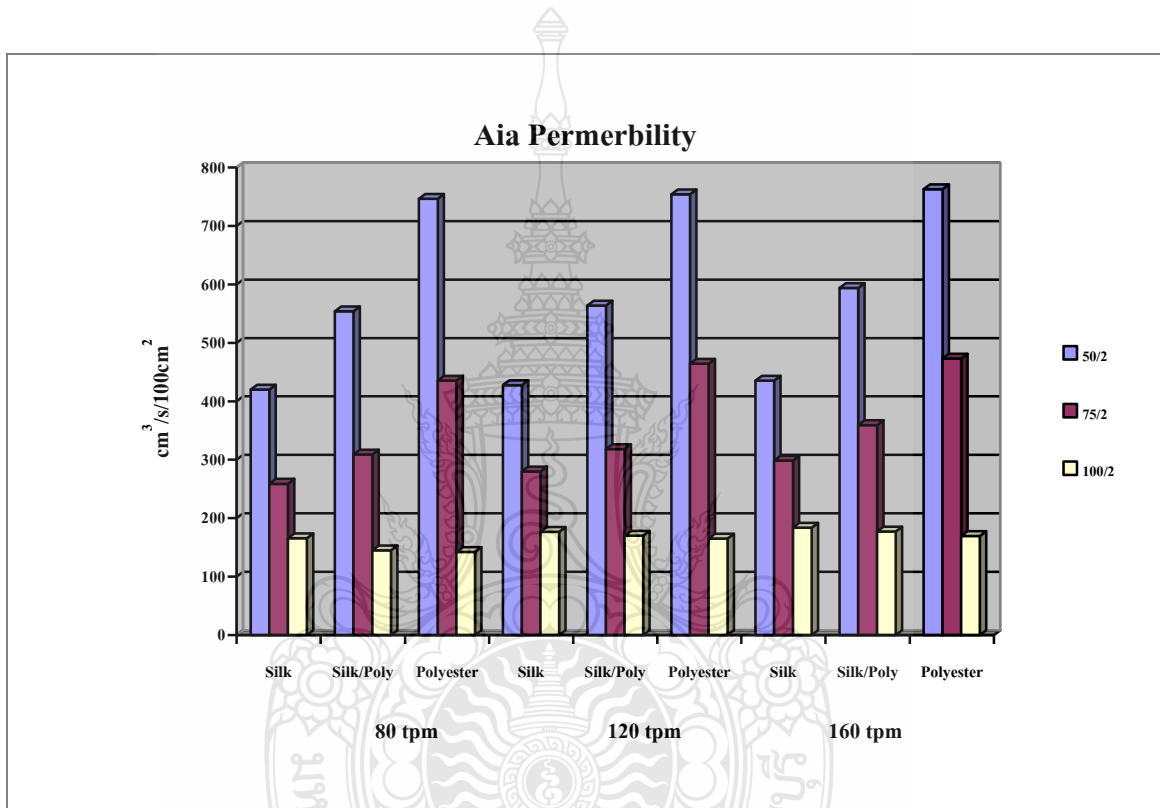
รูปที่ 4.42 การไหลผ่านของอากาศของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.43 การไหลผ่านของอากาศของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร

รูปที่ 4.41-4.43 พบว่าผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายไหม 100 % มีค่าการไหลผ่านของอากาศ มีค่าอยู่ระหว่าง 165.90 ถึง 435.27 cm³/s/cm² ผ้าถักที่มีการไหลผ่านของอากาศได้มากที่สุดคือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 50x2 Denier ตีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตร ส่วนผ้าถักจากเส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับโพลีเอสเตอร์ (50%:50%) มีค่าการไหลผ่านของอากาศ มีค่าอยู่ระหว่าง 144.93 ถึง 593.77 cm³/s/cm² ผ้าถักที่มีการไหลผ่านของอากาศดีที่ที่สุดคือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 50x2 Denier ตีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตร และผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายโพลีเอสเตอร์ 100% มีค่าการไหลผ่านของอากาศได้ดีที่สุด มีค่าอยู่ระหว่าง 142.07 ถึง 762.97 cm³/s/cm² ผ้าถักที่มีการไหลผ่านของอากาศดีที่ที่สุดคือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 50/2 Denier ตีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตร

นอกจากนี้พบว่าผ้าที่ถักจากเส้นด้ายที่มีขนาดเท่ากัน แต่ระดับเกลียวที่ต่างกัน นั่นคือ ผ้าที่ถักจากเส้นด้ายระดับเกลียวน้อยจะส่งผลให้อากาศสามารถซึมผ่านทะลุพื้นผ้าได้น้อยกว่าผ้าที่ถักจากเส้นด้ายที่มีระดับเกลียวที่สูงกว่า ทั้งนี้ได้มีการกล่าวถึงเรื่องนี้โดย Saville [12] ว่าเมื่อระดับเกลียวในเส้นด้ายเพิ่มขึ้นจะทำให้เส้นด้ายเพิ่มขึ้นเนื่องจากเส้นใยจับยึดกันมากขึ้นทำให้เส้นด้ายกระด้างขึ้น ระดับเกลียวที่สูงกว่าในเส้นด้ายทำให้การปกคลุมของเส้นด้ายลดลงเพราะว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นด้ายลดลง นอกจากนั้น Sabit [13] ได้กล่าวในเรื่องการไหลผ่านของอากาศไว้ว่าการเพิ่มเกลียวในเส้นด้ายจะเป็นการเพิ่มอัตราการไหลผ่านผ้าของอากาศ



รูปที่ 4.44 การไหลผ่านของอากาศบนพื้นผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 , 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.44 ที่ระดับการตีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อการไหลผ่านของอากาศของผ้าถัก พบว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ให้ค่าการไหลผ่านของอากาศได้ดีที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าการไหลผ่านของอากาศลดลง และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าการไหลผ่านของอากาศได้น้อยที่สุด

ระดับการตีเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อการไหลผ่านของ

อากาศ ของผ้าถัก พบว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ให้ค่าการไหลผ่านของอากาศได้ดีที่สุด ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าการไหลผ่านของอากาศลดลง และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าการไหลผ่านของอากาศได้น้อยที่สุด ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดเส้นด้ายที่ระดับการตีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

ระดับการตีเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายใหม่ เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างใหม่กับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อการไหลผ่านของอากาศ ของผ้าถัก พบว่าเส้นด้ายเบอร์ 50x2 Denier ให้ค่าการไหลผ่านของอากาศได้ดีที่สุด ส่วนเส้นด้าย เบอร์ 75x2 Denier ให้ค่าการไหลผ่านของอากาศลดลง และเส้นด้ายเบอร์ 100x2 Denier ให้ค่าการไหลผ่านของอากาศได้น้อยที่สุด ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดเส้นด้ายที่ระดับการตีเกลียว 80 และ 120 เกลียวต่อเมตร

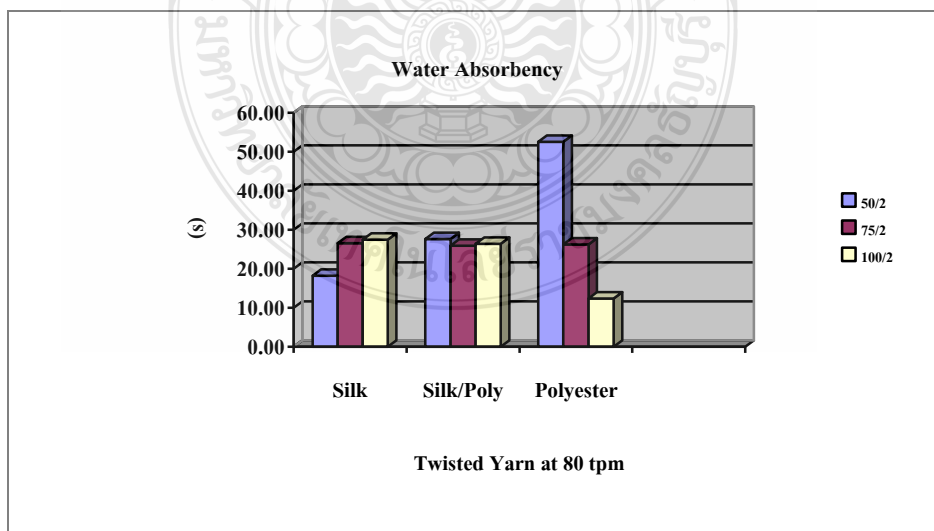
ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทิศทางเดียว พบว่า

ชนิดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความสามารถในการไหลผ่านของอากาศที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

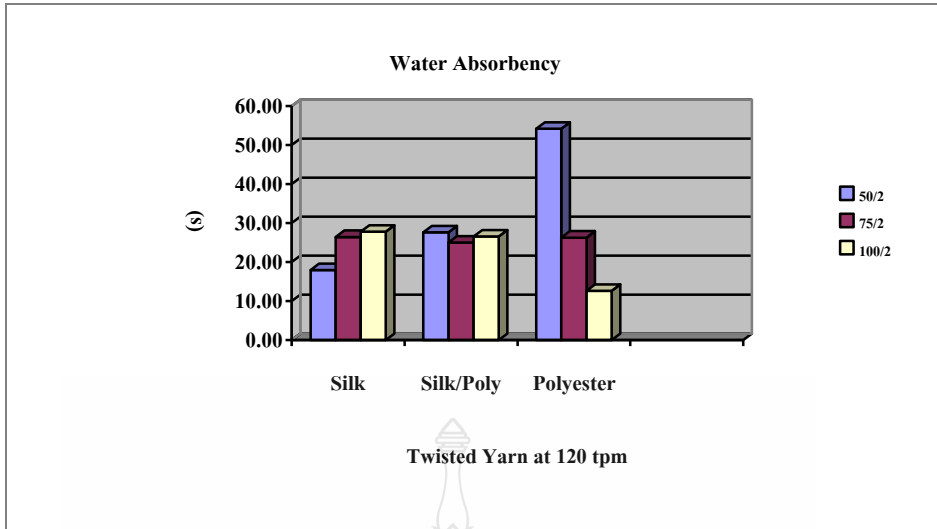
ขนาดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความสามารถในการไหลผ่านของอากาศที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่จะทำให้ได้ค่าความสามารถในการไหลผ่านของอากาศที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังใน ตาราง ข28 – ข30 (ภาคผนวก ข)

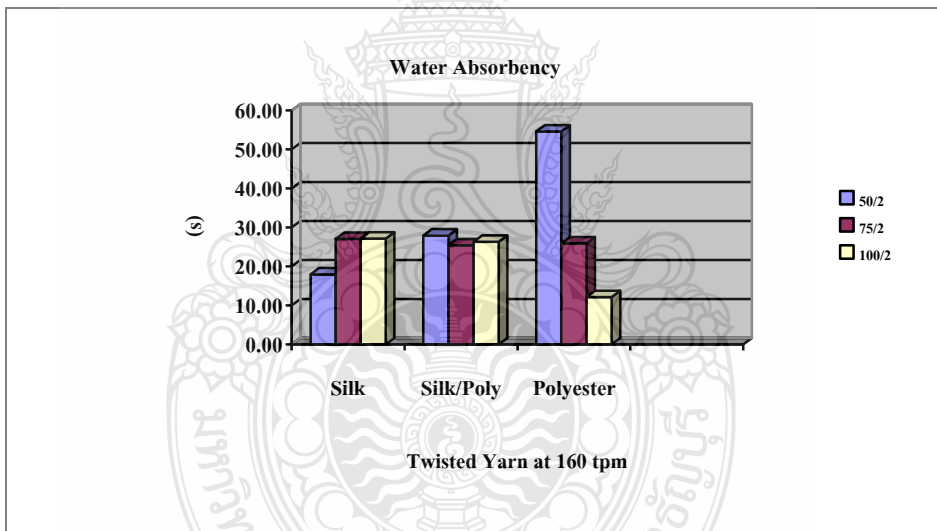
4.2.9 การดูดซึมน้ำ (Water Absorbency)



รูปที่ 4.45 ความสามารถในการซึมผ่านของน้ำของผ้าจากเส้นด้ายตีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

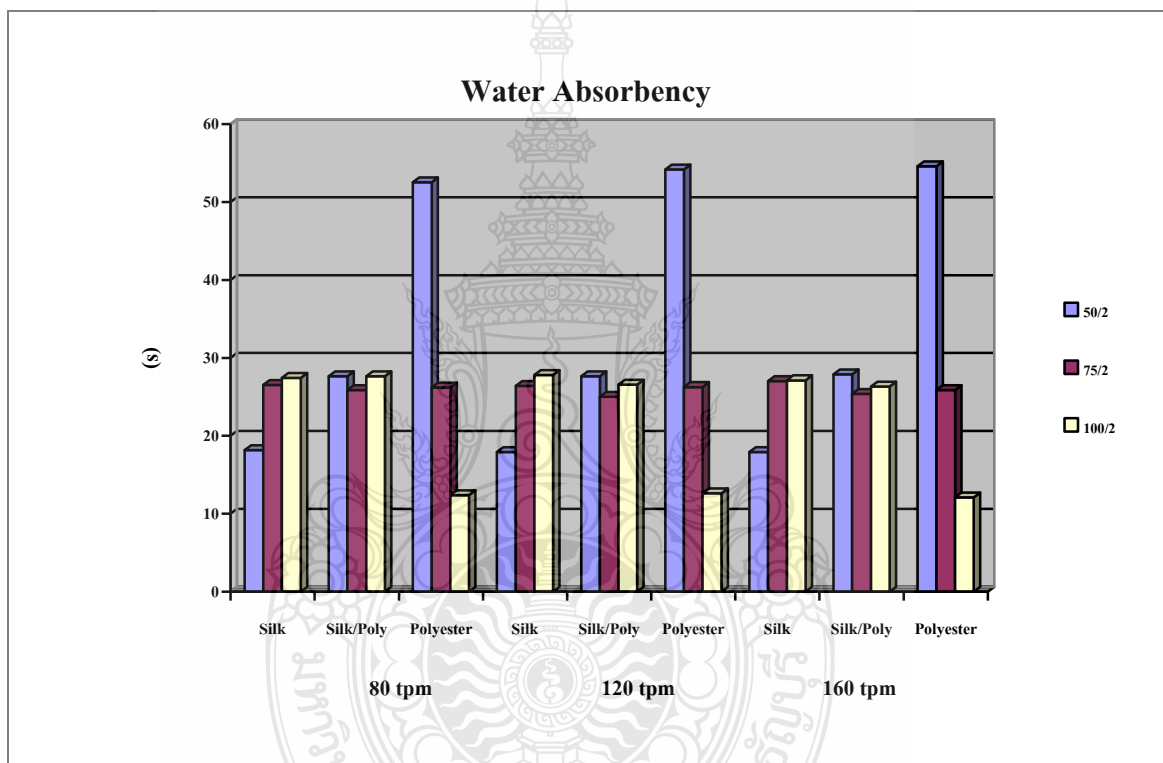


รูปที่ 4.46 ความสามารถในการซึมผ่านของน้ำของผ้าจากเส้นด้ายดีเกลิยวที่ระดับเกลียว 120 เกลียว ต่อเมตร



รูปที่ 4.47 ความสามารถในการซึมผ่านของน้ำของผ้าจากเส้นด้ายดีเกลิยวที่ระดับเกลียว 160 เกลียว ต่อเมตร

จากรูปที่ 4.45-4.47 พบว่าผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายไหม 100% มีการดูดซึมน้ำ (วินาที) น้อยที่สุด มีค่าอยู่ระหว่าง 17.93 ถึง 27.80 วินาที ผ้าถักที่มีการดูดซึมน้ำมากที่สุด คือ ผ้าที่ถักด้วย ด้ายขนาด 50x2 Denier ดีเกลียวที่ระดับ 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร ส่วนผ้าถักจากเส้นด้ายดี เกลียวระหว่างไหมกับโพลีเอสเตอร์ (50%:50%) มีค่าอยู่ระหว่าง 25.00 ถึง 27.90 วินาที ผ้าถักที่มีการดูดซึมน้ำมากที่สุด คือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 50x2 Denier ดีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตร และผ้า ถัก Single Jersey จากเส้นด้ายโพลีเอสเตอร์ 100% มีการดูดซึมน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 12.10 ถึง 54.60 วินาที ผ้าถักที่มีการดูดซึมน้ำมากที่สุด คือ ผ้าที่ถักด้วยด้ายขนาด 50x2 Denier ดีเกลียวที่ระดับ 160 เกลียวต่อเมตร



รูปที่ 4.48 ความสามารถในการซึมผ่านของน้ำบนพื้นผ้าจากเส้นด้ายดีเกลียวที่ระดับเกลียว 80 , 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร

จากรูปที่ 4.48 ที่ระดับการดีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายไหม เส้นด้ายดีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อการดูดซึมน้ำ (วินาที) ของผ้าถัก พบว่าขนาดเส้นด้ายไม่มีผลต่อการดูดซึมน้ำ

ที่ระดับการตีเกลียว 120 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายใหม่ เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างใหม่กับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อการดูดซึมน้ำ (วินาที) ของผ้าถัก พบว่าขนาดเส้นด้ายไม่มีผลต่อการดูดซึมน้ำ ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดเส้นด้ายที่ระดับการตีเกลียว 80 เกลียวต่อเมตร

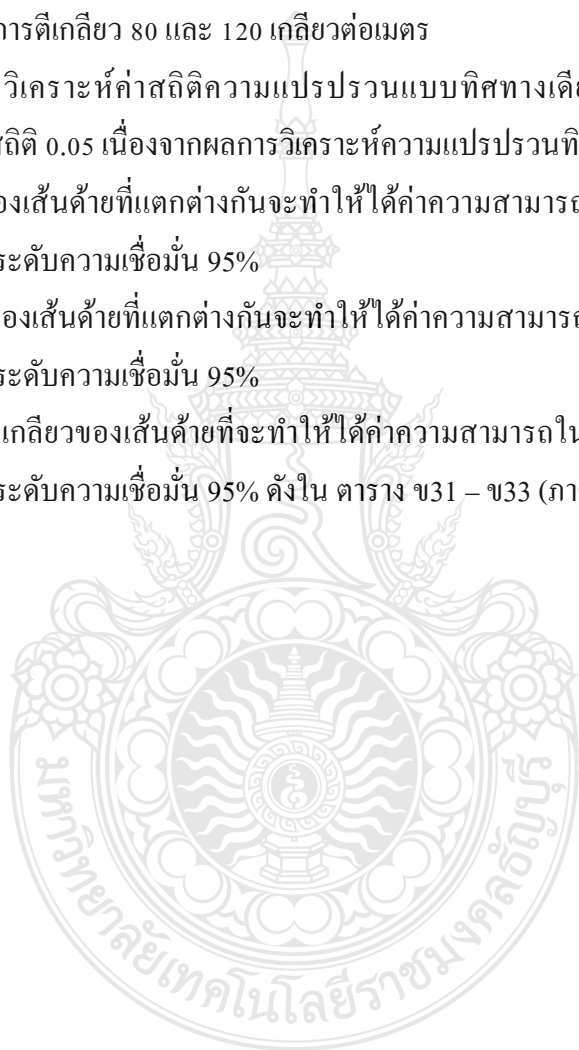
ที่ระดับการตีเกลียว 160 เกลียวต่อเมตร ของผ้าถัก Single Jersey จากเส้นด้ายเส้นด้ายใหม่ เส้นด้ายตีเกลียวระหว่างใหม่กับพอลิเอสเตอร์ และเส้นด้ายพอลิเอสเตอร์ต่อการดูดซึมน้ำ (วินาที) ของผ้าถัก พบว่าขนาดเส้นด้ายไม่มีผลต่อการดูดซึมน้ำ ซึ่งให้ผลเป็นไปในทางเดียวกันกับขนาดเส้นด้ายที่ระดับการตีเกลียว 80 และ 120 เกลียวต่อเมตร

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติความแปรปรวนแบบทิศทางเดียว (One-Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 เนื่องจากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทิศทางเดียว พบว่า

ชนิดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความสามารถในการดูดซึมน้ำที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ขนาดของเส้นด้ายที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ค่าความสามารถในการดูดซึมน้ำที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จำนวนเกลียวของเส้นด้ายที่จะทำให้ได้ค่าความสามารถในการดูดซึมน้ำที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังใน ตาราง ข31 – ข33 (ภาคผนวก ข)



บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผล

จากการศึกษาสมบัติของผ้าถักจากเส้นด้ายไหม 100% ที่ขนาดเบอร์ด้าย 50x2 Denier 75x2 Denier และ 100x2 Denier โดยแต่ละเบอร์มีระดับเกลียวที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือ 80 เกลียวต่อเมตร 120 เกลียวต่อเมตรและ 160 เกลียวต่อเมตร ตามลำดับ พบว่า ขนาดของเบอร์ด้ายและระดับเกลียวของเส้นด้ายไม่มีผลต่อ จำนวน Wales/cm แต่มีผลต่อจำนวน Courses/cm ของผ้า เบอร์ด้ายและเกลียวของเส้นด้ายไม่มีผลต่อความยาวของห่วงถัก แต่เบอร์ด้ายส่งผลต่อน้ำหนักของผ้า ในขณะที่จำนวนเกลียวไม่มีผลต่อน้ำหนักของผ้า เบอร์ด้ายมีผลต่อความหนาของผ้า ในขณะที่จำนวนเกลียวไม่มีผลต่อความหนาของผ้า การเกิดเม็ดบนพื้นผ้าถืออยู่ในระดับปานกลาง การเกิดห่วงในพื้นผ้า อยู่ในระดับปานกลาง ทั้งทางแนวนอน (Wale) และแนวตั้ง (Course) ซึ่งโดยทั่วไปเป็นค่าที่ยอมรับได้ การต้านทานต่อแรงดันทะลุ จะขึ้นอยู่กับเบอร์และระดับเกลียวต่อเมตร นั่นคือ เมื่อขนาดเบอร์เส้นด้ายสูงขึ้นและที่ระดับเกลียวเพิ่มมากขึ้น ความสามารถในการต้านทานต่อแรงดันทะลุจะมีค่ามากขึ้นด้วย ค่าการยอมให้อากาศไหลผ่านทางอากาศเปลี่ยนแปลงตามขนาดและเกลียวของเส้นด้าย นั่นคือขนาดของเส้นด้ายขนาดเล็กและที่ระดับเกลียวที่น้อยที่สุด ค่าการไหลผ่านของอากาศสามารถไหลผ่านได้ดีที่สุด ที่เบอร์ด้ายเดียวกันเมื่อระดับเกลียวเพิ่มขึ้นจะทำให้การไหลของอากาศลดลง ความสามารถในการดูดซึมน้ำ จะเห็นได้ว่า ขนาดของเส้นด้ายขนาดเล็กจะใช้เวลาในการดูดซึมน้ำได้ดีกว่าเส้นด้ายที่มีขนาดใหญ่ แต่ระดับเกลียวของเส้นด้ายไม่มีผลต่อการดูดซึมน้ำ

ผ้าถักที่ทำการถักจากเส้นด้ายดีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ 50%/50% ที่ขนาดเบอร์ด้าย 50x2 Denier 75x2 Denier และ 100x2 Denier โดยแต่ละเบอร์มีระดับเกลียวที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือ 80 เกลียวต่อเมตร 120 เกลียวต่อเมตรและ 160 เกลียวต่อเมตร ตามลำดับ พบว่า ขนาดของเบอร์ด้ายและระดับเกลียวของเส้นด้ายไม่มีผลต่อ จำนวน Wales/cm แต่มีผลต่อจำนวน Courses/cm ของผ้า เบอร์ด้ายส่งผลต่อน้ำหนักของผ้าในขณะที่จำนวนเกลียวไม่มีผลต่อน้ำหนักของผ้า เบอร์ด้ายมีผลต่อความหนาของผ้า ที่จำนวนเกลียวไม่มีผลต่อความหนาของผ้า การเกิดเม็ดบนพื้นผ้าถืออยู่ในระดับปานกลาง การเกิดห่วงในพื้นผ้า อยู่ในระดับปานกลางทั้งทางแนวนอน (Wale) และแนวตั้ง (Course) ซึ่งโดยทั่วไปเป็นค่าที่ยอมรับได้ การต้านทานต่อแรงดันทะลุ จะขึ้นอยู่กับเบอร์และระดับเกลียวต่อเมตร นั่นคือ เมื่อขนาดเบอร์เส้นด้ายสูงขึ้นและที่ระดับเกลียวเพิ่มมากขึ้น ความสามารถในการต้านทานต่อแรงดันทะลุจะมีค่ามากขึ้นด้วย ค่าการยอมให้อากาศไหลผ่านทางอากาศเปลี่ยนแปลงตามขนาดและเกลียวของเส้นด้าย นั่นคือขนาดของเส้นด้ายขนาดเล็กและที่ระดับเกลียวที่น้อยที่สุด ค่าการไหลผ่านของอากาศสามารถไหลผ่านได้ดีที่สุด ที่เบอร์ด้ายเดียวกันเมื่อระดับเกลียวเพิ่มขึ้นจะทำให้การไหล

ของอากาศลดลง ความสามารถในการดูดซึมน้ำ จะเห็นได้ว่าเวลาที่น้ำทำการซึมผ่านผ้านั้น ใช้เวลาดูดซึมที่ใกล้เคียงกัน

และผ้าถักที่ทำการถักจากเส้นด้ายที่เกลียวจากพอลิเอสเตอร์ 100% ที่ขนาดเบอร์ด้าย 50x2 Denier 75x2 Denier และ 100x2 Denier โดยแต่ละเบอร์มีระดับเกลียวที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือ 80 เกลียวต่อเมตร 120 เกลียวต่อเมตรและ 160 เกลียวต่อเมตร ตามลำดับ พบว่า ขนาดของเบอร์ด้ายและระดับเกลียวของเส้นด้ายไม่มีผลต่อจำนวน Wales/cm แต่มีผลต่อจำนวน Courses/cm ของผ้า เบอร์ด้ายส่งผลต่อน้ำหนักของผ้าในขณะที่จำนวนเกลียวไม่มีผลต่อน้ำหนักของผ้า เบอร์ด้ายมีผลต่อความหนาของผ้า นั่นคือ ขนาดของเส้นด้ายยิ่งสูงความหนาจะเพิ่มขึ้นตามขนาดของเส้นด้าย ในขณะที่จำนวนเกลียวไม่มีผลต่อความหนาของผ้า การเกิดเม็ดบนพื้นผ้า จะเห็นได้ว่า เส้นด้ายเบอร์ 50x2 จะถืออยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ส่วนเส้นด้ายเบอร์ 75x2 และ 100x2 จะถือในระดับปานกลาง ทั้งทางแนวอน (Wale) และแนวตั้ง (Course) ซึ่งโดยทั่วไปเป็นค่าที่ยอมรับได้ การต้านทานต่อแรงดันทะลุจะขึ้นอยู่กับเบอร์และระดับเกลียวต่อเมตร นั่นคือเมื่อขนาดเบอร์เส้นด้ายสูงขึ้นและที่ระดับเกลียวเพิ่มขึ้น ความสามารถในการต้านต่อแรงดันทะลุจะมีค่ามากขึ้นด้วย ค่าการยอมให้อากาศไหลผ่านจะเปลี่ยนแปลงตามขนาดและเกลียวของเส้นด้าย นั่นคือขนาดของเส้นด้ายขนาดเล็กและที่ระดับเกลียวที่น้อยที่สุด ค่าการไหลผ่านของอากาศสามารถไหลผ่านได้ดีที่สุดที่เบอร์ด้ายเดียวกันเมื่อระดับเกลียวเพิ่มขึ้นจะทำให้การไหลของอากาศลดลง ความสามารถในการดูดซึม จะเห็นได้ว่าขนาดของเส้นด้ายขนาดใหญ่จะใช้เวลาในการดูดซึมของน้ำได้ดีกว่าเส้นด้ายที่มีขนาดเล็ก แต่ระดับเกลียวของเส้นด้ายไม่มีผลต่อการดูดซึมของน้ำ

5.2 ข้อเสนอแนะ

ควรมีการทำการข้อมพื้นผ้าและมีการทดสอบสมบัติของผ้าหลังการข้อมสี

เอกสารอ้างอิง

- [1] วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา. วิทยาศาสตร์เส้นใย. โรงพิมพ์แห่งสำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ , 2542.
- [2] โมโตอิ มินะกาวะ. วิทยาการไหม. เล่มที่ 2, แปลโดย เข็มชัย เหมะจันทร์. คณะกรรมการส่งเสริมสินค้าไทย กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม , กรุงเทพฯ
- [3] J.Merritt Matthews. Textile Fibers. 2 nd en. , John Wiley and Sons, New York , 1936.
- [4] พรรณนาราย ปรามอทย์. วิทยาศาสตร์เส้นใย. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล , กรุงเทพฯ
- [5] วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา. การพัฒนาการย้อมสีสำหรับไหมไทย. สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- [6] G. ODIAN. PRINCIPLES OF POLYMERIZATION. John Wiley and Sons , New York : 2004. pp. 92-96
- [7] L. S. Dorothy. Modern Textiles. 2nd ed. Macmillan . New York , 1982.
- [8] R. Furter. Strength and elongation testing of single and ply yarns: Experience with uster tensile testing installations. Zellweger uster, Switzerland , 1985.
- [9] E. Carisconi, S. Dotti, F. Fleiss, L. Petaccia and L. Pieri. Spinning cotton and wool spinning. Milano: ACIMIT, 2002.
- [10] ลีลี่ โกศัยยานนท์. คู่มือวิชาการสิ่งทอไทย. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร, 2541.
- [11] M Senthilkumar , “Studies in Knitting of Filament Silk Yarn” , Volume 89 , August 2008.
- [11] สุชาดา อุชชินและคณะ , “การผลิตด้ายปั่นไหมอริสมฝ้ายในระดับหัตถอุตสาหกรรม” สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม, 2549.
- [12] B.P. Saville, Physical testing of textiles, The Textile Institute, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England, 1999
- [13] Sabit Adanur., Handbook of Weaving, Technomic Publishing, Pennsylvania, USA, 2001

ตาราง ก21 ผลการทดสอบความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายดีเกลือจากไหม (100%)

Elongation		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	3.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
120	50x2	3.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
160	50x2	3.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50

ตาราง ก22 ผลการทดสอบความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายดีเกลือระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%)

Elongation		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	3.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
120	50x2	3.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
160	50x2	3.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50

ตาราง ก23 ผลการทดสอบความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายที่เคลือบจากพอลิเอสเตอร์ (100%)

Elongation		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
120	50x2	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
160	50x2	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50

ตาราง ก24 ผลการทดสอบความคงทนต่อการเกิดห่วงทางแนวนอนของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายทีเกลียวจากไหม (100%)

Elongation		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
120	50x2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
160	50x2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00

ตาราง ก25 ผลการทดสอบความคงทนต่อการเกิดห่วงทางแนวนอนของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายทีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%)

Elongation		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
120	50x2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
160	50x2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50

ตาราง ก27 ผลการทดสอบความคงทนต่อการเกิดห่วงทางแนวตั้งของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายที่เกลียวจากไหม (100%)

Elongation		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
120	50x2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
160	50x2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00

ตาราง ก28 ผลการทดสอบความคงทนต่อการเกิดห่วงทางแนวตั้งของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายทีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%)

Elongation		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
120	50x2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
160	50x2	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50

ตาราง ก29 ผลการทดสอบความคงทนต่อการเกิดห่วงทางแนวตั้งของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายที่เกลียวจากพอลิเอสเตอร์ (100%)

Elongation		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
120	50x2	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
160	50x2	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
	75x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	100x2	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00

ตาราง ก30 ผลการทดสอบความสามารถในการต้านต่อแรงดันทะลุของผ้าฝ้ายที่ถักจากจากเส้นด้ายดีเกลือจากไหม 100%

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	83.00	150.00	218.00	100.00	180.00	225.00	120.00	200.00	230.00
2	87.00	155.00	219.00	105.00	182.00	228.00	119.00	205.00	232.00
3	85.00	150.00	218.00	100.00	180.00	228.00	119.00	208.00	230.00
4	82.00	152.00	220.00	102.00	180.00	229.00	120.00	197.00	230.00
5	88.00	154.00	220.00	103.00	185.00	225.00	125.00	199.00	228.00
6	83.00	150.00	216.00	102.00	182.00	222.00	120.00	198.00	226.00
7	81.00	150.00	218.00	105.00	180.00	225.00	119.00	100.00	229.00
8	82.00	155.00	214.00	100.00	178.00	228.00	120.00	200.00	230.00
9	83.00	148.00	219.00	100.00	178.00	229.00	119.00	204.00	232.00
10	88.00	149.00	220.00	100.00	180.00	226.00	120.00	200.00	234.00
11	82.00	150.00	218.00	101.00	179.00	227.00	120.00	204.00	234.00
12	83.00	155.00	220.00	102.00	180.00	226.00	117.00	205.00	232.00
13	82.00	152.00	222.00	100.00	180.00	227.00	120.00	200.00	231.00
14	80.00	153.00	220.00	101.00	177.00	229.00	119.00	200.00	229.00
15	85.00	154.00	219.00	101.00	182.00	227.00	117.00	199.00	230.00
16	81.00	150.00	218.00	105.00	180.00	228.00	119.00	196.00	230.00
17	83.00	155.00	218.00	100.00	180.00	224.00	119.00	199.00	230.00
18	80.00	150.00	220.00	101.00	176.00	229.00	120.00	200.00	226.00
19	85.00	149.00	220.00	100.00	186.00	225.00	120.00	201.00	228.00
20	83.00	148.00	218.00	105.00	180.00	227.00	120.00	200.00	234.00
21	85.00	154.00	216.00	100.00	177.00	225.00	120.00	200.00	231.00
22	80.00	155.00	219.00	101.00	179.00	228.00	120.00	202.00	232.00
23	83.00	154.00	219.00	101.00	180.00	228.00	119.00	202.00	231.00
24	85.00	150.00	220.00	100.00	183.00	226.00	117.00	200.00	234.00
25	85.00	150.00	219.00	102.00	185.00	229.00	124.00	205.00	232.00
26	81.00	155.00	220.00	100.00	180.00	225.00	122.00	198.00	230.00
27	82.00	152.00	220.00	101.00	178.00	228.00	120.00	199.00	232.00
28	83.00	150.00	218.00	105.00	176.00	229.00	119.00	199.00	228.00
29	83.00	152.00	216.00	100.00	183.00	226.00	120.00	205.00	227.00
30	82.00	155.00	214.00	100.00	186.00	224.00	119.00	203.00	229.00
Avg.	83.17	151.87	218.53	101.43	180.37	226.73	119.73	200.90	230.27

ตาราง ก31 ผลการทดสอบความสามารถในการต้านแรงฉีกของผ้าฝ้ายที่ถักจากเส้นด้ายดีเกิลี่ยวระหว่างไหม
กับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	110.00	169.00	220.00	120.00	185.00	241.00	141.00	210.00	255.00
2	115.00	165.00	224.00	120.00	186.00	238.00	143.00	210.00	254.00
3	115.00	166.00	225.00	124.00	186.00	239.00	141.00	210.00	252.00
4	110.00	167.00	220.00	125.00	188.00	239.00	142.00	210.00	252.00
5	114.00	165.00	220.00	122.00	184.00	240.00	142.00	215.00	251.00
6	116.00	165.00	221.00	125.00	184.00	241.00	144.00	218.00	256.00
7	112.00	166.00	219.00	122.00	188.00	242.00	146.00	215.00	255.00
8	115.00	167.00	218.00	120.00	184.00	238.00	145.00	210.00	258.00
9	110.00	166.00	219.00	122.00	184.00	239.00	145.00	208.00	252.00
10	108.00	167.00	220.00	120.00	188.00	240.00	146.00	210.00	255.00
11	114.00	169.00	221.00	123.00	185.00	238.00	146.00	210.00	254.00
12	114.00	166.00	224.00	120.00	188.00	240.00	144.00	209.00	256.00
13	112.00	168.00	222.00	120.00	183.00	238.00	142.00	209.00	258.00
14	115.00	166.00	220.00	125.00	183.00	239.00	145.00	210.00	252.00
15	110.00	166.00	219.00	122.00	188.00	238.00	144.00	210.00	251.00
16	108.00	168.00	216.00	122.00	186.00	240.00	145.00	209.00	254.00
17	106.00	167.00	220.00	120.00	185.00	240.00	146.00	208.00	256.00
18	108.00	168.00	219.00	120.00	188.00	241.00	145.00	210.00	250.00
19	109.00	166.00	219.00	122.00	183.00	242.00	145.00	210.00	256.00
20	109.00	165.00	220.00	120.00	188.00	241.00	144.00	210.00	255.00
21	112.00	164.00	220.00	124.00	185.00	239.00	144.00	210.00	256.00
22	115.00	165.00	224.00	122.00	185.00	239.00	141.00	212.00	255.00
23	112.00	168.00	224.00	125.00	184.00	240.00	145.00	210.00	253.00
24	112.00	166.00	221.00	120.00	186.00	240.00	146.00	211.00	258.00
25	114.00	166.00	220.00	120.00	188.00	239.00	145.00	211.00	257.00
26	110.00	168.00	220.00	119.00	188.00	239.00	146.00	209.00	252.00
27	110.00	165.00	220.00	120.00	184.00	240.00	145.00	210.00	254.00
28	109.00	163.00	221.00	119.00	185.00	242.00	144.00	209.00	254.00
29	109.00	166.00	224.00	120.00	188.00	244.00	146.00	211.00	253.00
30	110.00	166.00	220.00	125.00	183.00	241.00	144.00	209.00	254.00
Avg.	111.443	166.27	220.67	121.60	185.67	239.90	144.23	210.43	254.30

ตาราง ก32 ผลการทดสอบความสามารถในการต้านแรงดันทะลุของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายดีเลียจาก

พอลิเอสเตอร์ (100%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	140.00	180.00	228.00	148.00	190.00	250.00	162.00	220.00	271.00
2	142.00	186.00	226.00	150.00	195.00	255.00	160.00	222.00	273.00
3	142.00	182.00	228.00	145.00	194.00	255.00	162.00	220.00	271.00
4	145.00	180.00	226.00	145.00	190.00	250.00	166.00	226.00	275.00
5	143.00	177.00	225.00	148.00	192.00	251.00	162.00	220.00	274.00
6	145.00	178.00	227.00	150.00	190.00	253.00	160.00	218.00	271.00
7	158.00	180.00	228.00	151.00	191.00	251.00	170.00	220.00	274.00
8	140.00	186.00	229.00	149.00	190.00	255.00	160.00	217.00	271.00
9	142.00	180.00	228.00	145.00	191.00	253.00	159.00	219.00	270.00
10	140.00	179.00	227.00	148.00	190.00	253.00	155.00	220.00	275.00
11	142.00	180.00	229.00	147.00	193.00	255.00	160.00	218.00	274.00
12	142.00	183.00	229.00	149.00	186.00	254.00	160.00	219.00	272.00
13	141.00	180.00	228.00	146.00	188.00	255.00	159.00	217.00	275.00
14	140.00	178.00	228.00	150.00	190.00	253.00	159.00	224.00	274.00
15	140.00	182.00	229.00	145.00	190.00	252.00	165.00	226.00	276.00
16	142.00	177.00	230.00	150.00	189.00	254.00	160.00	220.00	276.00
17	141.00	180.00	227.00	151.00	186.00	255.00	162.00	220.00	271.00
18	140.00	185.00	228.00	151.00	192.00	254.00	164.00	224.00	270.00
19	141.00	182.00	226.00	150.00	190.00	253.00	160.00	225.00	270.00
20	142.00	180.00	229.00	152.00	193.00	252.00	159.00	225.00	271.00
21	141.00	183.00	230.00	150.00	190.00	253.00	155.00	217.00	271.00
22	143.00	180.00	229.00	148.00	189.00	252.00	157.00	219.00	275.00
23	143.00	183.00	230.00	144.00	187.00	252.00	159.00	217.00	273.00
24	142.00	181.00	230.00	145.00	189.00	254.00	159.00	219.00	274.00
25	141.00	180.00	229.00	144.00	190.00	252.00	160.00	220.00	271.00
26	142.00	184.00	230.00	149.00	193.00	255.00	155.00	218.00	272.00
27	141.00	182.00	227.00	150.00	188.00	254.00	159.00	219.00	271.00
28	143.00	180.00	229.00	150.00	188.00	252.00	164.00	220.00	271.00
29	144.00	177.00	226.00	151.00	189.00	253.00	162.00	222.00	270.00
30	143.00	177.00	227.00	153.00	187.00	255.00	160.00	220.00	274.00
Avg.	142.37	180.73	228.07	148.43	190.00	253.17	160.00	220.37	272.53

ตาราง ก33 ผลการทดสอบความสามารถในการไหลผ่านของอากาศของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายดีเกลือจาก
ไหม 100%

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	420.00	259.00	166.00	429.00	280.00	174.00	435.00	299.00	184.00
2	415.00	260.00	163.00	425.00	283.00	177.00	434.00	296.00	182.00
3	418.00	262.00	166.00	429.00	281.00	178.00	435.00	295.00	184.00
4	415.00	256.00	163.00	425.00	280.00	172.00	432.00	299.00	188.00
5	420.00	258.00	165.00	426.00	280.00	174.00	436.00	305.00	186.00
6	420.00	260.00	169.00	428.00	280.00	178.00	438.00	294.00	188.00
7	425.00	266.00	166.00	428.00	281.00	177.00	438.00	296.00	181.00
8	420.00	265.00	164.00	428.00	278.00	176.00	437.00	302.00	180.00
9	425.00	259.00	168.00	426.00	276.00	174.00	435.00	295.00	182.00
10	420.00	256.00	166.00	429.00	280.00	177.00	434.00	299.00	182.00
11	418.00	260.00	164.00	428.00	280.00	177.00	435.00	300.00	181.00
12	420.00	255.00	166.00	428.00	281.00	175.00	435.00	299.00	182.00
13	422.00	256.00	169.00	428.00	280.00	179.00	435.00	297.00	181.00
14	425.00	258.00	161.00	429.00	277.00	179.00	436.00	296.00	183.00
15	420.00	259.00	167.00	427.00	280.00	178.00	435.00	299.00	182.00
16	425.00	260.00	166.00	426.00	279.00	179.00	434.00	297.00	181.00
17	415.00	255.00	167.00	428.00	276.00	176.00	436.00	298.00	184.00
18	415.00	258.00	169.00	429.00	279.00	177.00	434.00	299.00	186.00
19	418.00	256.00	162.00	427.00	276.00	177.00	435.00	299.00	188.00
20	420.00	259.00	166.00	428.00	278.00	176.00	436.00	298.00	181.00
21	425.00	260.00	165.00	429.00	282.00	176.00	438.00	305.00	184.00
22	425.00	259.00	166.00	428.00	284.00	176.00	434.00	304.00	185.00
23	422.00	250.00	167.00	429.00	283.00	179.00	432.00	299.00	186.00
24	420.00	258.00	169.00	429.00	280.00	174.00	435.00	296.00	182.00
25	415.00	250.00	169.00	427.00	281.00	173.00	435.00	302.00	182.00
26	418.00	256.00	163.00	429.00	280.00	179.00	435.00	301.00	184.00
27	418.00	260.00	169.00	428.00	280.00	177.00	436.00	296.00	188.00
28	416.00	260.00	165.00	429.00	281.00	178.00	438.00	299.00	181.00
29	422.00	259.00	166.00	427.00	278.00	179.00	435.00	297.00	182.00
30	420.00	259.00	165.00	427.00	276.00	177.00	435.00	299.00	188.00
Avg.	419.90	258.90	165.90	427.77	279.80	176.60	435.27	298.67	183.60

ตาราง ก34 ผลการทดสอบความสามารถในการไหลผ่านของอากาศของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายดีเกิลียระหว่างไหมกับ
พอลิเอสเตอร์ (50%:50%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	554.00	309.00	146.00	562.00	317.00	169.00	591.00	357.00	177.00
2	552.00	310.00	144.00	565.00	319.00	167.00	592.00	359.00	176.00
3	550.00	313.00	145.00	564.00	315.00	169.00	599.00	355.00	177.00
4	556.00	312.00	146.00	563.00	319.00	170.00	593.00	359.00	179.00
5	554.00	314.00	148.00	562.00	317.00	174.00	596.00	360.00	175.00
6	554.00	310.00	145.00	561.00	317.00	172.00	593.00	355.00	179.00
7	555.00	309.00	142.00	567.00	319.00	171.00	596.00	360.00	177.00
8	552.00	305.00	144.00	564.00	316.00	171.00	592.00	357.00	178.00
9	557.00	307.00	145.00	566.00	314.00	172.00	591.00	359.00	179.00
10	551.00	310.00	147.00	568.00	319.00	174.00	594.00	360.00	179.00
11	556.00	310.00	144.00	562.00	317.00	169.00	594.00	359.00	178.00
12	551.00	309.00	146.00	566.00	319.00	177.00	598.00	359.00	177.00
13	552.00	308.00	144.00	563.00	320.00	169.00	592.00	355.00	174.00
14	554.00	306.00	148.00	562.00	325.00	169.00	598.00	358.00	175.00
15	558.00	309.00	145.00	562.00	320.00	170.00	597.00	360.00	179.00
16	551.00	312.00	144.00	565.00	319.00	170.00	591.00	362.00	177.00
17	557.00	310.00	145.00	562.00	318.00	169.00	593.00	362.00	175.00
18	554.00	309.00	141.00	566.00	319.00	175.00	593.00	359.00	177.00
19	554.00	304.00	142.00	562.00	317.00	171.00	592.00	362.00	178.00
20	555.00	309.00	144.00	563.00	317.00	172.00	591.00	361.00	177.00
21	552.00	308.00	146.00	564.00	317.00	168.00	593.00	362.00	177.00
22	554.00	309.00	144.00	566.00	319.00	169.00	591.00	356.00	179.00
23	557.00	309.00	146.00	563.00	320.00	167.00	593.00	357.00	179.00
24	558.00	310.00	148.00	563.00	319.00	169.00	596.00	360.00	177.00
25	551.00	309.00	143.00	562.00	316.00	173.00	595.00	362.00	175.00
26	552.00	308.00	144.00	566.00	319.00	169.00	594.00	356.00	173.00
27	556.00	310.00	142.00	564.00	317.00	168.00	592.00	358.00	179.00
28	553.00	307.00	145.00	566.00	315.00	169.00	591.00	359.00	181.00
29	557.00	307.00	147.00	561.00	319.00	167.00	593.00	362.00	180.00
30	554.00	309.00	148.00	567.00	320.00	169.00	599.00	362.00	179.00
Avg.	554.03	309.03	144.93	563.90	318.13	170.23	593.77	357.07	177.40

ตาราง ก35 ผลการทดสอบความสามารถในการไหลผ่านของอากาศของผ้าถักที่ถักจากเส้นด้ายดีเกิลียจาก

พอลิเอสเตอร์ (100%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	747.00	432.00	140.00	755.00	466.00	165.00	760.00	472.00	170.00
2	746.00	432.00	140.00	754.00	458.00	164.00	762.00	477.00	169.00
3	746.00	438.00	142.00	754.00	458.00	165.00	765.00	477.00	170.00
4	746.00	435.00	141.00	755.00	459.00	164.00	760.00	472.00	168.00
5	747.00	435.00	140.00	756.00	466.00	164.00	765.00	474.00	166.00
6	745.00	438.00	143.00	754.00	468.00	166.00	765.00	473.00	170.00
7	746.00	437.00	145.00	755.00	465.00	165.00	766.00	477.00	168.00
8	747.00	432.00	142.00	742.00	466.00	167.00	760.00	472.00	169.00
9	745.00	436.00	145.00	755.00	462.00	167.00	761.00	472.00	170.00
10	747.00	436.00	142.00	752.00	466.00	165.00	762.00	477.00	170.00
11	746.00	435.00	142.00	755.00	466.00	164.00	760.00	470.00	172.00
12	746.00	435.00	140.00	755.00	464.00	166.00	762.00	473.00	170.00
13	747.00	437.00	140.00	752.00	464.00	165.00	765.00	475.00	168.00
14	747.00	432.00	146.00	751.00	463.00	165.00	760.00	472.00	170.00
15	745.00	438.00	142.00	757.00	461.00	167.00	760.00	477.00	170.00
16	746.00	435.00	142.00	756.00	466.00	166.00	760.00	471.00	168.00
17	744.00	432.00	140.00	755.00	461.00	163.00	765.00	470.00	168.00
18	746.00	438.00	146.00	755.00	467.00	165.00	765.00	472.00	172.00
19	747.00	438.00	142.00	753.00	465.00	164.00	764.00	471.00	168.00
20	748.00	437.00	138.00	752.00	466.00	165.00	765.00	475.00	169.00
21	747.00	435.00	142.00	754.00	468.00	165.00	767.00	472.00	170.00
22	748.00	436.00	142.00	755.00	464.00	166.00	764.00	470.00	170.00
23	746.00	432.00	144.00	756.00	467.00	164.00	765.00	470.00	173.00
24	744.00	437.00	146.00	754.00	466.00	165.00	765.00	470.00	172.00
25	749.00	436.00	142.00	752.00	468.00	166.00	760.00	471.00	171.00
26	748.00	435.00	140.00	750.00	463.00	166.00	762.00	475.00	171.00
27	744.00	435.00	140.00	755.00	464.00	165.00	762.00	477.00	172.00
28	744.00	438.00	142.00	756.00	465.00	163.00	760.00	474.00	170.00
29	746.00	438.00	140.00	753.00	466.00	165.00	764.00	472.00	168.00
30	747.00	436.00	146.00	750.00	462.00	166.00	766.00	474.00	169.00
Avg.	746.23	435.53	142.07	753.93	464.33	165.10	762.97	473.13	169.70

ตาราง ก36 ผลการทดสอบความสามารถในการดูดซึมน้ำของผ้าฝ้ายที่ถักจากเส้นด้ายดีเกลียวจากไหม 100%

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	18.00	27.00	26.00	19.00	27.00	28.00	18.00	27.00	26.00
2	19.00	26.00	27.00	17.00	27.00	28.00	17.00	26.00	28.00
3	18.00	27.00	26.00	17.00	26.00	27.00	17.00	27.00	28.00
4	18.00	27.00	27.00	19.00	27.00	27.00	19.00	27.00	29.00
5	18.00	26.00	27.00	18.00	26.00	29.00	19.00	26.00	27.00
6	19.00	27.00	29.00	18.00	28.00	28.00	18.00	26.00	27.00
7	19.00	26.00	27.00	18.00	25.00	28.00	18.00	27.00	27.00
8	18.00	26.00	28.00	18.00	26.00	29.00	17.00	27.00	29.00
9	19.00	25.00	27.00	17.00	27.00	28.00	17.00	27.00	28.00
10	17.00	28.00	28.00	17.00	26.00	27.00	18.00	27.00	26.00
11	17.00	27.00	27.00	17.00	26.00	29.00	18.00	26.00	27.00
12	17.00	26.00	28.00	19.00	27.00	26.00	18.00	27.00	26.00
13	19.00	28.00	27.00	19.00	27.00	26.00	17.00	28.00	26.00
14	18.00	27.00	28.00	18.00	26.00	28.00	19.00	27.00	27.00
15	19.00	26.00	28.00	17.00	25.00	28.00	19.00	26.00	28.00
16	19.00	27.00	27.00	17.00	27.00	28.00	17.00	27.00	26.00
17	18.00	27.00	28.00	18.00	26.00	29.00	19.00	26.00	26.00
18	19.00	26.00	29.00	18.00	26.00	27.00	19.00	28.00	27.00
19	17.00	28.00	29.00	19.00	26.00	27.00	17.00	27.00	29.00
20	19.00	27.00	27.00	19.00	27.00	28.00	17.00	28.00	26.00
21	19.00	27.00	27.00	17.00	26.00	27.00	17.00	27.00	26.00
22	18.00	26.00	27.00	19.00	27.00	27.00	19.00	28.00	26.00
23	17.00	27.00	29.00	19.00	26.00	29.00	19.00	27.00	28.00
24	18.00	27.00	27.00	18.00	27.00	28.00	19.00	28.00	27.00
25	18.00	26.00	26.00	18.00	26.00	28.00	8.00	28.00	26.00
26	19.00	27.00	27.00	17.00	27.00	27.00	18.00	27.00	26.00
27	17.00	25.00	28.00	18.00	26.00	27.00	17.00	27.00	28.00
28	18.00	26.00	27.00	19.00	27.00	29.00	17.00	29.00	27.00
29	17.00	25.00	27.00	17.00	26.00	28.00	18.00	26.00	29.00
30	19.00	26.00	28.00	17.00	27.00	29.00	18.00	27.00	28.00
Avg.	18.17	26.53	27.43	17.93	26.43	27.80	17.93	27.03	27.13

ตาราง ก37 ผลการทดสอบความสามารถในการดูดซึมน้ำของผ้าฝ้ายที่ถักจากเส้นด้ายดีเกลียวระหว่างใหม่กับ

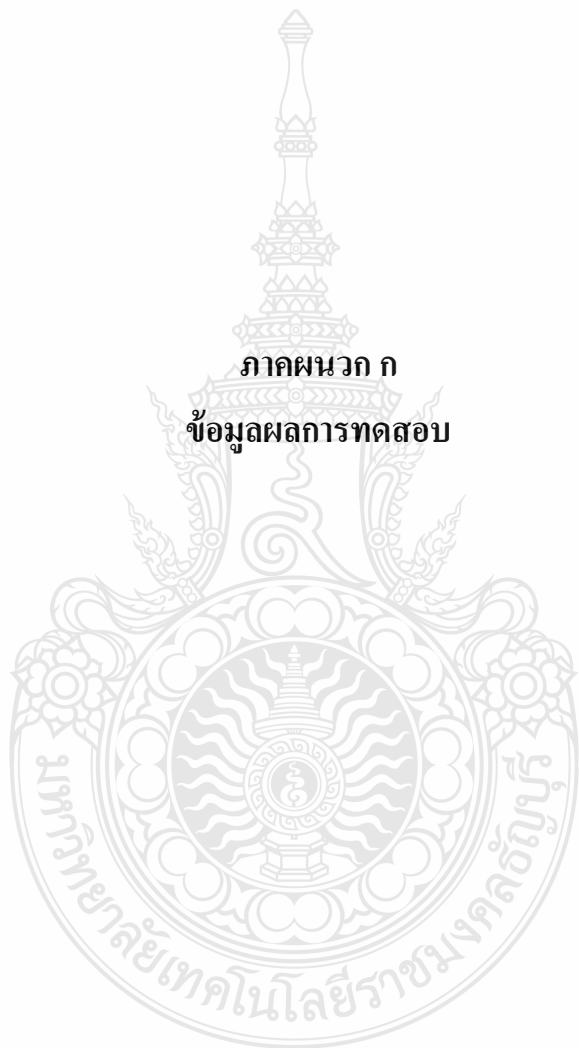
พอลิเอสเตอร์ (50%:50%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	27.00	25.00	26.00	28.00	23.00	26.00	27.00	25.00	28.00
2	28.00	24.00	27.00	29.00	23.00	27.00	28.00	24.00	27.00
3	27.00	25.00	26.00	29.00	25.00	27.00	27.00	24.00	28.00
4	27.00	26.00	27.00	28.00	26.00	27.00	27.00	25.00	26.00
5	28.00	26.00	26.00	27.00	24.00	26.00	29.00	26.00	28.00
6	28.00	2.00	27.00	28.00	26.00	26.00	28.00	25.00	25.00
7	29.00	25.00	26.00	27.00	25.00	27.00	28.00	26.00	27.00
8	28.00	26.00	27.00	26.00	26.00	26.00	29.00	27.00	26.00
9	27.00	26.00	26.00	26.00	25.00	27.00	28.00	25.00	25.00
10	26.00	27.00	26.00	27.00	25.00	27.00	29.00	26.00	28.00
11	27.00	26.00	26.00	28.00	26.00	27.00	27.00	25.00	26.00
12	28.00	25.00	27.00	27.00	25.00	27.00	28.00	26.00	25.00
13	27.00	26.00	27.00	29.00	24.00	26.00	27.00	26.00	26.00
14	27.00	25.00	26.00	27.00	26.00	27.00	27.00	25.00	26.00
15	28.00	25.00	27.00	27.00	25.00	26.00	28.00	26.00	27.00
16	28.00	26.00	26.00	28.00	25.00	27.00	29.00	25.00	25.00
17	28.00	27.00	26.00	27.00	26.00	26.00	27.00	27.00	26.00
18	27.00	26.00	27.00	29.00	25.00	27.00	29.00	24.00	25.00
19	29.00	27.00	27.00	26.00	25.00	26.00	28.00	25.00	27.00
20	29.00	26.00	26.00	27.00	26.00	26.00	28.00	26.00	26.00
21	29.00	26.00	25.00	29.00	25.00	26.00	29.00	25.00	26.00
22	28.00	25.00	26.00	28.00	26.00	27.00	27.00	26.00	27.00
23	28.00	26.00	26.00	29.00	25.00	26.00	27.00	24.00	26.00
24	26.00	26.00	25.00	27.00	24.00	27.00	28.00	26.00	27.00
25	26.00	26.00	27.00	28.00	25.00	27.00	27.00	25.00	27.00
26	27.00	26.00	27.00	29.00	24.00	27.00	27.00	26.00	26.00
27	28.00	25.00	27.00	28.00	26.00	26.00	29.00	25.00	27.00
28	28.00	26.00	26.00	27.00	25.00	26.00	29.00	26.00	26.00
29	27.00	27.00	27.00	27.00	26.00	27.00	29.00	25.00	25.00
30	28.00	27.00	26.00	27.00	26.00	27.00	27.00	26.00	26.00
Avg.	27.63	25.87	26.37	27.63	25.00	26.60	27.90	25.40	26.33

ตาราง ก38 ผลการทดสอบความสามารถในการดูดซึมน้ำของผ้าฝ้ายที่ถักจากเส้นด้ายดีเกลือจากพอลิเอสเตอร์ (100%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	54.00	25.00	12.00	56.00	26.00	12.00	53.00	27.00	11.00
2	50.00	27.00	13.00	53.00	25.00	13.00	53.00	25.00	12.00
3	54.00	26.00	12.00	55.00	26.00	12.00	54.00	25.00	13.00
4	55.00	26.00	12.00	56.00	26.00	13.00	53.00	27.00	11.00
5	52.00	27.00	13.00	54.00	27.00	14.00	56.00	25.00	12.00
6	53.00	25.00	11.00	55.00	27.00	13.00	56.00	27.00	11.00
7	55.00	26.00	14.00	54.00	26.00	14.00	55.00	27.00	13.00
8	51.00	27.00	13.00	56.00	25.00	13.00	56.00	26.00	14.00
9	51.00	26.00	11.00	55.00	27.00	14.00	54.00	26.00	13.00
10	50.00	27.00	12.00	55.00	26.00	11.00	56.00	25.00	11.00
11	52.00	25.00	11.00	54.00	26.00	12.00	54.00	27.00	11.00
12	53.00	26.00	12.00	55.00	26.00	13.00	55.00	26.00	13.00
13	53.00	25.00	12.00	54.00	25.00	11.00	54.00	26.00	12.00
14	52.00	26.00	11.00	54.00	26.00	13.00	54.00	26.00	11.00
15	55.00	27.00	13.00	54.00	27.00	14.00	56.00	25.00	13.00
16	52.00	26.00	14.00	52.00	27.00	11.00	54.00	27.00	12.00
17	51.00	26.00	14.00	53.00	27.00	12.00	55.00	25.00	12.00
18	53.00	26.00	13.00	53.00	26.00	13.00	54.00	25.00	11.00
19	51.00	27.00	14.00	52.00	27.00	12.00	56.00	25.00	13.00
20	51.00	26.00	12.00	55.00	27.00	13.00	56.00	27.00	12.00
21	52.00	25.00	12.00	53.00	27.00	12.00	56.00	25.00	12.00
22	52.00	26.00	13.00	52.00	26.00	13.00	56.00	25.00	12.00
23	51.00	27.00	12.00	54.00	26.00	12.00	54.00	27.00	11.00
24	54.00	27.00	12.00	56.00	27.00	12.00	55.00	27.00	13.00
25	53.00	27.00	13.00	55.00	27.00	13.00	54.00	25.00	12.00
26	55.00	26.00	11.00	56.00	25.00	14.00	53.00	25.00	13.00
27	53.00	27.00	12.00	55.00	25.00	13.00	55.00	26.00	12.00
28	52.00	26.00	12.00	54.00	27.00	14.00	53.00	26.00	13.00
29	52.00	27.00	13.00	53.00	27.00	12.00	53.00	25.00	12.00
30	51.00	26.00	12.00	52.00	26.00	11.00	55.00	26.00	12.00
Avg.	52.53	26.20	12.37	54.17	26.27	12.63	54.60	25.87	12.10

ภาคผนวก ก
ข้อมูลผลการทดสอบ



ตาราง ก1 ผลการทดสอบความเหนียวของเส้นด้าย

Testing		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Tenacity	Yarn Count (Den)											
100% Silk	50x1	1.95	1.71	1.90	1.94	1.54	1.98	1.61	2.05	2.07	1.92	1.87
	75x1	2.83	2.77	3.01	2.46	2.88	2.57	2.42	2.71	2.83	2.61	2.71
	100x1	3.63	3.41	3.52	3.56	3.87	3.71	3.77	4.01	3.51	3.62	3.66
100% Polyester	50x1	2.06	1.94	1.98	1.94	1.83	1.92	2.10	2.07	2.05	2.05	1.99
	75x1	2.82	2.88	2.89	2.73	3.27	2.97	2.94	2.98	2.97	2.86	2.93
	100x1	4.07	3.59	3.97	3.93	3.61	3.87	3.92	3.78	3.69	3.83	3.83

ตาราง ก2 ผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้าย

Testing		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Elongation	Yarn Count (Den)											
100% Silk	50x1	26.06	31.26	28.35	30.16	28.02	25.34	24.42	30.40	22.25	29.95	27.62
	75x1	38.48	24.97	29.66	34.26	15.84	30.63	16.56	36.65	35.48	30.56	29.31
	100x1	26.11	30.17	29.39	31.26	31.69	30.54	28.82	29.21	24.83	31.94	29.40
100% Polyester	50x1	60.54	54.82	63.51	49.80	56.10	54.83	48.40	54.13	62.14	56.43	56.07
	75x1	66.51	64.09	65.06	64.07	65.98	40.83	56.29	53.15	53.64	53.14	59.28
	100x1	65.97	64.62	67.91	66.93	56.30	64.69	64.08	45.84	62.58	57.80	61.67

ตาราง ก3 ผลการทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายที่เกลียวจากไหม 100%

Tenacity		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	4.07	3.78	3.93	3.85	3.74	3.84	3.88	3.75	3.79	3.78	3.84
	75x2	5.96	5.55	5.88	6.06	6.00	6.13	5.88	5.67	5.85	5.32	5.83
	100x2	7.33	7.24	7.30	7.30	7.32	7.68	7.32	7.24	7.46	7.13	7.33
120	50x2	3.73	3.76	3.68	3.80	3.98	3.91	3.91	3.93	4.05	4.01	3.88
	75x2	6.15	5.60	5.97	5.77	6.11	6.13	6.03	5.95	6.17	5.94	5.98
	100x2	7.28	7.23	7.16	7.06	6.89	7.48	7.64	7.53	7.58	7.68	7.35
160	50x2	4.03	4.24	3.97	4.01	4.09	4.04	3.89	4.10	4.18	4.17	4.07
	75x2	6.56	6.24	5.61	6.21	5.98	6.12	6.29	6.11	5.92	5.78	6.08
	100x2	7.21	7.63	7.47	7.21	7.81	7.66	7.60	7.58	7.64	7.76	7.56

ตาราง ก4 ผลการทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายที่เกิดยวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%)

Tenacity		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	4.35	4.46	4.38	4.25	4.41	4.45	4.41	4.19	4.38	4.21	4.35
	75x2	5.97	6.62	5.71	5.79	5.61	5.62	5.98	6.09	5.91	6.04	5.93
	100x2	8.66	7.98	7.55	8.32	7.86	7.83	7.43	7.98	8.04	8.17	7.98
120	50x2	4.07	4.62	4.12	4.39	4.21	4.62	4.51	4.45	4.48	4.21	4.37
	75x2	6.04	6.53	5.98	6.00	5.99	5.78	5.82	6.09	5.69	6.01	5.99
	100x2	8.09	8.14	8.11	7.98	8.03	8.41	7.78	8.41	7.56	7.91	8.04
160	50x2	4.38	4.21	4.17	4.08	4.77	4.19	4.36	4.62	4.71	4.73	4.42
	75x2	6.81	6.83	6.90	6.78	6.67	6.59	6.75	6.44	6.34	6.69	6.68
	100x2	8.02	8.64	7.96	7.87	7.92	7.70	8.18	8.47	8.66	8.41	8.18

ตาราง ก5 ผลการทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายที่ผลิตจากพอลิเอสเตอร์ 100%

Tenacity		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	4.64	4.23	4.38	4.93	5.09	5.14	5.04	4.44	4.35	4.21	4.65
	75x2	5.98	7.01	7.04	7.21	7.01	7.53	7.64	7.56	7.67	7.71	7.24
	100x2	8.76	8.62	8.96	8.75	8.91	8.22	8.47	8.77	8.89	8.48	8.68
120	50x2	4.77	4.19	4.62	5.07	4.67	4.23	4.56	4.62	4.83	5.19	4.68
	75x2	7.65	7.21	7.62	7.98	7.43	7.63	7.44	7.32	7.51	7.69	7.55
	100x2	8.96	8.49	8.74	8.76	8.67	8.52	8.77	8.58	8.77	8.76	8.70
160	50x2	5.12	4.54	5.28	4.47	4.97	4.93	4.41	4.82	4.91	4.42	4.47
	75x2	7.84	7.59	7.45	7.87	7.53	7.62	7.93	7.46	7.21	7.50	7.60
	100x2	9.08	8.47	8.72	9.06	8.58	8.39	8.99	8.72	8.92	8.60	8.75

ตาราง ก6 ผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายที่เกลียวจากไหม 100%

Elongation		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	29.99	27.42	32.03	32.07	28.82	35.37	34.57	33.09	33.27	32.10	31.87
	75x2	35.58	25.30	26.96	34.21	44.15	38.88	39.99	40.25	42.31	43.63	37.13
	100x2	33.01	39.46	36.98	32.49	40.47	37.65	36.80	39.30	41.34	42.44	37.99
120	50x2	28.47	33.00	29.54	29.68	35.44	26.50	35.23	33.93	34.77	38.81	32.54
	75x2	41.79	35.05	38.26	42.27	42.99	40.29	38.32	36.31	38.33	29.30	38.22
	100x2	31.81	33.01	39.50	38.55	39.40	33.03	39.68	39.34	45.01	41.01	38.03
160	50x2	35.19	31.51	31.96	34.20	37.84	34.00	32.64	37.06	36.11	37.88	34.84
	75x2	43.52	41.16	41.02	41.69	43.40	41.34	42.10	41.04	43.57	41.61	42.05
	100x2	38.40	39.94	36.61	34.67	29.53	37.75	39.46	39.49	44.40	45.34	38.56

ตาราง ก7 ผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายดีเกลือระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%)

Elongation		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	65.48	27.04	31.29	35.82	37.81	37.79	37.91	38.57	33.65	36.59	38.20
	75x2	42.16	46.30	41.42	44.11	40.07	32.14	44.54	38.30	40.17	35.72	40.49
	100x2	43.23	40.50	41.63	31.03	37.65	41.51	41.02	40.10	42.98	39.11	39.88
120	50x2	39.66	40.53	36.22	42.11	42.80	34.86	35.89	46.62	36.11	47.47	40.23
	75x2	44.62	49.80	47.64	45.24	46.44	39.57	40.12	40.56	39.33	42.19	43.55
	100x2	44.12	40.34	40.98	31.18	35.75	43.09	37.34	43.62	40.02	43.87	40.03
160	50x2	39.93	42.54	40.39	39.23	41.69	42.07	42.88	38.49	45.89	44.32	41.75
	75x2	49.15	43.11	48.65	45.34	43.60	47.51	48.47	42.15	46.34	44.10	45.84
	100x2	43.23	42.10	48.08	44.88	41.62	39.94	39.23	45.53	41.09	38.98	42.47

ตาราง ก8 ผลการทดสอบเปอร์เซ็นต์การยืดตัวก่อนขาดของเส้นด้ายที่ผลิตจากพอลิเอสเตอร์ (100%)

Elongation		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Avg.
Twist/m	Yarn Count (Den)											
80	50x2	85.88	94.22	106.33	99.73	84.20	97.40	92.31	95.28	97.34	103.13	95.58
	75x2	99.84	95.62	104.10	111.12	109.70	105.74	104.33	119.04	114.06	102.38	106.59
	100x2	72.83	61.24	66.70	74.70	64.96	59.22	74.07	65.36	69.56	67.77	67.64
120	50x2	95.33	111.32	108.18	112.08	94.84	113.24	90.40	109.24	106.21	94.30	103.51
	75x2	112.13	111.10	119.22	109.20	104.22	103.14	106.31	100.66	102.94	104.11	107.30
	100x2	72.88	63.91	69.92	68.44	68.03	64.53	70.44	64.89	70.28	68.42	68.17
160	50x2	107.93	103.39	108.64	109.29	100.85	99.94	111.43	101.69	111.91	111.15	106.62
	75x2	104.62	106.64	111.76	113.62	102.47	116.23	100.57	111.07	109.91	101.63	107.85
	100x2	78.00	81.95	46.51	83.58	78.58	83.57	75.62	68.96	90.92	71.76	75.95

ตาราง ก9 ผลการทดสอบจำนวนห่วงถักของผ้าถักทางแนวนอนจากเส้นด้ายดีเกลือจากไหม 100%

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
2	14.00	14.00	15.00	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
3	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00	16.00
4	15.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	16.00	15.00	15.00
5	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
6	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
7	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
8	15.00	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
9	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00
10	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
11	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00
12	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00
13	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
14	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
15	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
16	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
17	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
18	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00
19	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	14.00
20	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
21	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	16.00
22	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
23	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
24	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
25	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	14.00
26	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
27	14.00	15.00	15.00	14.00	14.00	14.00	15.00	15.00	15.00
28	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
29	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
30	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00
Avg.	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00

ตาราง ก10 ผลการทดสอบจำนวนห่วงถักของผ้าถักทางแนวนอนจากเส้นด้ายดีเกลียระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์
(50%:50%)

Twisted /m	80			120			160		
	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	14.00	15.00	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00
2	15.00	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00	14.00	15.00	14.00
3	14.00	15.00	16.00	15.00	15.00	14.00	15.00	14.00	15.00
4	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
5	14.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
6	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
7	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
8	14.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00
9	13.00	15.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00
10	14.00	14.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	14.00
11	14.00	16.00	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
12	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
13	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
14	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
15	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
16	14.00	15.00	15.00	15.00	14.00	14.00	15.00	15.00	16.00
17	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
18	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00
19	13.00	15.00	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
20	14.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
21	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
22	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00
23	14.00	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00	15.00	14.00	15.00
24	14.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
25	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
26	14.00	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
27	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
28	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
29	14.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	16.00
30	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	16.00	14.00	16.00	15.00
Avg.	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00

ตาราง ก11 ผลการทดสอบจำนวนห่วงถักของผ้าถักทางแนวนอนจากเส้นด้ายที่เกี่ยวจากพอลิเอสเตอร์ (100%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	14.00	15.00	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00
2	15.00	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00
3	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	14.00	15.00
4	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
5	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
6	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
7	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
8	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00
9	13.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
10	15.00	14.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00
11	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
12	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
13	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
14	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
15	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
16	15.00	15.00	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00
17	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
18	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00
19	13.00	15.00	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
20	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
21	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
22	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00
23	15.00	15.00	15.00	14.00	15.00	15.00	15.00	14.00	15.00
24	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
25	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
26	15.00	14.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
27	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
28	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
29	15.00	15.00	15.00	15.00	16.00	15.00	15.00	15.00	15.00
30	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	14.00	16.00	15.00
Avg.	14.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00

ตาราง ก12 ผลการทดสอบจำนวนห่วงถักของผ้าถักทางแนวตั้งจากเส้นด้ายดีเกลือจากไหม 100%

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
2	21.00	22.00	25.00	20.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
3	21.00	22.00	24.00	21.00	23.00	26.00	21.00	24.00	26.00
4	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
5	21.00	23.00	25.00	21.00	22.00	25.00	21.00	23.00	25.00
6	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	22.00	23.00	25.00
7	20.00	23.00	24.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
8	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
9	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
10	20.00	23.00	26.00	21.00	23.00	25.00	20.00	23.00	25.00
11	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	24.00	22.00	23.00	25.00
12	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
13	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
14	22.00	24.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
15	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	26.00	20.00	23.00	25.00
16	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
17	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
18	21.00	23.00	25.00	21.00	24.00	25.00	21.00	23.00	24.00
19	21.00	23.00	25.00	22.00	23.00	25.00	21.00	22.00	25.00
20	21.00	23.00	24.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
21	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	22.00	25.00
22	21.00	22.00	26.00	21.00	23.00	25.00	20.00	23.00	25.00
23	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	24.00
24	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
25	21.00	23.00	25.00	21.00	24.00	25.00	21.00	23.00	25.00
26	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
27	21.00	24.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
28	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00
29	22.00	23.00	26.00	21.00	23.00	24.00	21.00	23.00	25.00
30	21.00	24.00	25.00	21.00	22.00	25.00	22.00	24.00	26.00
Avg.	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00	21.00	23.00	25.00

ตาราง ก13 ผลการทดสอบจำนวนห่วงถักของผ้าถักทางแนวตั้งจากเส้นด้ายดีเกิลี่ยวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์
(50%:50%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
2	23.00	25.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
3	22.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	26.00
4	23.00	24.00	26.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
5	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	26.00	23.00	24.00	27.00
6	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
7	23.00	23.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
8	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	24.00	24.00	27.00
9	23.00	25.00	28.00	23.00	24.00	27.00	24.00	24.00	26.00
10	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
11	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	28.00
12	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
13	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
14	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
15	23.00	23.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
16	23.00	23.00	27.00	23.00	24.00	27.00	22.00	24.00	27.00
17	23.00	24.00	27.00	23.00	23.00	27.00	23.00	24.00	27.00
18	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	25.00	27.00
19	23.00	24.00	27.00	24.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
20	24.00	23.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
21	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
22	24.00	25.00	26.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
23	23.00	25.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
24	23.00	24.00	27.00	22.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
25	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
26	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
27	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	28.00
28	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00
29	23.00	24.00	27.00	23.00	25.00	27.00	23.00	24.00	27.00
30	22.00	24.00	28.00	24.00	25.00	28.00	23.00	24.00	27.00
Avg.	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00	23.00	24.00	27.00

ตาราง ก14 ผลการทดสอบจำนวนห่วงถักของผ้าถักทางแนวตั้งจากเส้นด้ายทีเกลียวจากพอลิเอสเตอร์ (100%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	20.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	22.00	27.00
2	22.00	22.00	27.00	23.00	24.00	28.00	22.00	23.00	27.00
3	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
4	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
5	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	26.00
6	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
7	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
8	22.00	23.00	27.00	21.00	23.00	27.00	22.00	24.00	27.00
9	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
10	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
11	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
12	22.00	22.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
13	22.00	23.00	27.00	23.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
14	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
15	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	24.00	27.00
16	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
17	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
18	22.00	24.00	27.00	22.00	23.00	26.00	22.00	23.00	27.00
19	22.00	23.00	27.00	22.00	22.00	27.00	22.00	23.00	27.00
20	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
21	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
22	20.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
23	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
24	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
25	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	28.00	22.00	23.00	27.00
26	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
27	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
28	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
29	22.00	23.00	27.00	21.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00
30	22.00	24.00	27.00	22.00	23.00	26.00	22.00	22.00	28.00
Avg.	21.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00	22.00	23.00	27.00

ตาราง ก15 ผลการทดสอบน้ำหนักของผ้าถักจากเส้นด้ายดีเกิลียวจากไหม 100%

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	83.00	114.00	170.00	80.00	114.00	170.00	82.00	115.00	171.00
2	81.00	115.00	169.00	80.00	115.00	171.00	81.00	114.00	171.00
3	82.00	115.00	170.00	81.00	114.00	171.00	81.00	115.00	170.00
4	82.00	114.00	171.00	82.00	113.00	170.00	82.00	115.00	171.00
5	80.00	114.00	170.00	81.00	114.00	171.00	82.00	115.00	171.00
6	82.00	113.00	171.00	82.00	114.00	170.00	81.00	116.00	172.00
7	83.00	114.00	171.00	81.00	114.00	169.00	81.00	115.00	171.00
8	82.00	115.00	170.00	81.00	113.00	170.00	82.00	115.00	171.00
9	82.00	114.00	170.00	82.00	114.00	170.00	82.00	114.00	172.00
10	83.00	113.00	169.00	80.00	114.00	169.00	81.00	116.00	171.00
11	83.00	115.00	170.00	81.00	115.00	170.00	83.00	115.00	171.00
12	82.00	113.00	171.00	81.00	114.00	171.00	82.00	115.00	170.00
13	82.00	114.00	170.00	81.00	114.00	171.00	82.00	114.00	171.00
14	81.00	114.00	169.00	80.00	115.00	169.00	83.00	115.00	171.00
15	81.00	115.00	169.00	81.00	114.00	171.00	82.00	115.00	171.00
16	82.00	113.00	170.00	81.00	115.00	170.00	82.00	116.00	170.00
17	81.00	114.00	170.00	81.00	114.00	170.00	83.00	116.00	171.00
18	82.00	115.00	170.00	82.00	114.00	169.00	82.00	114.00	171.00
19	83.00	114.00	170.00	81.00	113.00	170.00	82.00	114.00	171.00
20	83.00	113.00	170.00	81.00	114.00	170.00	82.00	115.00	170.00
21	82.00	114.00	170.00	81.00	114.00	169.00	81.00	115.00	171.00
22	82.00	114.00	170.00	81.00	114.00	170.00	82.00	114.00	171.00
23	82.00	114.00	170.00	80.00	114.00	170.00	82.00	116.00	171.00
24	81.00	113.00	169.00	81.00	113.00	170.00	83.00	115.00	172.00
25	83.00	113.00	169.00	81.00	114.00	171.00	83.00	116.00	171.00
26	82.00	114.00	170.00	82.00	114.00	169.00	82.00	115.00	171.00
27	82.00	114.00	170.00	81.00	114.00	170.00	83.00	116.00	171.00
28	82.00	115.00	171.00	81.00	114.00	171.00	82.00	115.00	171.00
29	82.00	114.00	171.00	81.00	114.00	169.00	82.00	114.00	171.00
30	82.00	114.00	170.00	81.00	114.00	169.00	82.00	115.00	172.00
Avg.	82.00	114.00	170.00	81.00	114.00	170.00	82.00	115.00	171.00

ตาราง ก16 ผลการทดสอบน้ำหนักของผ้าถักจากเส้นด้ายทีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	96.00	132.00	195.00	96	133	207.00	98.00	132.00	192.00
2	98.00	131.00	196.00	96.00	134.00	206.00	99.00	131.00	193.00
3	98.00	132.00	196.00	95.00	134.00	207.00	99.00	132.00	192.00
4	97.00	132.00	197.00	96.00	135.00	206.00	98.00	132.00	192.00
5	97.00	133.00	196.00	96.00	135.00	206.00	99.00	132.00	191.00
6	97.00	132.00	196.00	96.00	134.00	208.00	98.00	133.00	192.00
7	96.00	132.00	196.00	95.00	133.00	206.00	98.00	132.00	191.00
8	97.00	132.00	196.00	95.00	135.00	206.00	97.00	132.00	192.00
9	97.00	131.00	196.00	97.00	134.00	207.00	98.00	131.00	193.00
10	97.00	132.00	196.00	96.00	134.00	207.00	98.00	131.00	192.00
11	97.00	132.00	197.00	96.00	134.00	207.00	97.00	131.00	192.00
12	96.00	132.00	196.00	96.00	134.00	207.00	99.00	132.00	191.00
13	97.00	131.00	196.00	96.00	134.00	207.00	97.00	133.00	192.00
14	97.00	132.00	195.00	97.00	133.00	207.00	98.00	131.00	193.00
15	98.00	132.00	197.00	96.00	134.00	208.00	98.00	132.00	192.00
16	97.00	131.00	196.00	96.00	134.00	207.00	97.00	133.00	193.00
17	97.00	132.00	195.00	96.00	134.00	207.00	98.00	132.00	192.00
18	97.00	132.00	196.00	95.00	134.00	208.00	98.00	132.00	192.00
19	97.00	132.00	196.00	96.00	134.00	206.00	97.00	131.00	192.00
20	97.00	132.00	195.00	96.00	134.00	208.00	98.00	131.00	192.00
21	97.00	132.00	196.00	97.00	134.00	208.00	98.00	131.00	192.00
22	97.00	133.00	196.00	96.00	135.00	207.00	99.00	132.00	192.00
23	97.00	132.00	197.00	96.00	134.00	206.00	98.00	133.00	191.00
24	97.00	132.00	196.00	96.00	134.00	207.00	98.00	131.00	192.00
25	97.00	132.00	196.00	97.00	133.00	208.00	97.00	132.00	192.00
26	98.00	132.00	196.00	96.00	134.00	208.00	99.00	132.00	193.00
27	97.00	132.00	195.00	96.00	135.00	207.00	98.00	131.00	192.00
28	97.00	133.00	197.00	96.00	133.00	207.00	98.00	131.00	192.00
29	97.00	132.00	197.00	96.00	134.00	207.00	98.00	132.00	191.00
30	96.00	133.00	197.00	96.00	133.00	207.00	98.00	132.00	192.00
Avg.	97.00	132.00	196.00	96.00	134.00	207.00	98.00	132.00	192.00

ตาราง ก17 ผลการทดสอบน้ำหนักของผ้าถักจากเส้นด้ายดีเกิลียจากพอลิเอสเตอร์ (100%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	82.00	149.00	219.00	85.00	147.00	220.00	86.00	147.00	220.00
2	83.00	149.00	221.00	85.00	146.00	221.00	86.00	147.00	221.00
3	83.00	149.00	220.00	85.00	147.00	220.00	87.00	146.00	220.00
4	84.00	148.00	220.00	84.00	147.00	220.00	87.00	147.00	220.00
5	83.00	148.00	220.00	85.00	148.00	222.00	86.00	146.00	219.00
6	83.00	150.00	219.00	85.00	147.00	221.00	87.00	148.00	219.00
7	82.00	148.00	221.00	86.00	147.00	220.00	86.00	146.00	220.00
8	83.00	148.00	220.00	85.00	147.00	219.00	85.00	148.00	220.00
9	83.00	150.00	220.00	85.00	147.00	220.00	87.00	147.00	221.00
10	83.00	149.00	221.00	85.00	147.00	219.00	87.00	148.00	220.00
11	83.00	150.00	219.00	86.00	147.00	220.00	86.00	147.00	220.00
12	83.00	150.00	220.00	85.00	148.00	219.00	87.00	147.00	219.00
13	83.00	149.00	220.00	84.00	147.00	219.00	87.00	147.00	220.00
14	83.00	149.00	220.00	85.00	147.00	220.00	85.00	146.00	220.00
15	84.00	149.00	219.00	84.00	148.00	219.00	87.00	147.00	219.00
16	83.00	150.00	220.00	85.00	148.00	220.00	85.00	147.00	219.00
17	83.00	148.00	220.00	85.00	146.00	220.00	87.00	148.00	220.00
18	82.00	148.00	220.00	86.00	147.00	220.00	85.00	148.00	220.00
19	83.00	150.00	221.00	85.00	147.00	221.00	85.00	147.00	220.00
20	83.00	149.00	219.00	85.00	147.00	220.00	85.00	147.00	221.00
21	84.00	149.00	220.00	85.00	148.00	219.00	86.00	147.00	220.00
22	83.00	150.00	220.00	85.00	146.00	220.00	86.00	148.00	220.00
23	83.00	150.00	220.00	86.00	148.00	220.00	85.00	147.00	220.00
24	83.00	148.00	220.00	85.00	148.00	220.00	87.00	146.00	221.00
25	84.00	149.00	221.00	85.00	146.00	221.00	85.00	147.00	220.00
26	83.00	148.00	220.00	84.00	147.00	220.00	86.00	146.00	220.00
27	83.00	148.00	219.00	85.00	147.00	220.00	85.00	147.00	221.00
28	83.00	149.00	220.00	85.00	147.00	220.00	85.00	147.00	220.00
29	82.00	150.00	221.00	85.00	146.00	220.00	86.00	147.00	220.00
30	83.00	149.00	220.00	85.00	147.00	220.00	86.00	147.00	220.00
Avg.	83.00	149.00	220.00	85.00	147.00	220.00	86.00	147.00	220.00

ตาราง ก18 ผลการทดสอบความหนาของผ้าตัดจากเส้นด้ายดีเกลียวจากไหม 100%

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	0.26	0.34	0.44	0.27	0.35	0.44	0.27	0.35	0.44
2	0.25	0.33	0.45	0.27	0.35	0.43	0.28	0.36	0.45
3	0.25	0.33	0.44	0.26	0.36	0.44	0.27	0.36	0.43
4	0.26	0.34	0.44	0.27	0.36	0.44	0.27	0.35	0.44
5	0.26	0.33	0.43	0.27	0.35	0.43	0.28	0.36	0.43
6	0.26	0.34	0.44	0.26	0.36	0.43	0.26	0.34	0.44
7	0.26	0.32	0.44	0.28	0.36	0.44	0.28	0.36	0.45
8	0.26	0.34	0.45	0.28	0.35	0.43	0.28	0.36	0.44
9	0.26	0.34	0.44	0.27	0.36	0.43	0.27	0.35	0.43
10	0.26	0.33	0.45	0.28	0.36	0.44	0.28	0.36	0.44
11	0.26	0.34	0.44	0.27	0.35	0.44	0.27	0.34	0.45
12	0.26	0.34	0.45	0.26	0.35	0.44	0.26	0.35	0.44
13	0.26	0.33	0.44	0.28	0.36	0.43	0.27	0.35	0.43
14	0.25	0.34	0.44	0.26	0.35	0.43	0.27	0.36	0.44
15	0.25	0.34	0.43	0.27	0.35	0.44	0.27	0.36	0.43
16	0.26	0.33	0.44	0.27	0.35	0.44	0.26	0.36	0.44
17	0.25	0.33	0.44	0.27	0.35	0.43	0.27	0.36	0.43
18	0.26	0.34	0.40	0.26	0.36	0.43	0.28	0.35	0.45
19	0.26	0.34	0.45	0.27	0.35	0.43	0.27	0.36	0.44
20	0.26	0.34	0.44	0.28	0.35	0.44	0.28	0.35	0.45
21	0.25	0.34	0.43	0.27	0.36	0.43	0.26	0.36	0.44
22	0.25	0.34	0.44	0.27	0.36	0.43	0.26	0.35	0.43
23	0.26	0.33	0.43	0.27	0.35	0.43	0.26	0.35	0.45
24	0.26	0.33	0.44	0.26	0.36	0.44	0.27	0.36	0.43
25	0.26	0.34	0.43	0.26	0.35	0.43	0.26	0.36	0.44
26	0.26	0.33	0.45	0.27	0.36	0.43	0.27	0.35	0.43
27	0.25	0.33	0.44	0.26	0.36	0.44	0.26	0.36	0.43
28	0.25	0.34	0.44	0.26	0.35	0.44	0.27	0.36	0.44
29	0.26	0.34	0.44	0.27	0.36	0.44	0.27	0.36	0.43
30	0.26	0.33	0.45	0.27	0.36	0.44	0.27	0.36	0.44
Avg.	0.26	0.34	0.44	0.27	0.36	0.44	0.27	0.36	0.44

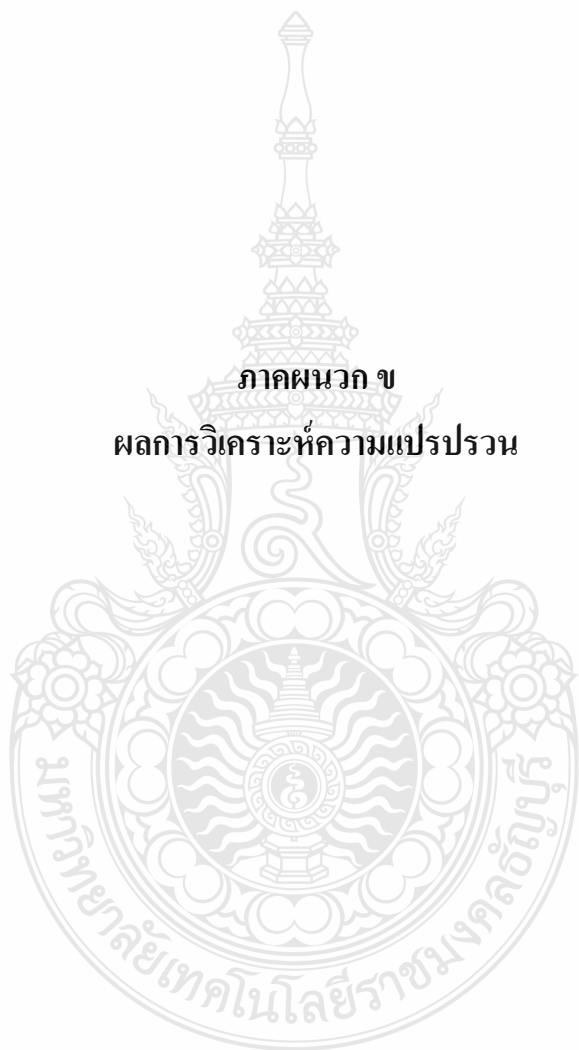
ตาราง ก19 ผลการทดสอบความหนาของผ้าตัดจากเส้นด้ายดีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ (50%:50%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	0.31	0.33	0.45	0.31	0.36	0.47	0.31	0.37	0.47
2	0.30	0.34	0.44	0.32	0.35	0.46	0.32	0.36	0.48
3	0.30	0.34	0.44	0.31	0.35	0.47	0.33	0.37	0.47
4	0.30	0.34	0.45	0.31	0.36	0.47	0.32	0.36	0.47
5	0.30	0.34	0.44	0.31	0.35	0.46	0.30	0.38	0.46
6	0.31	0.34	0.46	0.32	0.35	0.48	0.30	0.37	0.47
7	0.30	0.34	0.44	0.31	0.36	0.47	0.32	0.37	0.47
8	0.31	0.33	0.45	0.31	0.36	0.47	0.32	0.38	0.47
9	0.30	0.33	0.45	0.30	0.34	0.48	0.30	0.36	0.48
10	0.30	0.32	0.44	0.30	0.36	0.48	0.31	0.36	0.47
11	0.30	0.34	0.46	0.29	0.35	0.47	0.30	0.37	0.47
12	0.30	0.34	0.44	0.31	0.36	0.46	0.32	0.36	0.47
13	0.30	0.33	0.45	0.31	0.35	0.47	0.30	0.38	0.48
14	0.31	0.34	0.45	0.30	0.35	0.46	0.30	0.38	0.47
15	0.30	0.34	0.44	0.30	0.36	0.47	0.31	0.36	0.48
16	0.31	0.32	0.45	0.31	0.36	0.47	0.32	0.37	0.47
17	0.30	0.34	0.44	0.30	0.35	0.48	0.31	0.38	0.47
18	0.31	0.33	0.44	0.31	0.35	0.47	0.31	0.36	0.47
19	0.30	0.34	0.45	0.30	0.36	0.47	0.31	0.37	0.48
20	0.30	0.34	0.46	0.30	0.35	0.47	0.31	0.36	0.47
21	0.31	0.34	0.45	0.30	0.36	0.47	0.30	0.37	0.48
22	0.31	0.32	0.44	0.29	0.35	0.47	0.31	0.37	0.48
23	0.30	0.34	0.45	0.30	0.36	0.46	0.31	0.36	0.47
24	0.30	0.34	0.45	0.30	0.36	0.47	0.30	0.37	0.47
25	0.30	0.33	0.44	0.30	0.35	0.47	0.30	0.38	0.48
26	0.31	0.34	0.46	0.29	0.36	0.46	0.30	0.37	0.47
27	0.31	0.34	0.45	0.31	0.35	0.48	0.30	0.38	0.48
28	0.30	0.34	0.45	0.31	0.34	0.47	0.31	0.37	0.47
29	0.30	0.32	0.45	0.30	0.35	0.48	0.30	0.37	0.48
30	0.30	0.34	0.45	0.30	0.35	0.47	0.30	0.37	0.47
Avg.	0.30	0.35	0.45	0.30	0.35	0.47	0.31	0.37	0.47

ตาราง ก20 ผลการทดสอบความหนาของผ้าถักจากเส้นด้ายดีเกลือจากพอลิเอสเตอร์ (100%)

Twisted /m	80			120			160		
Yarn Count (Den)	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2	50x2	75x2	100x2
1	0.23	0.30	0.40	0.24	0.30	0.40	0.24	0.30	0.40
2	0.24	0.31	0.41	0.23	0.31	0.41	0.24	0.31	0.41
3	0.23	0.31	0.41	0.24	0.30	0.40	0.22	0.30	0.40
4	0.23	0.30	0.40	0.23	0.30	0.40	0.23	0.30	0.40
5	0.22	0.30	0.40	0.23	0.31	0.41	0.24	0.30	0.40
6	0.24	0.31	0.41	0.24	0.31	0.42	0.24	0.30	0.41
7	0.22	0.31	0.40	0.24	0.30	0.40	0.24	0.31	0.40
8	0.24	0.30	0.41	0.23	0.30	0.40	0.23	0.31	0.41
9	0.24	0.30	0.41	0.23	0.31	0.41	0.23	0.30	0.41
10	0.23	0.30	0.40	0.24	0.30	0.41	0.24	0.30	0.40
11	0.23	0.30	0.40	0.24	0.32	0.40	0.23	0.30	0.40
12	0.23	0.30	0.40	0.24	0.30	0.41	0.24	0.30	0.40
13	0.24	0.30	0.41	0.24	0.30	0.40	0.24	0.32	0.40
14	0.23	0.31	0.41	0.24	0.31	0.40	0.24	0.31	0.41
15	0.22	0.30	0.42	0.24	0.31	0.41	0.24	0.31	0.42
16	0.24	0.30	0.40	0.24	0.30	0.40	0.23	0.30	0.41
17	0.24	0.31	0.40	0.24	0.30	0.40	0.23	0.30	0.40
18	0.22	0.31	0.40	0.24	0.30	0.41	0.23	0.31	0.40
19	0.23	0.31	0.40	0.24	0.31	0.41	0.22	0.32	0.41
20	0.24	0.30	0.41	0.23	0.30	0.40	0.24	0.31	0.41
21	0.23	0.31	0.40	0.24	0.30	0.41	0.24	0.31	0.41
22	0.23	0.31	0.41	0.24	0.31	0.41	0.23	0.30	0.41
23	0.23	0.30	0.40	0.23	0.32	0.40	0.24	0.30	0.40
24	0.24	0.30	0.41	0.24	0.30	0.40	0.24	0.31	0.40
25	0.23	0.30	0.40	0.23	0.30	0.40	0.24	0.30	0.40
26	0.22	0.31	0.40	0.23	0.31	0.41	0.24	0.30	0.41
27	0.22	0.31	0.40	0.24	0.30	0.40	0.24	0.30	0.40
28	0.23	0.31	0.40	0.23	0.30	0.40	0.24	0.31	0.41
29	0.22	0.30	0.40	0.24	0.30	0.40	0.24	0.30	0.40
30	0.23	0.30	0.41	0.23	0.30	0.40	0.24	0.30	0.40
Avg.	0.23	0.30	0.40	0.24	0.30	0.40	0.24	0.30	0.40

ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน



ตาราง ข1 การทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายที่เกี่ยวข้องชนิดของเส้นใย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความเหนียวของเส้นด้ายต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความเหนียวของเส้นด้ายต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	90	5.7694	1.45279	.15314	5.4652	6.0737
silk&polyester	90	6.2170	1.54800	.16317	5.8928	6.5412
polyester	90	6.9588	1.71285	.18055	6.6000	7.3175
Total	270	6.3151	1.64416	.10006	6.1181	6.5121

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
silk	3.68	7.81
silk&polyester	4.07	8.66
polyester	4.19	9.08
Total	3.68	9.08

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.162	2	267	.044

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	64.952	2	32.476	13.094	.000
Within Groups	662.227	267	2.480		
Total	727.179	269			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ
LSD

(I) ชนิดเส้นใย	(J) ชนิดเส้นใย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	silk&polyester	-.4476	.23477	.058	-.9098	.0147
	polyester	-1.1893*	.23477	.000	-1.6516	-.7271
silk&polyester	silk	.4476	.23477	.058	-.0147	.9098
	polyester	-.7418*	.23477	.002	-1.2040	-.2795
polyester	silk	1.1893*	.23477	.000	.7271	1.6516
	silk&polyester	.7418*	.23477	.002	.2795	1.2040

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข2 การทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายที่เกี่ยวข้องขนาดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความเหนียวของเส้นด้ายต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความเหนียวของเส้นด้ายต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	90	4.3372	.39531	.04167	4.2544	4.4200
75/2	90	6.5428	.74780	.07883	6.3862	6.6994
100/2	90	8.0652	.59106	.06230	7.9414	8.1890
Total	270	6.3151	1.64416	.10006	6.1181	6.5121

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
50/2	3.68	5.28
75/2	5.32	7.98
100/2	6.89	9.08
Total	3.68	9.08

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
32.554	2	267	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	632.409	2	316.204	890.857	.000
Within Groups	94.770	267	.355		
Total	727.179	269			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ขนาด	(J) ขนาด	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	75/2	-2.2056*	.08881	.000	-2.3804	-2.0307
	100/2	-3.7280*	.08881	.000	-3.9029	-3.5531
75/2	50/2	2.2056*	.08881	.000	2.0307	2.3804
	100/2	-1.5224*	.08881	.000	-1.6973	-1.3476
100/2	50/2	3.7280*	.08881	.000	3.5531	3.9029
	75/2	1.5224*	.08881	.000	1.3476	1.6973

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข3 การทดสอบความเหนียวของเส้นด้ายที่เกี่ยวต่อจำนวนเกี่ยว

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความเหนียวของเส้นด้ายที่เกี่ยวต่อเกี่ยวของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความเหนียวของเส้นด้ายที่เกี่ยวต่อเกี่ยวของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
80	90	6.2036	1.64283	.17317	5.8595	6.5476
120	90	6.2821	1.65291	.17423	5.9359	6.6283
160	90	6.4596	1.64461	.17336	6.1151	6.8040
Total	270	6.3151	1.64416	.10006	6.1181	6.5121

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
80	3.74	8.96
120	3.68	8.96
160	3.89	9.08
Total	3.68	9.08

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.007	2	267	.993

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.096	2	1.548	.571	.566
Within Groups	724.083	267	2.712		
Total	727.179	269			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) เกลียว	(J) เกลียว	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
80	120	-.0786	.24549	.749	-.5619	.4048
	160	-.2560	.24549	.298	-.7393	.2273
120	80	.0786	.24549	.749	-.4048	.5619
	160	-.1774	.24549	.470	-.6608	.3059
160	80	.2560	.24549	.298	-.2273	.7393
	120	.1774	.24549	.470	-.3059	.6608

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_0 และปฏิเสธ H_1



ตาราง ข4 การทดสอบความแตกต่างด้านจำนวนห่วงถักตามแนวนอน(wale/cm) ต่อชนิดเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าจำนวนห่วงถักในพื้นผ้าตามแนวนอนต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าจำนวนห่วงถักในพื้นผ้าตามแนวนอนต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	270	14.9963	.35023	.02131	14.9543	15.0383
silk&polyester	270	14.8889	.48266	.02937	14.8311	14.9467
polyester	270	14.7778	.51254	.03119	14.7164	14.8392
Total	810	14.8877	.46213	.01624	14.8558	14.9195

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
silk	14.00	16.00
silk&polyester	13.00	16.00
polyester	13.00	16.00
Total	13.00	16.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
44.467	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.447	2	3.223	15.640	.000
Within Groups	166.330	807	.206		
Total	172.777	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ชนิดเส้นใย	(J) ชนิดเส้นใย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	silk&polyester	.1074*	.03907	.006	.0307	.1841
	polyester	.2185*	.03907	.000	.1418	.2952
silk&polyester	silk	-.1074*	.03907	.006	-.1841	-.0307
	polyester	.1111*	.03907	.005	.0344	.1878
polyester	silk	-.2185*	.03907	.000	-.2952	-.1418
	silk&polyester	-.1111*	.03907	.005	-.1878	-.0344

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข5 การทดสอบความแตกต่างด้านจำนวนห่วงถักตามแนวนอน (wale/cm) ต่อขนาดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าจำนวนห่วงถักในชิ้นผ้าตามแนวนอนต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าจำนวนห่วงถักในชิ้นผ้าตามแนวนอนต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	270	14.6630	.61677	.03754	14.5891	14.7369
75/2	270	15.0000	.28598	.01740	14.9657	15.0343
100/2	270	15.0000	.32263	.01963	14.9613	15.0387
Total	810	14.8877	.46213	.01624	14.8558	14.9195

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
50/2	13.00	16.00
75/2	14.00	16.00
100/2	14.00	16.00
Total	13.00	16.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
203.367	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20.447	2	10.223	54.161	.000
Within Groups	152.330	807	.189		
Total	172.777	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ขนาด	(J) ขนาด	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	75/2	-.3370*	.03739	.000	-.4104	-.2636
	100/2	-.3370*	.03739	.000	-.4104	-.2636
75/2	50/2	.3370*	.03739	.000	.2636	.4104
	100/2	.0000	.03739	1.000	-.0734	.0734
100/2	50/2	.3370*	.03739	.000	.2636	.4104
	75/2	.0000	.03739	1.000	-.0734	.0734

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข6 การทดสอบความแตกต่างด้านจำนวนห่วงถักตามแนวนอน (wale/cm) ต่อเกลียวของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าจำนวนห่วงถักในพื้นผ้าตามแนวนอนต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าจำนวนห่วงถักในพื้นผ้าตามแนวนอนต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
80	270	14.8852	.50071	.03047	14.8252	14.9452
120	270	14.8889	.44248	.02693	14.8359	14.9419
160	270	14.8889	.44248	.02693	14.8359	14.9419
Total	810	14.8877	.46213	.01624	14.8558	14.9195

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
80	13.00	16.00
120	13.00	16.00
160	13.00	16.00
Total	13.00	16.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.830	2	807	.161

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.002	2	.001	.006	.994
Within Groups	172.774	807	.214		
Total	172.777	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) เกลียว	(J) เกลียว	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
80	120	-.0037	.03982	.926	-.0819	.0745
	160	-.0037	.03982	.926	-.0819	.0745
120	80	.0037	.03982	.926	-.0745	.0819
	160	.0000	.03982	1.000	-.0782	.0782
160	80	.0037	.03982	.926	-.0745	.0819
	120	.0000	.03982	1.000	-.0782	.0782

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_0 และปฏิเสธ H_1



ตาราง ข7 การทดสอบความแตกต่างด้านจำนวนห่วงถักตามแนวตั้ง (course/cm) ต่อชนิดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าจำนวนห่วงถักในชิ้นผ้าตามแนวตั้งต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าจำนวนห่วงถักในชิ้นผ้าตามแนวตั้งต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	270	23.0000	1.68086	.10229	22.7986	23.2014
silk&polyester	270	24.6667	1.74168	.10600	24.4580	24.8754
polyester	270	23.8889	2.30618	.14035	23.6126	24.1652
Total	810	23.8519	2.04469	.07184	23.7108	23.9929

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
silk	20.00	26.00
silk&polyester	22.00	28.00
polyester	20.00	28.00
Total	20.00	28.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
42.765	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	375.556	2	187.778	50.400	.000
Within Groups	3006.667	807	3.726		
Total	3382.222	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ชนิดเส้นใย	(J) ชนิดเส้นใย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	silk&polyester	-1.6667*	.16613	.000	-1.9928	-1.3406
	polyester	-.8889*	.16613	.000	-1.2150	-.5628
silk&polyester	silk	1.6667*	.16613	.000	1.3406	1.9928
	polyester	.7778*	.16613	.000	.4517	1.1039
polyester	silk	.8889*	.16613	.000	.5628	1.2150
	silk&polyester	-.7778*	.16613	.000	-1.1039	-.4517

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข8 การทดสอบความแตกต่างด้านจำนวนห่วงถักตามแนวตั้ง (course/cm) ต่อขนาดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าจำนวนห่วงถักในผืนผ้าตามแนวตั้งต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าจำนวนห่วงถักในผืนผ้าตามแนวตั้งต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	270	21.8889	.94193	.05732	21.7760	22.0017
75/2	270	23.3333	.60358	.03673	23.2610	23.4057
100/2	270	26.3333	1.00186	.06097	26.2133	26.4534
Total	810	23.8519	2.04469	.07184	23.7108	23.9929

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
50/2	20.00	24.00
75/2	22.00	25.00
100/2	24.00	28.00
Total	20.00	28.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
66.300	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2775.556	2	1387.778	1846.049	.000
Within Groups	606.667	807	.752		
Total	3382.222	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ขนาด	(J) ขนาด	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	75/2	-1.4444*	.07462	.000	-1.5909	-1.2980
	100/2	-4.4444*	.07462	.000	-4.5909	-4.2980
75/2	50/2	1.4444*	.07462	.000	1.2980	1.5909
	100/2	-3.0000*	.07462	.000	-3.1465	-2.8535
100/2	50/2	4.4444*	.07462	.000	4.2980	4.5909
	75/2	3.0000*	.07462	.000	2.8535	3.1465

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข9 การทดสอบความแตกต่างด้านจำนวนห่วงถักตามแนวตั้ง (course/cm) ต่อชนิดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าจำนวนห่วงถักในชิ้นผ้าตามแนวตั้งต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าจำนวนห่วงถักในชิ้นผ้าตามแนวตั้งต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
80	270	23.7778	2.13544	.12996	23.5219	24.0336
120	270	23.8889	2.00062	.12175	23.6492	24.1286
160	270	23.8889	2.00062	.12175	23.6492	24.1286
Total	810	23.8519	2.04469	.07184	23.7108	23.9929

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
80	20.00	28.00
120	20.00	28.00
160	20.00	28.00
Total	20.00	28.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.015	2	807	.363

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.222	2	1.111	.265	.767
Within Groups	3380.000	807	4.188		
Total	3382.222	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) เกลี่ยว	(J) เกลี่ยว	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
80	120	-.1111	.17614	.528	-.4569	.2346
	160	-.1111	.17614	.528	-.4569	.2346
120	80	.1111	.17614	.528	-.2346	.4569
	160	.0000	.17614	1.000	-.3457	.3457
160	80	.1111	.17614	.528	-.2346	.4569
	120	.0000	.17614	1.000	-.3457	.3457

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_0 และปฏิเสธ H_1



ตาราง ข10 การทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ต่อชนิดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าน้ำหนักของผ้าต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าน้ำหนักของผ้าต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	270	122.1111	36.69003	2.23288	117.7150	126.5073
silk&polyester	270	142.6667	42.21718	2.56926	137.6083	147.7251
polyester	270	150.7778	55.40727	3.37198	144.1390	157.4166
Total	810	138.5185	46.97634	1.65058	135.2786	141.7584

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
silk	80.00	172.00
silk&polyester	95.00	208.00
polyester	82.00	222.00
Total	80.00	222.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
24.867	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	117908.89	2	58954.444	28.534	.000
Within Groups	1667373.3	807	2066.138		
Total	1785282.2	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ชนิดเส้นใย	(J) ชนิดเส้นใย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	silk&polyester	-20.5556*	3.91213	.000	-28.2347	-12.8764
	polyester	-28.6667*	3.91213	.000	-36.3458	-20.9875
silk&polyester	silk	20.5556*	3.91213	.000	12.8764	28.2347
	polyester	-8.1111*	3.91213	.038	-15.7903	-.4320
polyester	silk	28.6667*	3.91213	.000	20.9875	36.3458
	silk&polyester	8.1111*	3.91213	.038	.4320	15.7903

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข11 การทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ต่อขนาดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าน้ำหนักของผ้าต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าน้ำหนักของผ้าต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	270	87.7778	6.73687	.40999	86.9706	88.5850
75/2	270	131.5556	13.69567	.83349	129.9146	133.1966
100/2	270	196.2222	20.70816	1.26026	193.7410	198.7034
Total	810	138.5185	46.97634	1.65058	135.2786	141.7584

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
50/2	80.00	99.00
75/2	113.00	150.00
100/2	169.00	222.00
Total	80.00	222.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
193.121	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1607262.2	2	803631.111	3643.019	.000
Within Groups	178020.00	807	220.595		
Total	1785282.2	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ขนาด	(J) ขนาด	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	75/2	-43.7778*	1.27829	.000	-46.2870	-41.2686
	100/2	-108.4444*	1.27829	.000	-110.9536	-105.9353
75/2	50/2	43.7778*	1.27829	.000	41.2686	46.2870
	100/2	-64.6667*	1.27829	.000	-67.1758	-62.1575
100/2	50/2	108.4444*	1.27829	.000	105.9353	110.9536
	75/2	64.6667*	1.27829	.000	62.1575	67.1758

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข12 การทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ต่อเกลียวของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าน้ำหนักของผ้าต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าน้ำหนักของผ้าต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
80	270	138.1111	46.86113	2.85188	132.4963	143.7260
120	270	139.3333	48.38430	2.94457	133.5360	145.1307
160	270	138.1111	45.81191	2.78802	132.6220	143.6002
Total	810	138.5185	46.97634	1.65058	135.2786	141.7584

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
80	80.00	221.00
120	80.00	222.00
160	81.00	221.00
Total	80.00	222.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.492	2	807	.612

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	268.889	2	134.444	.061	.941
Within Groups	1785013.3	807	2211.912		
Total	1785282.2	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) เกลี่ย	(J) เกลี่ย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
80	120	-1.2222	4.04778	.763	-9.1676	6.7232
	160	.0000	4.04778	1.000	-7.9454	7.9454
120	80	1.2222	4.04778	.763	-6.7232	9.1676
	160	1.2222	4.04778	.763	-6.7232	9.1676
160	80	.0000	4.04778	1.000	-7.9454	7.9454
	120	-1.2222	4.04778	.763	-9.1676	6.7232

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_0 และปฏิเสธ H_1



ตาราง ข13 การทดสอบความหนาของผ้าต่อชนิดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความหนาของผ้าต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความหนาของผ้าต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	270	.3504	.07131	.00434	.3419	.3590
silk&polyester	270	.3740	.06732	.00410	.3659	.3820
polyester	270	.3142	.07046	.00429	.3057	.3226
Total	810	.3462	.07385	.00259	.3411	.3513

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
silk	.25	.45
silk&polyester	.29	.48
polyester	.22	.42
Total	.22	.48

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.028	2	807	.972

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.490	2	.245	50.362	.000
Within Groups	3.923	807	.005		
Total	4.413	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ
LSD

(I) ชนิดเส้นใย	(J) ชนิดเส้นใย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	silk&polyester	-.0236*	.00600	.000	-.0353	-.0118
	polyester	.0362*	.00600	.000	.0244	.0480
silk&polyester	silk	.0236*	.00600	.000	.0118	.0353
	polyester	.0598*	.00600	.000	.0480	.0716
polyester	silk	-.0362*	.00600	.000	-.0480	-.0244
	silk&polyester	-.0598*	.00600	.000	-.0716	-.0480

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข14 การทดสอบความหนาของฟ้าต่อขนาดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความหนาของฟ้าต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความหนาของฟ้าต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	270	.2681	.03058	.00186	.2644	.2718
75/2	270	.3353	.02472	.00150	.3323	.3382
100/2	270	.4352	.02586	.00157	.4321	.4383
Total	810	.3462	.07385	.00259	.3411	.3513

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
50/2	.22	.33
75/2	.30	.38
100/2	.40	.48
Total	.22	.48

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
10.639	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.817	2	1.908	2584.786	.000
Within Groups	.596	807	.001		
Total	4.413	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ขนาด	(J) ขนาด	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	75/2	-.0671*	.00234	.000	-.0717	-.0626
	100/2	-.1671*	.00234	.000	-.1717	-.1625
75/2	50/2	.0671*	.00234	.000	.0626	.0717
	100/2	-.0999*	.00234	.000	-.1045	-.0953
100/2	50/2	.1671*	.00234	.000	.1625	.1717
	75/2	.0999*	.00234	.000	.0953	.1045

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข15 การทดสอบความหนาของผ้าต่อจำนวนเกลียวของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความความหนาของผ้าต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความความหนาของผ้าต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
80	270	.3398	.07281	.00443	.3311	.3485
120	270	.3477	.07382	.00449	.3388	.3565
160	270	.3511	.07473	.00455	.3422	.3601
Total	810	.3462	.07385	.00259	.3411	.3513

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
80	.22	.46
120	.22	.48
160	.22	.48
Total	.22	.48

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.454	2	807	.636

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.018	2	.009	1.674	.188
Within Groups	4.394	807	.005		
Total	4.413	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) เกลี่ยว	(J) เกลี่ยว	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
80	120	-.0079	.00635	.215	-.0204	.0046
	160	-.0113	.00635	.075	-.0238	.0011
120	80	.0079	.00635	.215	-.0046	.0204
	160	-.0034	.00635	.588	-.0159	.0090
160	80	.0113	.00635	.075	-.0011	.0238
	120	.0034	.00635	.588	-.0090	.0159

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_0 และปฏิเสธ H_1



ตาราง ข16 การทดสอบด้านความคงทนต่อการเกิดเม็ดในผ้าถักต่อชนิดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	90	3.7222	.41807	.04407	3.6347	3.8098
silk&polyester	90	3.6667	.47405	.04997	3.5674	3.7660
polyester	90	3.5556	.76601	.08074	3.3951	3.7160
Total	270	3.6481	.57544	.03502	3.5792	3.7171

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
silk	3.00	4.00
silk&polyester	3.00	4.00
polyester	2.50	4.50
Total	2.50	4.50

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
56.255	2	267	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.296	2	.648	1.972	.141
Within Groups	87.778	267	.329		
Total	89.074	269			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ชนิดเส้นใย	(J) ชนิดเส้นใย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	silk&polyester	.0556	.08547	.516	-.1127	.2238
	polyester	.1667	.08547	.052	-.0016	.3350
silk&polyester	silk	-.0556	.08547	.516	-.2238	.1127
	polyester	.1111	.08547	.195	-.0572	.2794
polyester	silk	-.1667	.08547	.052	-.3350	.0016
	silk&polyester	-.1111	.08547	.195	-.2794	.0572

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_0 และปฏิเสธ H_1



ตาราง ข17 การทดสอบด้านความคงทนต่อการเกิดเม็ดในผ้าถักต่อขนาดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	90	2.8889	.31603	.03331	2.8227	2.9551
75/2	90	4.0000	.00000	.00000	4.0000	4.0000
100/2	90	4.0556	.15802	.01666	4.0225	4.0887
Total	270	3.6481	.57544	.03502	3.5792	3.7171

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
50/2	2.50	3.50
75/2	4.00	4.00
100/2	4.00	4.50
Total	2.50	4.50

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
98.338	2	267	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	77.963	2	38.981	936.725	.000
Within Groups	11.111	267	.042		
Total	89.074	269			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ขนาด	(J) ขนาด	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	75/2	-1.1111*	.03041	.000	-1.1710	-1.0512
	100/2	-1.1667*	.03041	.000	-1.2265	-1.1068
75/2	50/2	1.1111*	.03041	.000	1.0512	1.1710
	100/2	-.0556	.03041	.069	-.1154	.0043
100/2	50/2	1.1667*	.03041	.000	1.1068	1.2265
	75/2	.0556	.03041	.069	-.0043	.1154

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข18 การทดสอบด้านความคงทนต่อการเกิดเม็ดในผ้าถักต่อจำนวนเกลียวของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความคงทนต่อการเกิดเม็ดของผ้าต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
80	90	3.6111	.56973	.06005	3.4918	3.7304
120	90	3.6111	.56973	.06005	3.4918	3.7304
160	90	3.7222	.58594	.06176	3.5995	3.8449
Total	270	3.6481	.57544	.03502	3.5792	3.7171

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
80	2.50	4.00
120	2.50	4.00
160	2.50	4.50
Total	2.50	4.50

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.576	2	267	.563

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.741	2	.370	1.119	.328
Within Groups	88.333	267	.331		
Total	89.074	269			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) เกลี่ย	(J) เกลี่ย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
80	120	.0000	.08574	1.000	-.1688	.1688
	160	-.1111	.08574	.196	-.2799	.0577
120	80	.0000	.08574	1.000	-.1688	.1688
	160	-.1111	.08574	.196	-.2799	.0577
160	80	.1111	.08574	.196	-.0577	.2799
	120	.1111	.08574	.196	-.0577	.2799

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_0 และปฏิเสธ H_1



ตาราง ข19 การทดสอบความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวนอนบนพื้นผ้าต่อชนิดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวนอนของผ้าต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวนอนของผ้าต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	90	3.7222	.41807	.04407	3.6347	3.8098
silk&polyester	90	3.7222	.53586	.05648	3.6100	3.8345
polyester	90	3.7222	.53586	.05648	3.6100	3.8345
Total	270	3.7222	.49783	.03030	3.6626	3.7819

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
silk	3.00	4.00
silk&polyester	3.00	4.50
polyester	3.00	4.50
Total	3.00	4.50

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
7.853	2	267	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.000	2	.000	.000	1.000
Within Groups	66.667	267	.250		
Total	66.667	269			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ชนิดเส้นใย	(J) ชนิดเส้นใย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	silk&polyester	.0000	.07449	1.000	-.1467	.1467
	polyester	.0000	.07449	1.000	-.1467	.1467
silk&polyester	silk	.0000	.07449	1.000	-.1467	.1467
	polyester	.0000	.07449	1.000	-.1467	.1467
polyester	silk	.0000	.07449	1.000	-.1467	.1467
	silk&polyester	.0000	.07449	1.000	-.1467	.1467

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_0 และปฏิเสธ H_1



ตาราง ข20 การทดสอบความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวนอนบนพื้นผ้าต่อขนาดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวนอนของผ้าต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวนอนของผ้าต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	90	3.0556	.15802	.01666	3.0225	3.0887
75/2	90	4.0000	.00000	.00000	4.0000	4.0000
100/2	90	4.1111	.20903	.02203	4.0673	4.1549
Total	270	3.7222	.49783	.03030	3.6626	3.7819

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
50/2	3.00	3.50
75/2	4.00	4.00
100/2	4.00	4.50
Total	3.00	4.50

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
71.008	2	267	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	60.556	2	30.278	1322.864	.000
Within Groups	6.111	267	.023		
Total	66.667	269			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ขนาด	(J) ขนาด	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	75/2	-.9444*	.02255	.000	-.9888	-.9000
	100/2	-1.0556*	.02255	.000	-1.1000	-1.0112
75/2	50/2	.9444*	.02255	.000	.9000	.9888
	100/2	-.1111*	.02255	.000	-.1555	-.0667
100/2	50/2	1.0556*	.02255	.000	1.0112	1.1000
	75/2	.1111*	.02255	.000	.0667	.1555

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข21 การทดสอบความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวนอนบนพื้นผ้าต่อจำนวนเกลียวของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวนอนของผ้าต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวนอนของผ้าต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
80	90	3.6667	.47405	.04997	3.5674	3.7660
120	90	3.6667	.47405	.04997	3.5674	3.7660
160	90	3.8333	.53000	.05587	3.7223	3.9443
Total	270	3.7222	.49783	.03030	3.6626	3.7819

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
80	3.00	4.00
120	3.00	4.00
160	3.00	4.50
Total	3.00	4.50

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.000	2	267	1.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.667	2	.833	3.423	.034
Within Groups	65.000	267	.243		
Total	66.667	269			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) เกลียว	(J) เกลียว	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
80	120	.0000	.07355	1.000	-.1448	.1448
	160	-.1667*	.07355	.024	-.3115	-.0219
120	80	.0000	.07355	1.000	-.1448	.1448
	160	-.1667*	.07355	.024	-.3115	-.0219
160	80	.1667*	.07355	.024	.0219	.3115
	120	.1667*	.07355	.024	.0219	.3115

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข22 การทดสอบความคงทนต่อการเกิดห่วงตามแนวตั้งบนพื้นผ้าต่อชนิดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความคงทนต่อการเกิดห่วงบนพื้นผ้าในแนวตั้งต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความคงทนต่อการเกิดห่วงบนพื้นผ้าในแนวตั้งต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	90	3.6667	.47405	.04997	3.5674	3.7660
silk&polyester	90	3.7222	.53586	.05648	3.6100	3.8345
polyester	90	3.3889	.87979	.09274	3.2046	3.5732
Total	270	3.5926	.66842	.04068	3.5125	3.6727

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
silk	3.00	4.00
silk&polyester	3.00	4.50
polyester	2.00	4.00
Total	2.00	4.50

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
62.300	2	267	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.741	2	2.870	6.697	.001
Within Groups	114.444	267	.429		
Total	120.185	269			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ
LSD

(I) ชนิดเส้นใย	(J) ชนิดเส้นใย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	silk&polyester	-.0556	.09760	.570	-.2477	.1366
	polyester	.2778*	.09760	.005	.0856	.4699
silk&polyester	silk	.0556	.09760	.570	-.1366	.2477
	polyester	.3333*	.09760	.001	.1412	.5255
polyester	silk	-.2778*	.09760	.005	-.4699	-.0856
	silk&polyester	-.3333*	.09760	.001	-.5255	-.1412

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข23 การทดสอบความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งบนพื้นผ้าต่อขนาดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงบนพื้นผ้าในแนวตั้งต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงบนพื้นผ้าในแนวตั้งต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	90	2.7222	.41807	.04407	2.6347	2.8098
75/2	90	4.0000	.00000	.00000	4.0000	4.0000
100/2	90	4.0556	.15802	.01666	4.0225	4.0887
Total	270	3.5926	.66842	.04068	3.5125	3.6727

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
50/2	2.00	3.00
75/2	4.00	4.00
100/2	4.00	4.50
Total	2.00	4.50

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
194.084	2	267	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	102.407	2	51.204	769.016	.000
Within Groups	17.778	267	.067		
Total	120.185	269			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ขนาด	(J) ขนาด	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	75/2	-1.2778*	.03847	.000	-1.3535	-1.2020
	100/2	-1.3333*	.03847	.000	-1.4091	-1.2576
75/2	50/2	1.2778*	.03847	.000	1.2020	1.3535
	100/2	-.0556	.03847	.150	-.1313	.0202
100/2	50/2	1.3333*	.03847	.000	1.2576	1.4091
	75/2	.0556	.03847	.150	-.0202	.1313

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข24 การทดสอบความคงทนต่อการเกิดห้วงตามแนวตั้งบนพื้นผ้าต่อจำนวนเกลียวของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงบนพื้นผ้าในแนวตั้งต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความคงทนต่อการเกิดห้วงบนพื้นผ้าในแนวตั้งต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
80	90	3.5556	.68877	.07260	3.4113	3.6998
120	90	3.6111	.56973	.06005	3.4918	3.7304
160	90	3.6111	.74116	.07812	3.4559	3.7663
Total	270	3.5926	.66842	.04068	3.5125	3.6727

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
80	2.00	4.00
120	2.50	4.00
160	2.00	4.50
Total	2.00	4.50

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.697	2	267	.069

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.185	2	.093	.206	.814
Within Groups	120.000	267	.449		
Total	120.185	269			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) เกลียว	(J) เกลียว	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
80	120	-.0556	.09994	.579	-.2523	.1412
	160	-.0556	.09994	.579	-.2523	.1412
120	80	.0556	.09994	.579	-.1412	.2523
	160	.0000	.09994	1.000	-.1968	.1968
160	80	.0556	.09994	.579	-.1412	.2523
	120	.0000	.09994	1.000	-.1968	.1968

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_0 และปฏิเสธ H_1



ตาราง ข25 การทดสอบการต้านแรงคั้นทะลุในผ้าถักต่อชนิดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าการทดสอบการต้านแรงคั้นทะลุในผ้าถักต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าการทดสอบการต้านแรงคั้นทะลุในผ้าถักต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	270	168.1222	53.21008	3.23826	161.7467	174.4978
silk&polyester	270	183.8333	48.62685	2.95934	178.0069	189.6597
polyester	270	199.5185	44.03832	2.68009	194.2419	204.7951
Total	810	183.8247	50.36894	1.76978	180.3508	187.2986

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
silk	80.00	234.00
silk&polyester	106.00	258.00
polyester	140.00	276.00
Total	80.00	276.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
11.293	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	133073.23	2	66536.616	27.975	.000
Within Groups	1919383.9	807	2378.419		
Total	2052457.1	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ
LSD

(I) ชนิดเส้นใย	(J) ชนิดเส้นใย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	silk&polyester	-15.7111*	4.19737	.000	-23.9502	-7.4721
	polyester	-31.3963*	4.19737	.000	-39.6353	-23.1572
silk&polyester	silk	15.7111*	4.19737	.000	7.4721	23.9502
	polyester	-15.6852*	4.19737	.000	-23.9242	-7.4461
polyester	silk	31.3963*	4.19737	.000	23.1572	39.6353
	silk&polyester	15.6852*	4.19737	.000	7.4461	23.9242

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข26 การทดสอบการต้านแรงดันทะเลในผ้าถักต่อขนาดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าการทดสอบการต้านแรงดันทะเลในผ้าถักต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าการทดสอบการต้านแรงดันทะเลในผ้าถักต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	270	125.8222	23.65155	1.43939	122.9883	128.6561
75/2	270	187.4000	20.20405	1.22958	184.9792	189.8208
100/2	270	238.2519	17.30321	1.05304	236.1786	240.3251
Total	810	183.8247	50.36894	1.76978	180.3508	187.2986

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
50/2	80.00	166.00
75/2	148.00	226.00
100/2	214.00	276.00
Total	80.00	276.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
18.473	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1711634.0	2	855816.983	2026.401	.000
Within Groups	340823.14	807	422.334		
Total	2052457.1	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ
LSD

(I) ขนาด	(J) ขนาด	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	75/2	-61.5778*	1.76873	.000	-65.0496	-58.1059
	100/2	-112.4296*	1.76873	.000	-115.9015	-108.9578
75/2	50/2	61.5778*	1.76873	.000	58.1059	65.0496
	100/2	-50.8519*	1.76873	.000	-54.3237	-47.3800
100/2	50/2	112.4296*	1.76873	.000	108.9578	115.9015
	75/2	50.8519*	1.76873	.000	47.3800	54.3237

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข27 การทดสอบการต้านแรงดันทะเลในผ้าถักต่อจำนวนเกลียวของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าการทดสอบการต้านแรงดันทะเลในผ้าถักต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าการทดสอบการต้านแรงดันทะเลในผ้าถักต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
80	270	167.0111	47.75717	2.90641	161.2889	172.7333
120	270	183.0333	49.29656	3.00009	177.1267	188.9400
160	270	201.4296	48.20365	2.93358	195.6539	207.2053
Total	810	183.8247	50.36894	1.76978	180.3508	187.2986

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
80	80.00	230.00
120	100.00	255.00
160	117.00	276.00
Total	80.00	276.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.012	2	807	.988

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	160179.28	2	80089.638	34.156	.000
Within Groups	1892277.8	807	2344.830		
Total	2052457.1	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) เกลียว	(J) เกลียว	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
80	120	-16.0222*	4.16763	.000	-24.2029	-7.8416
	160	-34.4185*	4.16763	.000	-42.5992	-26.2379
120	80	16.0222*	4.16763	.000	7.8416	24.2029
	160	-18.3963*	4.16763	.000	-26.5770	-10.2156
160	80	34.4185*	4.16763	.000	26.2379	42.5992
	120	18.3963*	4.16763	.000	10.2156	26.5770

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข28 การทดสอบความสามารถในการไหลผ่านของอากาศในผ้าถักต่อชนิดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความสามารถในการไหลผ่านของอากาศต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความสามารถในการไหลผ่านของอากาศต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	270	294.0444	104.32109	6.34878	281.5448	306.5441
silk&polyester	270	354.5000	168.17387	10.23474	334.3496	374.6504
polyester	270	457.0000	243.84961	14.84021	427.7823	486.2177
Total	810	368.5148	193.19489	6.78818	355.1903	381.8393

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
silk	161.00	438.00
silk&polyester	141.00	599.00
polyester	138.00	767.00
Total	138.00	767.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
93.628	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3664407.4	2	1832203.678	55.731	.000
Within Groups	26530925	807	32875.991		
Total	30195332	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ
LSD

(I) ชนิดเส้นใย	(J) ชนิดเส้นใย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	silk&polyester	-60.4556*	15.60532	.000	-91.0874	-29.8238
	polyester	-162.9556*	15.60532	.000	-193.5874	-132.3238
silk&polyester	silk	60.4556*	15.60532	.000	29.8238	91.0874
	polyester	-102.5000*	15.60532	.000	-133.1318	-71.8682
polyester	silk	162.9556*	15.60532	.000	132.3238	193.5874
	silk&polyester	102.5000*	15.60532	.000	71.8682	133.1318

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข29 การทดสอบความสามารถในการไหลผ่านของอากาศในผ้าถักต่อขนาดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความสามารถในการไหลผ่านของอากาศในผ้าถักต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความสามารถในการไหลผ่านของอากาศในผ้าถักต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	270	584.1963	134.46378	8.18320	568.0850	600.3076
75/2	270	355.1778	77.60053	4.72262	345.8798	364.4758
100/2	270	166.1704	13.50948	.82216	164.5517	167.7891
Total	810	368.5148	193.19489	6.78818	355.1903	381.8393

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
50/2	415.00	767.00
75/2	255.00	477.00
100/2	138.00	188.00
Total	138.00	767.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
376.579	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23662706	2	11831353.048	1461.572	.000
Within Groups	6532626.2	807	8094.952		
Total	30195332	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) ขนาด	(J) ขนาด	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	75/2	229.0185*	7.74355	.000	213.8186	244.2184
	100/2	418.0259*	7.74355	.000	402.8260	433.2258
75/2	50/2	-229.0185*	7.74355	.000	-244.2184	-213.8186
	100/2	189.0074*	7.74355	.000	173.8075	204.2073
100/2	50/2	-418.0259*	7.74355	.000	-433.2258	-402.8260
	75/2	-189.0074*	7.74355	.000	-204.2073	-173.8075

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข30 การทดสอบความสามารถในการไหลผ่านของอากาศในฝ้าถักต่อจำนวนเกลียวของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความสามารถในการไหลผ่านของอากาศต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความสามารถในการไหลผ่านของอากาศต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
80	270	352.9481	194.71402	11.84992	329.6178	376.2785
120	270	368.8667	191.07834	11.62866	345.9719	391.7614
160	270	383.7296	193.26180	11.76154	360.5733	406.8860
Total	810	368.5148	193.19489	6.78818	355.1903	381.8393

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
80	138.00	749.00
120	163.00	757.00
160	166.00	767.00
Total	138.00	767.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.063	2	807	.939

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	127962.59	2	63981.293	1.717	.180
Within Groups	30067370	807	37258.203		
Total	30195332	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

LSD

(I) เกลียว	(J) เกลียว	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
80	120	-15.9185	16.61285	.338	-48.5280	16.6910
	160	-30.7815	16.61285	.064	-63.3910	1.8280
120	80	15.9185	16.61285	.338	-16.6910	48.5280
	160	-14.8630	16.61285	.371	-47.4725	17.7465
160	80	30.7815	16.61285	.064	-1.8280	63.3910
	120	14.8630	16.61285	.371	-17.7465	47.4725

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_0 และปฏิเสธ H_1



ตาราง ข31 การทดสอบความสามารถในการดูดซึมน้ำต่อชนิดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความสามารถในการซึมผ่านของน้ำต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความสามารถในการซึมผ่านของน้ำต่อชนิดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	270	24.0444	4.37187	.26606	23.5206	24.5683
silk&polyester	270	26.5222	1.26339	.07689	26.3708	26.6736
polyester	270	30.7481	17.28623	1.05201	28.6769	32.8194
Total	810	27.1049	10.67303	.37501	26.3688	27.8410

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
silk	17.00	29.00
silk&polyester	23.00	29.00
polyester	11.00	56.00
Total	11.00	56.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
701.332	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6204.373	2	3102.186	29.126	.000
Within Groups	85951.707	807	106.508		
Total	92156.080	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ
LSD

(I) ชนิดเส้นใย	(J) ชนิดเส้นใย	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
silk	silk&polyester	-2.4778*	.88823	.005	-4.2213	-.7343
	polyester	-6.7037*	.88823	.000	-8.4472	-4.9602
silk&polyester	silk	2.4778*	.88823	.005	.7343	4.2213
	polyester	-4.2259*	.88823	.000	-5.9694	-2.4824
polyester	silk	6.7037*	.88823	.000	4.9602	8.4472
	silk&polyester	4.2259*	.88823	.000	2.4824	5.9694

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข32 การทดสอบความสามารถในการดูดซึมน้ำต่อขนาดของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความสามารถในการซึมผ่านของน้ำต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความสามารถในการซึมผ่านของน้ำต่อขนาดของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	270	33.1667	15.16716	.92304	31.3494	34.9840
75/2	270	26.0667	.96942	.05900	25.9505	26.1828
100/2	270	22.0815	6.95076	.42301	21.2487	22.9143
Total	810	27.1049	10.67303	.37501	26.3688	27.8410

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
50/2	17.00	56.00
75/2	23.00	29.00
100/2	11.00	29.00
Total	11.00	56.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
725.585	2	807	.000

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17025.573	2	8512.786	91.438	.000
Within Groups	75130.507	807	93.099		
Total	92156.080	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ
LSD

(I) ขนาด	(J) ขนาด	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
50/2	75/2	7.1000*	.83043	.000	5.4699	8.7301
	100/2	11.0852*	.83043	.000	9.4551	12.7152
75/2	50/2	-7.1000*	.83043	.000	-8.7301	-5.4699
	100/2	3.9852*	.83043	.000	2.3551	5.6152
100/2	50/2	-11.0852*	.83043	.000	-12.7152	-9.4551
	75/2	-3.9852*	.83043	.000	-5.6152	-2.3551

*. The mean difference is significant at the .05 level.

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_1 และปฏิเสธ H_0



ตาราง ข33 การทดสอบความสามารถในการดูดซึมน้ำต่อจำนวนเกลียวของเส้นด้าย

สมมติฐาน

H_0 : ค่าความสามารถในการซึมผ่านของน้ำต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าไม่แตกต่างกัน

H_1 : ค่าความสามารถในการซึมผ่านของน้ำต่อเกลียวของเส้นด้ายมีค่าแตกต่างกัน

Oneway

Descriptives

ผลการทดสอบ

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
80	270	27.0111	10.31636	.62783	25.7750	28.2472
120	270	27.1593	10.76621	.65521	25.8693	28.4493
160	270	27.1444	10.96520	.66732	25.8306	28.4583
Total	810	27.1049	10.67303	.37501	26.3688	27.8410

Descriptives

ผลการทดสอบ

	Minimum	Maximum
80	11.00	55.00
120	11.00	56.00
160	11.00	56.00
Total	11.00	56.00

Test of Homogeneity of Variances

ผลการทดสอบ

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.227	2	807	.797

ANOVA

ผลการทดสอบ

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.595	2	1.798	.016	.984
Within Groups	92152.485	807	114.191		
Total	92156.080	809			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: ผลการทดสอบ

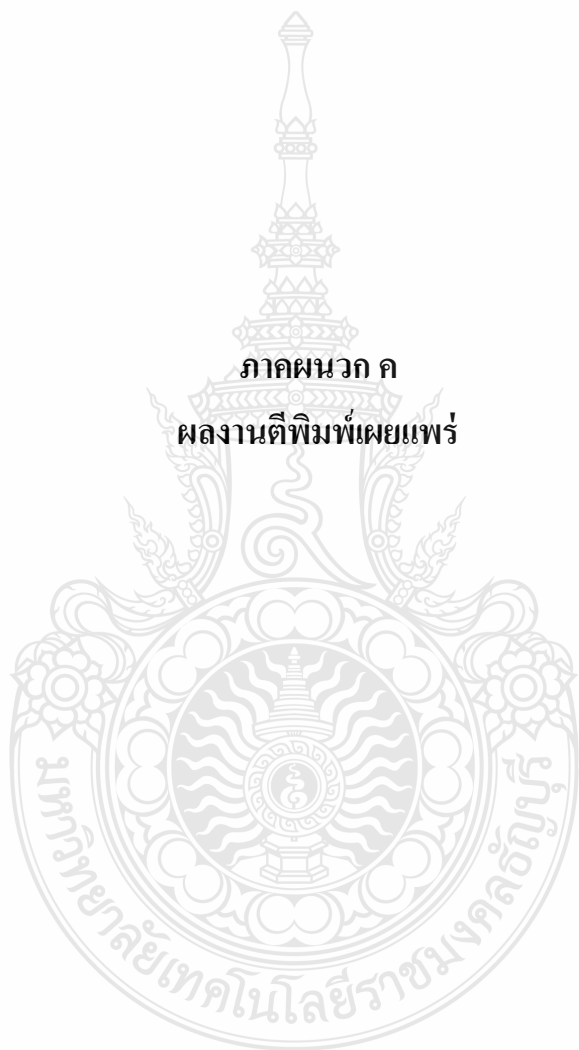
LSD

(I) เกลียว	(J) เกลียว	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
80	120	-.1481	.91971	.872	-1.9534	1.6572
	160	-.1333	.91971	.885	-1.9386	1.6720
120	80	.1481	.91971	.872	-1.6572	1.9534
	160	.0148	.91971	.987	-1.7905	1.8201
160	80	.1333	.91971	.885	-1.6720	1.9386
	120	-.0148	.91971	.987	-1.8201	1.7905

จากการทดสอบสมมติฐาน ขอมรับ H_0 และปฏิเสธ H_1



ภาคผนวก ค
ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่



หนังสือรับรอง การตอบรับผลงานวิทยานิพนธ์เพื่อตีพิมพ์

ข้าพเจ้า นางสาวฐิติพร แสงนุดดา ตำแหน่ง บรรณาธิการวารสาร Thai Textile Outlook by THTI
สถานที่ทำงาน สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ โทรศัพท์ 02-713-5492-9 ต่อ 738 โทรสาร 0-2712-4532

ขอรับรองว่า นางสาวสมพรรณา วงษ์กล้า รหัสประจำตัวนิสิต 115070405002-2 สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งทอ
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีผลงาน
วิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตอบรับให้ตีพิมพ์และเผยแพร่ลงวารสารในหัวข้อ การศึกษา
สมบัติของผ้าถักที่ได้ จากเส้นด้ายที่เกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ (A Study of Properties of Knitted Fabric
made from Silk and Polyester Twisted Yarn) โดยได้ผ่านการพิจารณาตามขั้นตอนต่อไปนี้

- ผ่านคณะกรรมการตรวจสอบ (Peer Review) พิจารณาตรวจและให้ความเห็นชอบ
เพื่อนำตีพิมพ์ในวารสารแล้ว เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.
- ผ่านคณะกรรมการตรวจสอบ (Peer Review) และบรรณาธิการพิจารณาตรวจ
และให้ความเห็นชอบเพื่อนำตีพิมพ์ในวารสาร Thai Textile Outlook by THTI
ปีที่ 2554 ฉบับที่ 3 เดือน กรกฎาคม-กันยายน พ.ศ. 2554

(นางสาวฐิติพร แสงนุดดา)

ตำแหน่ง บรรณาธิการวารสาร Thai Textile Outlook by THTI

วันที่ 20/เมษายน/2554

อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ

Foundation for Industrial Development Thailand Textile Institute

การศึกษาสมบัติของผ้าถักที่ได้จากเส้นด้ายทีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์

A Study of Properties of Knitted Fabric made from Silk and Polyester Twisted Yarn

สมพรรณา วงษ์กล้า¹ และ สมนึก สังข์หนู²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมบัติของผ้าที่ถักจากเส้นด้ายทีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ทั้งในด้านสมบัติทางกายภาพและเชิงกล ใช้เส้นด้ายไหมและพอลิเอสเตอร์อย่างละ 3 เบอร์ ได้แก่เบอร์ 50, 75 และ 100 Denier นำเส้นด้ายไหมและพอลิเอสเตอร์เบอร์เดียวกันทีเกลียว S จำนวน 3 ระดับ คือ 80, 120 และ 160 เกลียวต่อเมตร จากนั้นนำเส้นด้ายทีเกลียวแล้วถักผ้า Single Jersey จำนวน 9 ตัวอย่าง ทุกตัวอย่างกำหนดความยาวห่วง 2.4 มิลลิเมตร นำผ้าทดสอบจำนวน courses/cm, wales/cm, weight/unit area, thickness, pilling, snagging, bursting strength และ air permeability จากผลการทดสอบพบว่า เบอร์ด้ายและระดับเกลียวต่อเมตร ไม่มีผลต่อ wales/cm แต่จำนวน courses/cm ขึ้นอยู่กับเบอร์ด้ายกล่าวคือเมื่อเบอร์ด้ายเพิ่มขึ้น จำนวน courses/cm เพิ่มขึ้น ในขณะที่ระดับเกลียวต่อเมตรมีผลต่อจำนวน courses/cm ค่า Pilling resistance ของผ้าอยู่ในระดับปานกลาง Snagging resistance อยู่ในระดับปานกลางซึ่งโดยทั่วไปเป็นค่าที่ยอมรับได้ Bursting resistance ขึ้นอยู่กับเบอร์ด้ายและระดับเกลียว/เมตร ค่าการยอมให้อากาศไหลผ่านเปลี่ยนแปลงตามเบอร์ด้ายและระดับเกลียวต่อเมตรนั่นคือที่ระดับเกลียวเส้นด้ายเท่ากันผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายเส้นโตมีการยอมให้อากาศไหลผ่านได้น้อย ในอีกทางหนึ่งผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายเบอร์เดียวกันแต่เส้นด้ายมีระดับเกลียวไม่เท่ากันพบว่าผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายมีเกลียวสูงจะยอมให้อากาศไหลผ่านได้สูงกว่า

คำสำคัญ: เส้นด้ายไหม, เส้นด้ายพอลิเอสเตอร์, ผ้าถัก, การทีเกลียว, เบอร์ด้าย

Abstract

The objective of this study was to investigate properties of single jersey weft knitted fabric made from silk/polyester yarns. The nominal linear density of silk and polyester yarn was 50, 75 and 100 denier. Each yarn with the same linear density was twisted into three level of twist those were 80, 120 and 160 turns/meter. Nine yarns were then knitted into nine fabrics with the same loop length of 2.4 mm. The number of loops per unit length in both directions was counted. Weight/unit area, thickness, pilling, snagging, bursting and air permeability were also determined. It was found that wales/cm was independent of yarn linear density and twist level. While, courses/cm was dependent of yarn linear density and twist level. Fabric thickness increased with the increase of yarn linear density and twist level. Pilling and snagging resistance of these fabrics was found to be in level 3-4 which in general was acceptable. Bursting strength was dependent on twist level in the yarn and size of the yarn. Finally, air permeability of fabrics was dependent on yarn linear density and twist level. The fabrics made from the yarn with the same twist level, the higher the linear density of the yarn the lower the air permeability. In contrary, the fabrics made from the yarn with the same linear density, the higher the twist level of the yarn the lower the air permeability.

¹นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

²อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

1. บทนำ

ในปัจจุบันผ้าถักเป็นผ้าที่ได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากมีการยืดตัวสูงและสามารถคืนตัวได้ดี ผ้ามีความพองฟูทำให้ระบายอากาศได้ดี จึงนิยมนำผ้าถักมาผลิตเป็น เสื้อยืด กางเกง ชุดชั้นใน เป็นต้น อย่างไรก็ตามสมบัติผ้าถักจะต้องได้รับการประเมินเพื่อให้ได้ตามความพึงพอใจของผู้สวมใส่โดยอาศัยการทดสอบตามมาตรฐาน เช่น การทดสอบ Pilling Resistance, Snagging Resistance, Bursting Strength และ Air Permeability

ผ้าถักโดยส่วนใหญ่เป็นผ้าฝ้าย โพลีเอสเตอร์ ฝ้ายผสมโพลีเอสเตอร์ ในล่อน โหมด อย่างไรก็ตามสำหรับผ้าใหม่ถักไม่เป็นที่แพร่หลาย จากการที่ได้ศึกษาสมบัติของเส้นใยไหมและเส้นใยโพลีเอสเตอร์ พบว่าเส้นใยไหมเป็นเส้นใยยาวจากธรรมชาติ สามารถทนต่อความร้อนได้ดี ความมันเงาสูงความเหนียวสูง น้ำหนักเบา ดูดซึมความชื้นได้ดี [1] และเส้นใยโพลีเอสเตอร์เป็นเส้นใยสังเคราะห์ที่มีความแข็งแรงสูง ทนต่อแรงดึงสูง คืนตัวได้ดี ทนต่อความร้อนได้ดี [2] จากสมบัติเฉพาะตัวของเส้นใยทั้งสองชนิด และยังไม่พบการรายงานผ้าถักที่ผลิตจากเส้นใยไหมผสมโพลีเอสเตอร์ จึงทำให้มีแนวคิดที่จะศึกษาสมบัติของผ้าที่ผลิตจากเส้นใยไหมผสมระหว่างไหมกับโพลีเอสเตอร์ โดยการนำเส้นใยทั้งสองชนิดตีเกลียวเป็นเส้นด้ายควบ และผลิตเป็นผ้าโครงสร้าง Single Jersey และทดสอบสมบัติของผ้าชนิดนี้ต่อไป

2. การเตรียมตัวอย่างและวิธีการทดลอง

2.1 การเตรียมเส้นด้าย

เส้นด้ายไหมชนิดไหมขาวซึ่งเป็นไหมที่มีความแข็งแรงสูง และมีสีของเส้นใยที่มีความขาวใกล้เคียงกับเส้นด้ายโพลีเอสเตอร์ โดยทำการกำหนดเบอร์ของเส้นด้ายที่เบอร์ 50 Denier, 75 Denier และ 100 Denier โดยเส้นด้ายไหมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นของบริษัทเรื่อนไหมไบหม่อน จำกัด โดยไหมที่ใช้ในการวิจัยเบอร์ 50 Denier มีจำนวน Filament 28 เส้น, เบอร์ 75

Denier มีจำนวน Filament 42 เส้น และเบอร์ 100 Denier มีจำนวน Filament 56 เส้น

เส้นด้ายโพลีเอสเตอร์ จะทำการเลือกโพลีเอสเตอร์ที่เป็นเส้นใยยาวหรือฟิลาเมนต์ เพื่อความเหมาะสมกับเส้นด้าย ได้ทำการเลือกเส้นใยโพลีเอสเตอร์ชนิดสว่าง เพื่อให้เหมาะสมกับเส้นด้ายไหมและช่วยเพิ่มความเด่นในด้านสีของเส้นด้ายไหม โดยทำการกำหนดเบอร์ของเส้นด้ายที่เบอร์ 50 Denier, 75 Denier และ 100 Denier โดยเส้นด้ายโพลีเอสเตอร์ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นของบริษัท ไทยโทเร ซินเทติก (อูยูยา) จำกัด โดยโพลีเอสเตอร์ที่ใช้ในการวิจัยเบอร์ 50 Denier มีจำนวน Filament 18 เส้น, เบอร์ 75 Denier มีจำนวน Filament 36 เส้น และเบอร์ 100 Denier มีจำนวน Filament 48 เส้น ซึ่งโพลีเอสเตอร์ที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นเส้นด้ายที่ใช้ในงานถักโดยเฉพาะ

นำตัวอย่างเส้นด้ายทั้ง 2 ชนิดมาทำการตีเกลียวด้วยเครื่องตีเกลียวแบบ Two for one ได้เส้นด้ายที่มีเบอร์และระดับเกลียวแตกต่างกันดังนี้ (1) ด้ายไหม/โพลีเอสเตอร์ เบอร์ 50/2 D (D คือ Denier) (ระดับเกลียว 80 เกลียว/เมตร, 120 เกลียว/เมตร และ 160 เกลียวต่อเมตร) (2) ด้ายไหม/โพลีเอสเตอร์ เบอร์ 75/2 D (ระดับเกลียว 80 เกลียว/เมตร, 120 เกลียว/เมตร และ 160 เกลียวต่อเมตร) (3) ด้ายไหม/โพลีเอสเตอร์ เบอร์ 100/2 D (ระดับเกลียว 80 เกลียว/เมตร, 120 เกลียว/เมตร และ 160 เกลียวต่อเมตร)

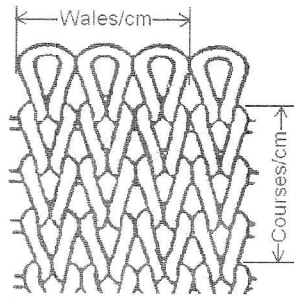
2.2 การเตรียมผ้าถัก

นำเส้นด้ายดังกล่าวมาถักผ้า Single Jersey ด้วยเครื่อง 28 เข็มต่อนิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 30 นิ้ว ความยาวห่วงที่กำหนดคือ 2.4 มม. ดังนั้นถักผ้าตัวอย่างที่มีเบอร์และระดับเกลียวแตกต่างกันได้ทั้งหมด 9 ตัวอย่าง

3. การทดสอบผ้า

ผ้าที่ถักเสร็จแล้วจะถูกทำความสะอาดและอบแห้ง หลังจากนั้นจึงนำไปทดสอบสมบัติต่างๆ ได้แก่ การนับจำนวนห่วง (Loop) ในผ้าถักดังกล่าวมี 2 แนว คือนับจำนวนห่วงตามแนวขวางต่อเซนติเมตร

เรียก Wales/cm และนับจำนวนห่วงตามแนวยาว
ต่อเซนติเมตรเรียกว่า Courses/cm แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงการนับ Course และ Wale

ในผ้าถักวงกลม จำนวน Wales ทั้งหมดจะเท่ากับจำนวนเข็มบนเครื่องถัก ดังนั้นจำนวน Wales/cm จึงเป็นตัวบอกความกว้างของผ้า กล่าวคือในผ้าชิ้นเดียวกัน ถ้าผ้ามีจำนวน Wales/cm มากหมายถึงผ้าจะมีความกว้างน้อยลงและถ้าผ้ามีจำนวน Wales/cm น้อย ผ้าจะความกว้างมากขึ้น ในทำนองเดียวกัน ถ้าผ้าชิ้นเดียวกันมีจำนวน Courses/cm มากหมายถึงผ้าจะมีความยาวน้อยกว่าผ้าชิ้นเดียวกันที่มีจำนวน Courses/cm ตกลง แสดงเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{ความกว้างผ้า (cm)} = \frac{\text{จำนวน wale ทั้งหมด}}{\text{Wales/cm}} \dots (1)$$

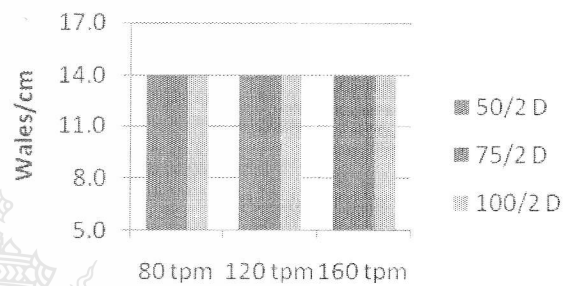
$$\text{ความยาวผ้า (cm)} = \frac{\text{จำนวน course ทั้งหมด}}{\text{Courses/cm}} \dots (2)$$

การทดสอบจำนวน Course และ Wales ดำเนินการตามมาตรฐาน ASTM D 3774-96 (Re 04) นอกจากนี้มีการทดสอบน้ำหนักผ้า ตามมาตรฐาน ASTM D 3776-96 (Re 02) ความหนาของผ้า ตามมาตรฐาน ASTM D 1777-96 (Re 02) ความต้านทานต่อการเกิดห่วง (Snagging resistance) ตามมาตรฐาน ASTM D 5362-03 ความต้านทานต่อการเกิดก้อนบนผิวผ้า (Pilling resistance) ตามมาตรฐาน ASTM D 5312 - 02 ความต้านทานต่อแรงดันทะลุ (Bursting Strength) ตามมาตรฐาน ASTM D 3786-01 และการไหลผ่านของอากาศ ตามมาตรฐาน ASTM D 737-04 ในทุก ๆ การทดสอบกำหนด 30 ตัวอย่าง

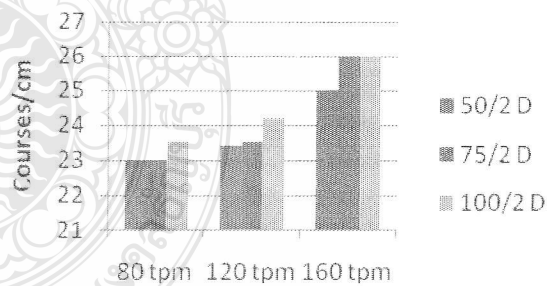
4. ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ผลของ Courses และ wales/cm

ผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายระดับเกลียวเดียวกัน แต่เบอร์ด้ายแตกต่างกัน พบว่าจำนวน Wales/cm ไม่เปลี่ยนแปลงตามเบอร์ด้ายและระดับเกลียว ดังนั้นความกว้างผ้าไม่เปลี่ยนแปลง แต่จำนวน Courses/cm เพิ่มขึ้นเมื่อเบอร์เส้นด้ายเพิ่มขึ้น (เส้นด้ายโต) หรือในอีกนัยหนึ่งที่จำนวน Course เท่ากันผ้าจะสั้นลงเมื่อถักด้วยเส้นด้ายเบอร์สูงซึ่งเป็นไปตามสมการที่ (2) และผลของเบอร์ด้ายต่อจำนวน Course นั้นสอดคล้องกับผ้าฝ้ายถัก [3] อย่างไรก็ตามระดับของเกลียวไม่มีผลต่อจำนวน courses/cm ผลแสดงในรูปที่ 2 และ 3



รูปที่ 2 ผลของเบอร์ด้ายและระดับเกลียวต่อจำนวน wales/cm ของผ้า

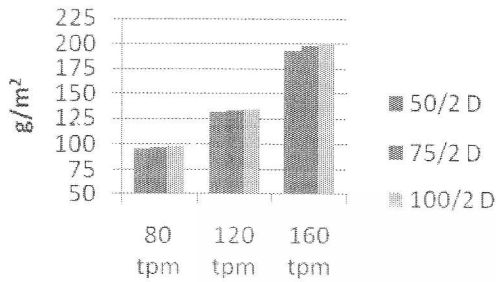


รูปที่ 3 ผลของเบอร์ด้ายและระดับเกลียวต่อจำนวน Courses/cm ของผ้า

4.2 น้ำหนักผ้าต่อหน่วยพื้นที่ (g/m²)

ผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายระดับเกลียวเดียวกัน แต่เบอร์ด้ายแตกต่างกัน พบว่าที่แต่ละระดับเกลียวน้ำหนักผ้าเพิ่มขึ้นเมื่อเบอร์ด้ายเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะว่าเมื่อเบอร์ด้ายมากขึ้นขนาดของเส้นด้ายจะโตด้วย ในอีกทางหนึ่งผ้า

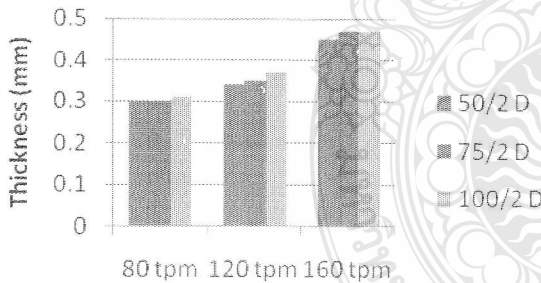
ที่ผลิตจากเบอร์ด้ายเดียวกันแต่ระดับเกลียวในเส้นด้ายแตกต่างกัน พบว่าผ้ามีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเมื่อระดับเกลียวสูงขึ้น รูปที่ 4 แสดงผลของเบอร์ด้ายและระดับเกลียวต่อน้ำหนักผ้า



รูปที่ 4 ผลของเบอร์ด้ายและระดับเกลียวต่อน้ำหนักผ้า

4.3 ความหนาของผ้า (Fabric Thickness)

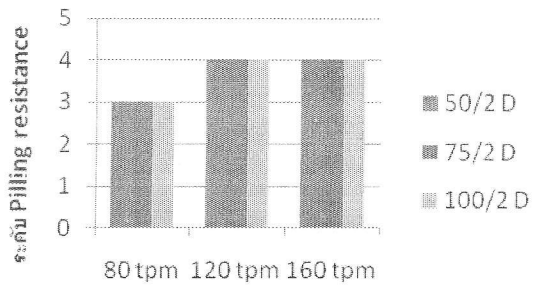
จากผลการทดสอบผ้าที่มีความยาวห่างเท่ากันพบว่าความหนาของผ้าขึ้นอยู่กับเบอร์ด้าย กล่าวคือเมื่อเบอร์ด้ายเพิ่มขึ้นความหนาของผ้าเพิ่มขึ้นเพราะว่าเบอร์ด้ายสูงขนาดเส้นด้ายโตขึ้นด้วย ในอีกทางหนึ่งผ้าที่มีเบอร์ด้ายเท่ากันแต่ระดับเกลียวแตกต่างกัน พบว่าผ้ามีความหนาเพิ่มขึ้นเมื่อระดับเกลียวสูงขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ความหนาของผ้า

4.4 ความต้านทานต่อการเกิดก้อนบนผิวผ้า (Pilling resistance)

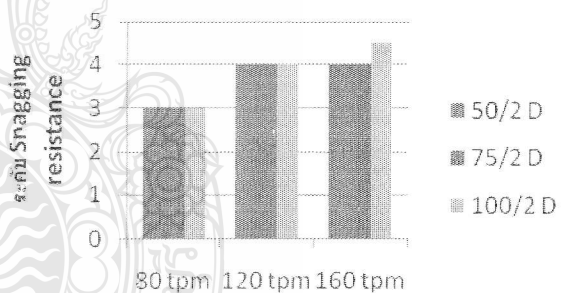
จากผลการทดสอบพบว่าความต้านทานต่อการเกิดก้อนบนผิวผ้าอยู่ในระดับ 3-4 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลางและโดยทั่วไปเป็นค่าที่ยอมรับได้ จากผลพบว่าเบอร์ด้ายและระดับของเกลียวไม่มีผลต่อค่านี้ ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ความต้านทานต่อการเกิดก้อนบนผิวผ้า

4.5 ความต้านทานต่อการเกิดห้วง (Snagging resistance)

เนื่องจากเส้นด้ายไหม/พอลิเอสเตอร์เป็นเส้นด้ายใยยาวดังนั้นผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายนี้อาจจะมีโอกาสถูกของแหลมเกี่ยวทำให้เส้นใยโผล่มีลักษณะเป็นห้วงบนผิวผ้าได้ ด้วยเหตุนี้จึงมีมาตรฐานการทดสอบเกิดขึ้น จากผลการทดสอบพบว่าความต้านทานต่อการเกิดห้วงอยู่ในระดับ 3-4 ดังแสดงในรูปที่ 7

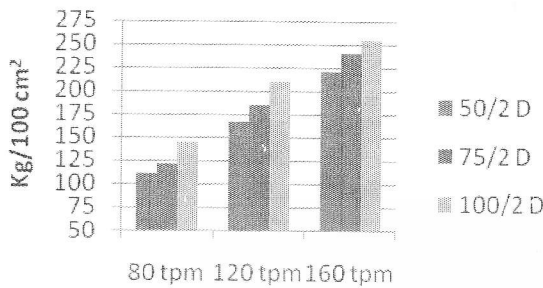


รูปที่ 7 ความต้านทานต่อการเกิดห้วง

4.6 ความต้านทานต่อแรงฉีกขาด (Bursting Strength)

สมบัติเชิงกลของผ้าถ้าไม่สามารถทดสอบเพื่อทราบค่าการทนแรงดึง (Tensile strength) เนื่องจากต้องเตรียมชิ้นทดสอบเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าและเมื่อดึงจะทำให้ขนาดตรงกลางของชิ้นทดสอบเล็กลงซึ่งแตกต่างกับผ้าทอ ด้วยเหตุนี้จึงนิยมทดสอบสมบัติเชิงกลของผ้าด้วยวิธีการต้านทานต่อแรงฉีกขาด จากการทดสอบพบว่าที่ระดับเกลียวเท่ากัน ค่าแรงฉีกขาดจะเพิ่มขึ้นเมื่อเบอร์ด้ายเพิ่มขึ้น เนื่องจากจำนวนห่างต่อ

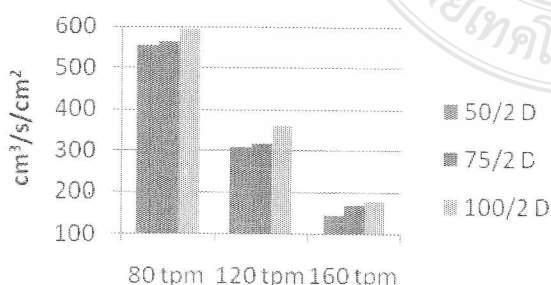
หน่วยพื้นที่เพิ่มขึ้นและเส้นด้ายเบอร์สูงมีความแข็งแรงมากกว่าเส้นด้ายเบอร์ต่ำ นอกจากนั้นพบว่าที่เบอร์ด้ายเดียวกัน มีผลให้ความต้านทานต่อแรงดันทะลุเพิ่มขึ้นเมื่อระดับของเกลียวเพิ่มขึ้น ดังผลในรูปที่ 8



รูปที่ 8 ความต้านทานต่อแรงดันทะลุ (Bursting Strength)

4.7 การไหลผ่านของอากาศ (Air Permeability)

การไหลผ่านของอากาศขึ้นอยู่กับเบอร์ด้าย กล่าวคือที่ความยาวห่วงเท่ากัน ผ้าที่ถักด้วยเส้นด้ายเบอร์ต่ำ (เส้นด้ายเล็ก) จะยอมให้อากาศไหลผ่านได้มากกว่าผ้าที่ผลิตจากเส้นด้ายเบอร์สูง (เส้นด้ายโต) เนื่องจากในพื้นที่หนึ่งห่วงถัก เส้นด้ายเล็กจะมีพื้นที่ของเส้นด้ายปกคลุมได้น้อยกว่าเส้นด้ายโตทำให้มีช่องว่างมากกว่าจึงทำให้อากาศไหลผ่านได้มากกว่า นอกจากนั้นที่เบอร์ด้ายเดียวกัน ผ้าที่ถักด้วยเส้นด้ายที่มีระดับเกลียวของเส้นด้ายสูงจะยอมให้อากาศไหลผ่านได้มากกว่าผ้าที่ถักด้วยระดับเกลียวของเส้นด้ายต่ำเนื่องจากเส้นด้ายมีความกระด้างมากกว่า รูปที่ 9 แสดงผลการยอมให้อากาศไหลผ่านของผ้าไหม/พอลิเอสเตอร์



รูปที่ 9 การไหลผ่านของอากาศ

5. สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาสมบัติของผ้าที่ถักจากการผสมระหว่างเส้นด้ายไหมและเส้นด้ายโพลีเอสเตอร์ที่มีขนาดเบอร์ด้าย 50/2 D 75/2 D และ 100/2 D โดยแต่ละเบอร์มีระดับการตีเกลียวที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือ 80 เกลียวต่อเมตร 120 เกลียวต่อเมตรและ 160 เกลียวต่อเมตร ตามลำดับนั้น พบว่าระดับของเกลียวและเบอร์ด้ายไม่มีผลต่อความกว้างผ้าแต่มีผลต่อความยาวผ้า เบอร์ด้ายมีผลต่อความหนาของผ้าในขณะที่จำนวนเกลียวไม่มีผลต่อความหนาของผ้า Pilling resistance ของผ้าอยู่ในระดับปานกลาง Snagging resistance อยู่ในระดับปานกลางซึ่งโดยทั่วไปเป็นค่าที่ยอมรับได้ Bursting resistance ขึ้นอยู่กับเบอร์ด้ายและระดับเกลียว/เมตร ค่าการยอมให้อากาศไหลผ่านเปลี่ยนแปลงตามจำนวนห่วงต่อพื้นที่ ถ้าจำนวนห่วงมากอากาศจะไหลผ่านได้น้อย

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับการช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ทั้งในด้านวัสดุดิบและอุปกรณ์ จากบุคคลและหน่วยงานดังต่อไปนี้ ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งทอ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้คำปรึกษา ข้อคิด ตลอดจนชี้แนะทางให้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้ดำเนินงานจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา, วิทยาศาสตร์เส้นใย, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- [2] William D. Callister, MATERIALS SCIENCE AND ENGINEERING AN INTRODUCTION, University of Utah, USA, 2006.
- [3] Cotton Technology International, Effect of Knitting Variables on Reference Dimensions, Starfish Workshop Manual, Stockport, England, August 2008.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวสมพรรณ วงษ์กล้า
วัน เดือน ปีเกิด 24 กุมภาพันธ์ 2527
ที่อยู่ 80/23 หมู่ 6 ต.ตลาดขวัญ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาระดับวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งทอ จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เมื่อ พ.ศ. 2549

ประวัติการทำงาน
พ.ศ. 2550-2551 ตำแหน่งหน่วยบริการลูกค้า สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ
พ.ศ. 2553-ปัจจุบัน ตำแหน่งเจ้าหน้าที่วางแผน บริษัท เมโทรปาร์ติเกิล จำกัด

ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่

สมพรรณ วงษ์กล้าและสมนึก สังข์หนู “ การศึกษาสมบัติของผ้าถักที่ได้จากเส้นด้าย ตีเกลียวระหว่างไหมกับพอลิเอสเตอร์ “ วารสาร Thai Textile Outlook by THTI สถาบันพัฒนา อุตสาหกรรมสิ่งทอ ประจำปี พ.ศ. 2554 ฉบับที่ 3 เดือนกรกฎาคม - กันยายน พ.ศ. 2554