

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 ผลการทดสอบสมบัติของเส้นใย

ในการศึกษาได้ทำการทดสอบหาสมบัติต่างๆของเส้นใยก่อนที่จะทดลองปั่นด้าย โดยพิจารณาจากคุณลักษณะของเส้นใยตลอดจนขีดจำกัดและความสามารถของเส้นใยที่จะนำไปใช้ในการปั่นด้าย เพื่อหาสภาวะความเหมาะสมในการปั่นด้ายและการปรับตั้งเครื่องจักร โดยในกรณีศึกษานี้จะทำการทดสอบสมบัติของเส้นใยที่นำมาทดลองครั้งนี้คือ

4.1.1 ความยาวเส้นใย

ในการศึกษาทดลองนี้ได้ผลการทดสอบความยาวเส้นใยโดยเฉลี่ยเท่ากับ 37.97 มิลลิเมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 1.46 ดังแสดงในตารางที่ 4.1 พบว่าความยาวเส้นใยจะมีค่าใกล้เคียงกันเนื่องจากเส้นใยพอลิเอสเตอร์เป็นเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งสามารถจะกำหนดความยาวได้ตามต้องการ

4.1.2 ความละเอียดของเส้นใย

ในการศึกษาทดลองนี้ได้ผลการทดสอบความละเอียดของเส้นใยโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.62 เคนเยอร์ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 6.03 ดังแสดงในตารางที่ 4.2 พบว่าความละเอียดของเส้นใยพอลิเอสเตอร์จะมีความละเอียดค่อนข้างมาก และมีค่าที่ใกล้เคียงกันเนื่องจากพอลิเอสเตอร์เป็นเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งเราสามารถกำหนดขนาดหรือความละเอียดของเส้นใยได้จากขนาดของรูที่เส้นใยถูกฉีดผ่านออกมา (Spinnert)

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบความยาวเส้นใยพอลิเอสเตอร์

| ชนิดของเส้นใย | ความยาวเส้นใย (มิลลิเมตร) | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) | ค่าสัมประสิทธิ์ ความแปรผัน (C.V.%) |
|--------------------|------------------------------|-------------------------------|--|
| เส้นใยพอลิเอสเตอร์ | 37.97 | 0.56 | 1.46 |

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบความละเอียดของเส้นใยพอลิเอสเตอร์

| ชนิดของเส้นใย | ความละเอียด ของเส้นใย (เคนเยอร์) | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) | ค่าสัมประสิทธิ์ ความแปรผัน (C.V.%) |
|--------------------|--|-------------------------------|--|
| เส้นใยพอลิเอสเตอร์ | 1.62 | 0.09 | 6.03 |

4.1.3 ความแข็งแรงของเส้นใย

ในการศึกษาทดลองนี้ได้ผลการทดสอบความแข็งแรงของเส้นใยโดยเฉลี่ยเท่ากับ 9.55 cN/Tex (1.08 gf/den) มีอัตราการยืดตัวก่อนขาดเท่ากับ 22.64 เปอร์เซ็นต์ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงเส้นใยและการยืดตัวก่อนขาดเท่ากับ 1.02 และ 4.47 ตามลำดับ และ ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันของความแข็งแรงเส้นใยและอัตราการยืดตัวออกก่อนขาดเท่ากับ 10.64 เปอร์เซ็นต์ และ 19.75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 พบว่าเส้นใยพอลิเอสเตอร์จะมีความแข็งแรงสูง เนื่องจากเป็นเส้นใยสังเคราะห์

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบความแข็งแรงของเส้นใยพอลิเอสเตอร์

| ชนิดของเส้นใย | ความแข็งแรงของเส้นใย | | | การยืดตัวออกก่อนขาด | | |
|--------------------|----------------------|------|-------|---------------------|------|-------|
| | cN/Tex | S.D. | C.V.% | %E | S.D. | C.V.% |
| เส้นใยพอลิเอสเตอร์ | 9.55 | 1.02 | 10.64 | 22.64 | 4.47 | 19.75 |

4.1.4 ความหึงงอของเส้นใย

ในการศึกษาทดลองนี้ได้ผลการทดสอบความหึงงอของเส้นใยเฉลี่ยเท่ากับ 2.19 ต่อเซนติเมตร และค่าความต้านทานการดึงยึกของเส้นใยเท่ากับ 60.37 เปอร์เซ็นต์ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความหึงงอของเส้นใยและค่าความต้านทานการดึงยึกของเส้นใยเท่ากับ 1.30 และ 0.47 ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันของความหึงงอของเส้นใยและค่าความต้านทานการดึงยึกของเส้นใยเท่ากับ 32.62 และ 25.30 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.4 พบว่าจำนวนความหึงงอของเส้นใยจะมีค่าใกล้เคียงกันเนื่องจากเส้นใยพอลิเอสเตอร์เป็นเส้นใยสังเคราะห์ซึ่งเดิมเมื่อถูกฉีดออกมาจากสปินเนอร์เรท ยังไม่มีความหึงงอจึงต้องนำไปผ่านการทำให้มีความหึงงอขึ้นด้วยวิธีทางเชิงกลและทางเคมี เพื่อผลดีในด้านในการปั่นด้ายซึ่งทำให้เส้นใยเกิดการเกาะเกี่ยวพันกันเป็นเส้นด้าย

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบความหึงงอของเส้นใยพอลิเอสเตอร์

| ชนิดของเส้นใย | ค่าความต้านทานการดึงยึกของเส้นใย | | | จำนวนความหึงงอของเส้นใย | | |
|--------------------|----------------------------------|------|-------|-------------------------|------|-------|
| | CR% | S.D. | C.V.% | U/cm | S.D. | C.V.% |
| เส้นใยพอลิเอสเตอร์ | 60.37 | 0.47 | 25.30 | 2.19 | 1.30 | 32.62 |

4.2 ผลการทดสอบสไลเวอร์จากการสาวใย

4.2.1 ผลการทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยความยาวของสไลเวอร์

จากการศึกษาทดลองนี้จะได้ผลของการทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยความยาวของสไลเวอร์เท่ากับ 450.07 เกรนต่อ 6 หลา ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.54 และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 1.01 ดังแสดงในตารางที่ 4.5

4.2.2 ผลการทดสอบความสม่ำเสมอของสไลเวอร์

จากการศึกษาทดลองนี้จะได้ผลของการทดสอบความสม่ำเสมอของสไลเวอร์ที่มีค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 5.88 เปอร์เซ็นต์, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.84 และค่าสัมประสิทธิ์

ความแปรผันเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ดังแสดงในตารางที่ 4.6 พบว่าความสม่ำเสมอของสไลเดอร์อยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากมีค่าความสม่ำเสมอค่อนข้างสูง

4.3 ผลการทดสอบสไลเดอร์จากการวิจัยครั้งที่ 1

4.3.1 ผลการทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยความยาวของสไลเดอร์

จากการศึกษาทดลองนี้จะได้ผลของการทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยความยาวของสไลเดอร์เท่ากับ 398.47 เกรนต่อ 6 หลา ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.99 และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 1.75 ดังแสดงในตารางที่ 4.5

4.3.2 ผลการทดสอบความสม่ำเสมอของสไลเดอร์

จากการศึกษาทดลองนี้จะได้ผลของการทดสอบความสม่ำเสมอของสไลเดอร์ ที่มีค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 5.00 เปอร์เซ็นต์, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ดังแสดงในตารางที่ 4.6 พบว่าความสม่ำเสมอของสไลเดอร์อยู่ในระดับปานกลางเนื่องจากมีค่าความสม่ำเสมอค่อนข้างสูง

4.4 ผลการทดสอบสไลเดอร์จากการวิจัยครั้งที่ 2

4.4.1 ผลการทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยความยาวของสไลเดอร์

จากการศึกษาทดลองนี้จะได้ผลของการทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยความยาวของสไลเดอร์เท่ากับ 310.23 เกรนต่อ 6 หลา ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.11 และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 1.00 ดังแสดงในตารางที่ 4.5

4.4.2 ผลการทดสอบความสม่ำเสมอของสไลเดอร์

จากการศึกษาทดลองนี้จะได้ผลของการทดสอบความสม่ำเสมอของสไลเดอร์ที่มีค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 4.26 เปอร์เซ็นต์, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 และค่าสัมประสิทธิ์

ความแปรผันเท่ากับ 3.41 ดังแสดงในตารางที่ 4.6 พบว่าความสม่ำเสมอของสไลเวอร์อยู่ในระดับดี เนื่องจากมีค่าความสม่ำเสมอค่อนข้างน้อย

4.5 ผลการทดสอบสไลเวอร์จากการรีดปุ๋ยครั้งที่ 3

4.5.1 ผลการทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยความยาวของสไลเวอร์

จากการศึกษาทดลองนี้จะได้ผลของการทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยความยาวของสไลเวอร์เท่ากับ 163.37 เกรนต่อ 6 หลา ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.83 และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 1.73 ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยความยาวของสไลเวอร์

| ขั้นตอนการปั่น ค่าย | น้ำหนักต่อหน่วย ความยาวที่กำหนด | น้ำหนักต่อ หน่วยความยาว | ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.) | สัมประสิทธิ์ ความแปรผัน (C.V.%) |
|------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| การสาบย | 450 เกรน/6 หลา | 450.07 เกรน/ 6 หลา | 4.54 | 1.01 |
| การรีดปุ๋ยครั้งที่ 1 | 390 เกรน/6 หลา | 398.47 เกรน/ 6 หลา | 6.99 | 1.75 |
| การรีดปุ๋ยครั้งที่ 2 | 310 เกรน/6 หลา | 310.23 เกรน/ 6 หลา | 3.11 | 1.00 |
| การรีดปุ๋ยครั้งที่ 3 | 160 เกรน/6 หลา | 163.37 เกรน/ 6 หลา | 2.83 | 1.73 |
| การโรฟวิ่ง | 220 เกรน/30 หลา | 219.50 เกรน/ 30 หลา | 2.40 | 1.09 |

4.5.2 ผลการทดสอบความสม่ำเสมอของสไลเวอร์

จากการศึกษาทดลองนี้จะได้ผลของการทดสอบความสม่ำเสมอของสไลเวอร์ที่มีค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 6.24 เปอร์เซ็นต์, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 4.99 ดังแสดงในตารางที่ 4.6 พบว่าความสม่ำเสมอของสไลเวอร์อยู่ในระดับปานกลางเนื่องจากมีค่าความสม่ำเสมอค่อนข้างสูง

ตารางที่ 4.6 แสดงผลการทดสอบความสม่ำเสมอของสไลเวอร์

| ขั้นตอนการปั่นค้าย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) | สัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.%) | ค่าความสม่ำเสมอ (U%) |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| การสางใย | 0.84 | 4.70 | 5.88 |
| การรีดปูครั้งที่ 1 | 0.24 | 4.00 | 5.00 |
| การรีดปูครั้งที่ 2 | 0.13 | 3.41 | 4.26 |
| การรีดปูครั้งที่ 3 | 0.25 | 4.99 | 6.24 |
| การโรฟวิ่ง | 0.21 | 5.11 | 6.39 |

4.6 ผลการทดสอบโรฟวิ่ง

4.6.1 ผลการทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยความยาวของโรฟวิ่ง

จากการศึกษาทดลองนี้จะได้ผลการทดสอบน้ำหนักต่อหน่วยความยาวของโรฟวิ่งเท่ากับ 219.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.40 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 1.09 ดังแสดงในตารางที่ 4.5

4.6.2 ผลการทดสอบความสม่ำเสมอของโรฟวิ่ง

ในการศึกษาทดลองนี้จะได้ผลของการทดสอบความสม่ำเสมอของโรฟวิ่งที่มีค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 6.39 เปอร์เซ็นต์, เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21 และค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 5.11 ดังแสดงในตารางที่ 4.6 พบว่าความสม่ำเสมอของโรฟวิ่งอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากมีค่าความสม่ำเสมอค่อนข้างสูง

4.7 ผลการทดสอบเส้นด้าย

4.7.1 ผลการทดสอบเบอร์ด้ายหรือขนาดของเส้นด้าย

ในการศึกษาทดลองนี้กำหนดปั่นด้ายเบอร์ 40 ในระบบฝ้าย (132.89 den) ปรากฏผลว่าเบอร์ด้ายจากการปั่นด้ายแบบวงแหวนและแบบใช้ลมไม่สามารถปั่นได้ตามที่กำหนดไว้ กล่าวคือเบอร์ด้ายจากการปั่นด้ายแบบวงแหวนเท่ากับเบอร์ 38.23^s (139.03 den) และเบอร์ด้ายจากการปั่นด้ายแบบใช้ลมเท่ากับ 42.52^s (125 den) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากในกระบวนการผลิตไม่สามารถทำการควบคุมน้ำหนักของเส้นสไลเวอร์ให้เท่ากันได้

4.7.2 ผลการทดสอบความสม่ำเสมอของเส้นด้าย

4.7.2.1 ผลการทดสอบความสม่ำเสมอของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบวงแหวน

ในการศึกษาทดลองนี้จะได้ผลการทดสอบความสม่ำเสมอของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบวงแหวน มีค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 17.29 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 13.84 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 จุดหนาบนเส้นด้ายเท่ากับ 3.87 จุดต่อ 400 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.87 จุดบางบนเส้นด้ายเท่ากับ 9.67 จุดต่อ 400 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.08 และปุมปมบนเส้นด้ายเท่ากับ 10.40 จุดต่อ 400 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.0 ดังแสดงในตารางที่ 4.7

4.7.2.2 ผลการทดสอบความสม่ำเสมอของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบใช้ลม

ในการศึกษาทดลองนี้ได้ผลการทดสอบความสม่ำเสมอของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบใช้ลม มีค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 22.14 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 17.72 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66 จุดหนาบนเส้นด้ายเท่ากับ 161.77 จุดต่อ 400 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 43.36 จุดบางบนเส้นด้ายเท่ากับ 64.53 จุดต่อ 400 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 22.19 และปุมปมบนเส้นด้ายเท่ากับ 25.17 จุดต่อ 400 เมตร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 44.54 ดังแสดงในตารางที่ 4.7

จากผลการทดสอบความสม่ำเสมอของเส้นด้ายพบว่า ความสม่ำเสมอของเส้นด้ายที่ได้จากการปั่นด้ายแบบวงแหวนมีความสม่ำเสมอดีกว่าเส้นด้ายที่ได้จากการปั่นด้ายแบบใช้ลม ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการเกิดเป็นเส้นด้าย โดยที่เส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบวงแหวนเกิดจากการที่เส้นใยบิดตัวเป็นเกลียวจากตัวเส้นใยเองเป็นเส้นด้าย จึงทำให้ผิวของเส้นใยมีความเรียบมากกว่าเส้น

ค้ายที่ผลิตได้จากการปั่นค้ายแบบใช้ลมที่เกิดจากการพันกันของเส้นใยกลุ่มเล็กๆ ซึ่งถูกทำให้แยกออกจากกัน แล้วทำการพันรอบแกนเส้นใยที่ขนานกันอีกทีหนึ่ง ทำให้ได้เส้นค้ายที่มีผิวของเส้นค้ายที่ไม่เรียบ จึงทำให้ความสม่ำเสมอของเส้นค้ายน้อยกว่าค้ายที่ปั่นได้จากการปั่นค้ายแบบวงแหวน

ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบความสม่ำเสมอของเส้นค้ายจากการปั่นค้ายแบบวงแหวน และการปั่นค้ายด้วยลม

| การปั่นค้าย | ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.%) | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) | ความสม่ำเสมอ (U%) |
|----------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------|
| การปั่นค้ายแบบวงแหวน | 13.83 | 0.40 | 17.29 |
| การปั่นค้ายแบบใช้ลม | 17.71 | 0.66 | 22.14 |

4.7.3 ผลการทดสอบความแข็งแรงของเส้นค้าย

4.7.3.1 ผลการทดสอบความแข็งแรงของเส้นค้ายจากการปั่นค้ายแบบวงแหวน

ในการศึกษาทดลองนี้ได้ผลการทดสอบความแข็งแรงของเส้นค้ายจากการปั่นค้ายแบบวงแหวน ที่มีค่าความแข็งแรงของเส้นค้ายเท่ากับ 0.53 kgf.(5.2 N) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.03 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 5.75 การยืดตัวออกก่อนขาดของเส้นค้ายเท่ากับ 10.76 เปอร์เซ็นต์ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 4.21 และความเหนียวของเส้นค้ายเท่ากับ 3.79 gf/den ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.22 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 5.79 ดังแสดงในตารางที่ 4.8

4.7.3.2 ผลการทดสอบความแข็งแรงของเส้นค้ายจากการปั่นค้ายแบบใช้ลม

ในการศึกษาทดลองนี้ได้ผลการทดสอบความแข็งแรงของเส้นค้ายที่มีค่าความแข็งแรงของเส้นค้ายเท่ากับ 0.31 kgf(3.04 N) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.04 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 11.84 การยืดตัวก่อนขาดเท่ากับ 8.33 เปอร์เซ็นต์ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 7.75 และความเหนียวของเส้นค้ายเท่ากับ 2.52 gf/den ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 11.82 ดังแสดงในตารางที่ 4.8

แข็งแรงมากกว่าเส้นด้ายที่ผลิตจากการปั่นด้ายแบบใช้ลม เนื่องจากเส้นด้ายทดลองที่ได้จากการปั่นด้ายแบบวงแหวนจะมีเกลียวเท่ากับ 19.2 เกลียวต่อนิ้วจึงทำให้เส้นด้ายนั้นมีความแข็งแรงสูง ส่วนการปั่นด้ายแบบใช้ลมจะไม่มี การเข้าเกลียวแต่เส้นด้ายจะเกิดจากการพันของเส้นใยกลุ่มเล็กที่ถูกแยกออกจากกันแล้ว พันรอบแกนเส้นใยที่ขนานกันทำให้เส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบนี้ไม่มีเกลียว จึงทำให้มีความแข็งแรงน้อยกว่าเส้นด้ายที่ปั่นจากการปั่นด้ายแบบวงแหวน

ตารางที่ 4.8 แสดงความแข็งแรงของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบวงแหวน และการปั่นด้ายแบบใช้ลม

| ขั้นตอนการปั่นด้าย | ความแข็งแรงของเส้นด้าย | | | | | | | | |
|----------------------|------------------------|------|--------|--------------------------|------|--------|---------------------|------|--------|
| | ความแข็งแรง (kgf) | | | การยืดตัวออกก่อนขาด (%E) | | | ความเหนียว (gf/den) | | |
| | ความแข็งแรง (N) | S.D. | C.V. % | %E | S.D. | C.V. % | ความเหนียว (gf/den) | S.D. | C.V. % |
| การปั่นด้ายแบบวงแหวน | 0.53 | 0.03 | 5.75 | 10.76 | 0.45 | 4.21 | 3.79 | 0.22 | 5.79 |
| การปั่นด้ายแบบใช้ลม | 0.31 | 0.04 | 11.84 | 8.33 | 0.65 | 7.75 | 2.52 | 0.30 | 11.82 |

ตารางที่ 4.9 แสดงผลการทดสอบจำนวนเกลียวในเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบวงแหวน และการปั่นด้ายแบบใช้ลม

| ขั้นตอนการปั่นด้าย | การปั่นด้ายแบบวงแหวน | การปั่นด้ายแบบใช้ลม |
|-----------------------------------|----------------------|------------------------------|
| จำนวนเกลียว (เกลียวต่อนิ้ว) | 19.22 | ไม่มีการเข้าเกลียวในเส้นด้าย |
| ทิศทาง การเข้าเกลียว | Z | - |
| ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D) | 0.86 | - |
| ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.%) | 4.47 | - |

4.7.4 ผลการทดสอบจำนวนเกลียวในเส้นด้าย

ในการศึกษาทดลองนี้ ได้ผลการทดสอบจำนวนเกลียวต่อนิ้วเฉลี่ยจากการปั่นด้ายแบบวงแหวนเท่ากับ 19.22 เกลียวต่อนิ้ว ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.86 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 4.47 มีทิศทางการเข้าเกลียวเป็นเกลียว Z ดังแสดงในตารางที่ 4.9 ส่วนการปั่นด้ายแบบใช้ลมจะไม่มีเกลียวในเส้นด้ายเนื่องจาก การเกิดเป็นเส้นด้ายจะเกิดจากการที่กลุ่มของเส้นใยกลุ่มเล็กๆถูกแยกออกจากกันแล้วพันรอบแกนเส้นใยที่ขนานกันอีกทีหนึ่ง

4.7.5 ผลการทดสอบจำนวนขนบนเส้นด้าย

4.7.5.1 ผลการทดสอบจำนวนขนบนเส้นด้ายของการปั่นด้ายแบบวงแหวน

ในการศึกษาทดลองนี้ ได้ผลการทดสอบจำนวนขนบนเส้นด้ายของการปั่นด้ายแบบวงแหวน ที่มีค่าจำนวนขนบนเส้นด้ายเท่ากับ 10.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.34 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 21.48 ดังแสดงในตารางที่ 4.10

4.7.5.2 ผลการทดสอบจำนวนขนบนเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบใช้ลม

ในการศึกษาทดลองนี้ ได้ผลการทดสอบจำนวนขนบนเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบใช้ลม ที่มีค่าจำนวนขนบนเส้นด้ายเท่ากับ 47.19 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.86 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 25.14 ดังแสดงในตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการทดสอบจำนวนขนบนเส้นด้ายของการปั่นด้ายแบบวงแหวน และการปั่นด้ายแบบใช้ลม

| ขั้นตอนการปั่นด้าย | จำนวนขนบนเส้นด้าย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) | ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.%) |
|----------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------------|
| การปั่นด้ายแบบวงแหวน | 10.88 | 2.34 | 21.48 |
| การปั่นด้ายแบบใช้ลม | 47.19 | 11.86 | 25.14 |

จากการทดสอบจำนวนขนบนเส้นด้าย พบว่าจำนวนขนบนเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบวงแหวนมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนขนบนเส้นด้ายที่เกิดจากการปั่นด้ายแบบใช้ลม เนื่องจากโครงสร้างของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบวงแหวน เส้นใยจะเกิดการบิดตัวเป็นเกลียวจึงทำให้ผิวของเส้นด้ายเรียบกว่าเส้นด้ายที่ปั่นได้จากการปั่นด้ายแบบใช้ลม

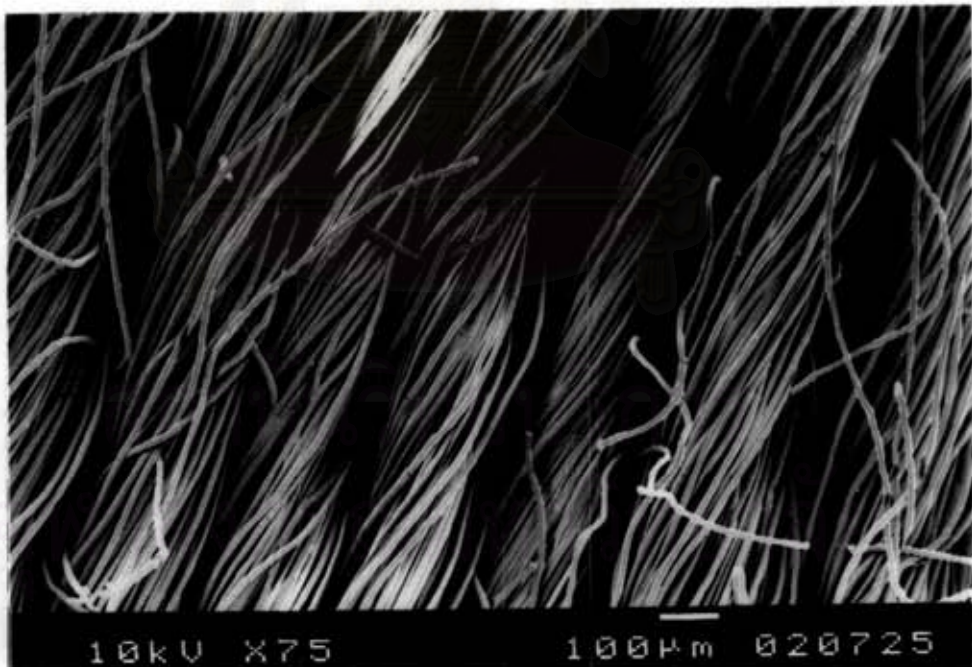
4.7.6 ลักษณะรูปร่างตามยาวของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบวงแหวนและแบบใช้ลม

4.7.6.1 ลักษณะรูปร่างตามยาวของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบวงแหวน

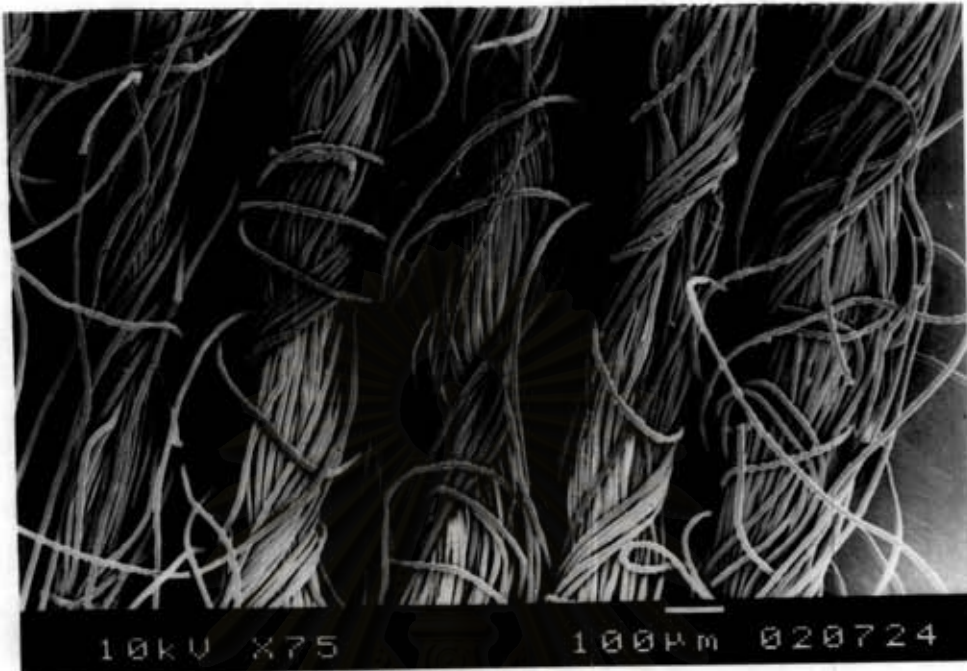
ลักษณะรูปร่างตามยาวของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบนี้จะคงที่ตลอดความยาว เนื่องจากเส้นด้ายแบบนี้เกิดจากเส้นใยที่เกิดการยึดเกาะกัน โดยวิธีการตีเกลียว ทำให้มองเห็นรูปร่างลักษณะโครงสร้างและรูปร่างของเส้นด้ายตามความยาวของเส้นด้ายจะมีเกลียวตลอดความยาวของเส้นด้ายจึงทำให้รูปร่างของเส้นด้ายคงที่ตลอด และโครงสร้างของเส้นด้ายจะแน่นเรียบ ดังแสดงในรูปที่ 4.1

4.7.6.2 ลักษณะรูปร่างตามยาวของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบใช้ลม

ลักษณะรูปร่างตามยาวของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบนี้จะมีลักษณะรูปร่างของเส้นด้ายไม่คงที่ตลอดความยาวของเส้นด้าย และมีโครงสร้างของเส้นด้ายที่หลวม ไม่มีเกลียวเนื่องจากเส้นด้ายเกิดจากเส้นใยที่เป็นแกนกลาง ถูกพันรัดรอบเป็นช่วงๆ ด้วยเส้นใย บริเวณรอบนอกของสไลเวอร์ เรียกเส้นใยที่มาพันรัดรอบเส้นใยแกนกลางว่า ใยหุ้มห่อ ดังแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.1 แสดงลักษณะรูปร่างตามยาวของเส้นด้ายที่ได้จากการปั่นด้ายแบบวงแหวน



รูปที่ 4.2 แสดงลักษณะรูปร่างตามยาวของเส้นด้ายที่ได้จากการปั่นด้ายแบบใช้ลม

4.7.7 การเปรียบเทียบการปั่นด้ายแบบวงแหวน และแบบใช้ลม

จากการศึกษาทดลองสามารถทำการเปรียบเทียบการปั่นด้ายแบบวงแหวน และแบบใช้ลมได้โดยดูจากตารางที่ 4.11

4.8 การใช้ประโยชน์จากเส้นด้ายที่ได้จากการปั่นด้ายแบบวงแหวน และแบบใช้ลม

4.8.1 การใช้ประโยชน์ของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบวงแหวน

เส้นด้ายที่ได้จากการปั่นด้ายแบบวงแหวนจะนำไปใช้งานด้านสิ่งทอที่ต้องการความแข็งแรงสูง เช่น เส้นด้ายเย็บ และเส้นด้ายทอผ้าด้วยเครื่องทอผ้าแบบเครื่องทอไร้กระสวย เป็นต้น

4.8.2 การใช้ประโยชน์ของเส้นด้ายจากการปั่นด้ายแบบใช้ลม

เส้นด้ายที่ได้จากการปั่นด้ายแบบวงแหวนจะนำไปใช้งานด้านสิ่งทอที่ไม่ต้องการความแข็งแรงสูงมากนัก เช่น เส้นด้ายดัก เป็นต้น

ตารางที่ 4.11 แสดงการเปรียบเทียบการปั่นเส้นด้ายทอติเอสเตอร์ที่ได้จากการปั่นด้ายแบบวงแหวน และแบบใช้ลม

| ระบบการปั่นด้าย ชื่อเปรียบเทียบ | การปั่นด้ายแบบวงแหวน | การปั่นด้ายแบบใช้ลม |
|------------------------------------|--|---|
| 1.คุณสมบัติของเส้นด้าย | 1.ความสม่ำเสมอของเส้นด้ายดี ในที่นี้จะได้ C.V.% = 13.81 | 1.ความสม่ำเสมอของเส้นด้าย น้อยกว่าการปั่นด้ายแบบวง แหวน ในที่นี้จะได้ C.V.% = 17.72 |
| | 2.ความแข็งแรงของเส้นด้ายสูง มาก ในที่นี้จะได้ 0.53 kgf | 2.ความแข็งแรงของเส้นด้ายต่ำ ในที่นี้จะได้ 0.31 kgf |
| | 3.มีขนบนผิวของเส้นด้ายน้อย กว่าการปั่นด้ายแบบใช้ลม | 3.มีขนบนผิวของเส้นด้ายมาก กว่าการปั่นด้ายแบบวงแหวน |
| | 4.มีการตีเกลียวเส้นด้าย และมี จำนวนเกลียวต่อนิ้ว เท่ากับ 19.22 เกลียวต่อนิ้ว | 4.เส้นด้ายไม่มีการเข้าเกลียว |
| 2.โครงสร้างเส้นด้าย | เส้นใยในเส้นด้ายเกิดการยึด เกาะกันได้โดยวิธีการตีเกลียว ทำให้มองเห็นรูปร่างลักษณะ โครงสร้างเส้นด้ายตามยาวจะมี เกลียวตลอดความยาวของ เส้นด้ายและรูปร่างของเส้นด้าย จะคงที่ | เส้นด้ายเกิดจากเส้นใยที่เป็น แกน กลางถูกพันรัดด้วยเส้นใย บริเวณรอบนอกของสไปเดอร์ เรียกเส้นใยที่มาพันรัดเส้นใย แกนกลางว่าใยหุ้มห่อ จึงทำให้ โครงสร้างของเส้นด้ายแบบนี้ ไม่มีเกลียวทำให้รูปร่าง ของ เส้นด้ายตามยาวไม่คงที่ตลอด ความยาวของเส้นด้าย |