

สมบัติเชิงกายภาพของเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาล/ ฝ้าย

Physical Properties of Blended Yarn from Borassus Fruit Fiber/ Cotton

นภาพรรณ ภูโตะยา^{1*} ดวงสุรีย์ แซ่ไคว² ณัฐสิทธิ์ โพธิ์หล้า² รัตนพล มงคลรัตนาสี²

¹ แผนกซอฟต์แวร์ บริษัทอินเตอร์เทคเทสตั้งเซอร์วิสเซส (ประเทศไทย) จำกัด

เลขที่ 1285/5 ถนนประชาชื่น แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร 10800

² สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

เลขที่ 517 ถนนนครสวรรค์ แขวงสวนจิตรลดา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน, e-mail: yaotome_aaa@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิตเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้าย และสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายใยผสม โดยนำเส้นใยตาลมาทำความสะอาด และปรับนุ่ม ทำให้เส้นใยมีผิวสัมผัสที่ดีขึ้น มีความนุ่มลื่น เมื่อนำเส้นใยไปผลิตเป็นเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและเส้นใยฝ้ายในอัตราส่วน 30:70 50:50 และ 70:30 พบว่า เส้นด้ายมีการควบเกลียวแน่น มีผิวสัมผัสที่ดูมีมิติมากขึ้น สำหรับสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายเมื่อส่องกล้องดูภาพกำลังขยายเส้นด้ายมีการควบเกลียวและผสมเข้ากันดี เส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและฝ้าย ณ อัตราส่วน 30:70 50:50 และ 70:30 มีขนาดเบอร์ของเส้นด้ายเป็น 78.90 74.36 และ 65.45 เท็กซ์ ตามลำดับ เส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและฝ้าย ณ อัตราส่วน 30:70 50:50 และ 70:30 ความแข็งแรงของเส้นด้ายเป็น 5.45 4.57 และ 4.31 นิวตัน ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า อัตราส่วนเส้นใยผสมระหว่าง เส้นใยตาล/ ฝ้าย ณ อัตราส่วน 30:70 50:50 และ 70:30 ภายหลังการผลิตเส้นด้ายพบว่าอัตราส่วนผสมของเส้นใยลดลง

คำสำคัญ: เส้นด้าย เส้นใยผสม เส้นใยตาล เส้นใยฝ้าย การปั่นด้าย

Abstract

The objective of this study was to produce blended fiber yarn from borassus fruit fiber/cotton. The physical properties of the yarn were investigated. Borassus fruit fibers were cleaned and finished with a softening agent to improve the softness of the fibers. The results showed that blended fiber yarn in ratios of 30:70, 50:50, and 70:30 was twisted tightly and contained a more multi-dimensional texture. The microscopic examination of the longitudinal section of the mixed yarn showed tight twisting, and the ends of the fibers had emerged. The yarn numbers for the mixed yarn of borassus fruit fiber/cotton at the 30:70, 50:50, and 70:30 ratios were 78.90, 74.36 and 65.45 Tex, respectively. The tensile strength properties of the blended yarn of borassus fruit fiber/cotton at the 30:70, 50:50, and 70:30 ratios were 5.45, 4.57, and 4.31 Newtons, respectively. The results indicated that the fiber mixture ratio of borassus fruit fiber/cotton at ratios of 30:70, 50:50, and 70:30, after manufacturing yarns, resulted in a decreased blended ratio.

Keywords: yarn, blended fiber, borassus fruit fiber, cotton, yarn spinning

บทนำ

อุตสาหกรรมสิ่งทอไทย มีความพร้อมที่จะก้าวสู่อุตสาหกรรมอนาคตที่เน้นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูงและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการพัฒนาอุตสาหกรรมต้นน้ำเส้นใยธรรมชาติจากวัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตรในประเทศ เนื่องจากประเทศไทยมีอุตสาหกรรมเกษตรที่เข้มแข็ง ผลผลิตโดยตรงจากอุตสาหกรรมเกษตรส่วนใหญ่ ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งวัตถุดิบทางการเกษตรบางส่วน จะเหลือทิ้ง และนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้ จากการศึกษาที่ผ่านมา วัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตรมีเซลลูโลส (Cellulose) ซึ่งก็คือเส้นใยจากพืช ซึ่งมีจำนวนมาก เช่น ใบสับปะรด ขำ กาบกล้วย เส้นใยจากผลของลูกตาล เส้นใยมะพร้าว เป็นต้น จากการวิจัยพัฒนาที่ผ่านมา พบว่า เส้นใยเหล่านี้สามารถถูกแยกมาใช้เป็นวัตถุดิบที่มีคุณภาพเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ อีกทั้งเป็นการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม ปัจจุบัน ภาคการเกษตรมีวัตถุดิบที่เหลือทิ้งจากเส้นใยของผลลูกตาล มีมากมาย ซึ่งภาคอุตสาหกรรมสิ่งทอได้นำวัตถุดิบเหลือทิ้งเหล่านี้ มาใช้ทำเป็นใยธรรมชาติ แต่เนื่องจากยังขาดการเชื่อมโยงที่เป็นรูปธรรมคือ เครื่องมือเครื่องจักรที่สามารถทำการแปรรูปวัตถุดิบเหลือทิ้งเหล่านี้ให้สามารถส่งต่อมายังภาคอุตสาหกรรมสิ่งทอ เพื่อใช้ในการผลิตเส้นใยธรรมชาติให้เพียงพอต่อความต้องการ [1-2]

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ซึ่งได้มีการปลูกพืชเศรษฐกิจมากมายที่ทำรายได้ให้กับประเทศไทย เช่น ข้าว ยางพารา ข้าวโพด ปาล์มน้ำมัน อ้อย มันสำปะหลัง พืชผัก ผลไม้ และไม้ดอกไม้ประดับ เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้าว อ้อย น้ำตาล ยางพารา เป็นพืชเศรษฐกิจที่ส่งออกเป็นอันดับๆ ของประเทศไทย นอกจากนี้แล้วในการเก็บผลผลิตทางการเกษตรเพื่อไปอุปโภค บริโภค จะมีส่วนวัสดุที่เหลือทิ้งไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ หรือเพิ่มมูลค่าอย่างเต็มที่ ตัวอย่างเช่น กรณีของเส้นใยจากผลของลูกตาล (Borassus fruit fiber) ซึ่งภายหลังที่ผู้บริโภคนำเนื้อจากผลตาลสุกไปใช้ประกอบอาหารแล้ว ส่วนที่เหลือทิ้งและไม่ค่อยมีการนำไปใช้ประโยชน์ก็คือส่วนที่เป็นเส้นใย ซึ่งจากข้อมูลพบว่า ตาลนั้นปลูกแทบทุกจังหวัดของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จังหวัดเพชรบุรี สุโขทัย และสงขลา เป็นต้น [3]

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นการศึกษาการนำเส้นใยธรรมชาติที่ได้จากผลของลูกตาล ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร มาวิจัยและพัฒนาเป็นเส้นด้ายใยผสมกับเส้นใยฝ้ายโดยใช้สัดส่วนที่แตกต่างกัน จากนั้นนำมาทดสอบเชิงกายภาพ

วิธีการศึกษา

การศึกษาสมบัติของเส้นด้ายจากเส้นใยจากผลตาลสุกผสมฝ้ายมีขั้นตอนดังนี้

1. วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี

เส้นใยจากผลตาลสุกเก็บรวบรวมมาจาก จังหวัดเพชรบุรี โดยนำมาทำความสะอาด กำจัดแป้ง และฟอกขาว [4-5] เส้นใยฝ้ายเก็บรวบรวมมาจากจังหวัดอุบลราชธานี สารซิลิโคน (Silicone Soft Conc.) ซื้อมาจากบริษัทสตาร์เทคเคมิคอล อินดัสตรีล จำกัด เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (Hunter Lab Color Quest XE, USA) สำหรับวัดค่าความเข้มสี เครื่องสานใย (Carding machine) Mesdanlab s.p.a Italy, Model Lab Carding Machine Serial No.137, Year 2011, MES 5/5 เครื่องตีเกลียว (Roving machine) MESDAN s.p.a ITALY, Model: Mini-Stiralab, Type: 3371, Serial No. 21, YEAR: 2011 เครื่องปั่นด้าย (Spinning machine) Mesdanlab s.p.a Italy กล้องจุลทรรศน์ Nikon SMZ1500, Nikon Coporation Japan สำหรับบันทึกภาพเส้นด้าย

2. การเตรียมเส้นใยจากผลตาลสุก

นำเส้นใยตาลปริมาณ 1 กิโลกรัม มาทำความสะอาดโดยใส่ถุงซั๊ก เพื่อไม่ให้เส้นใยหลุดหรือกระจายตัวจากกัน จากนั้นนำถุงซั๊กที่บรรจุเส้นใยตาลเข้าเครื่องซั๊ก ใส่สารซักฟอกลงในเครื่องซั๊กแล้วทำการเดินเครื่อง เส้นใยตาลที่ผ่านการทำความสะอาดแล้วมาทำให้แห้ง โดยนำเข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จนกระทั่งแห้ง

ทำการตัดเส้นใยตาลให้มีความยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ดังภาพที่ 1 นำเส้นใยตาลที่ตัดได้ไปทำการย้อมสีเส้นใยตาลด้วยสีย้อมธรรมชาติจากครั่งซึ่งจะได้สีแดง ดังภาพที่ 2 เส้นใยตาลที่ผ่านการย้อมสีแล้วถูกนำมาล้างทำความสะอาดและทำให้แห้งโดยนำเข้าเครื่องอบแห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส จากนั้นนำเส้นใยตาลมาแช่ลงในสารปรับสภาพให้มีความนุ่มโดยใช้สารซิลิโคน เข้มข้น 15 กรัมต่อลิตร ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที นำเส้นใยตาลที่ผ่านการแช่สารซิลิโคนขึ้นมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส



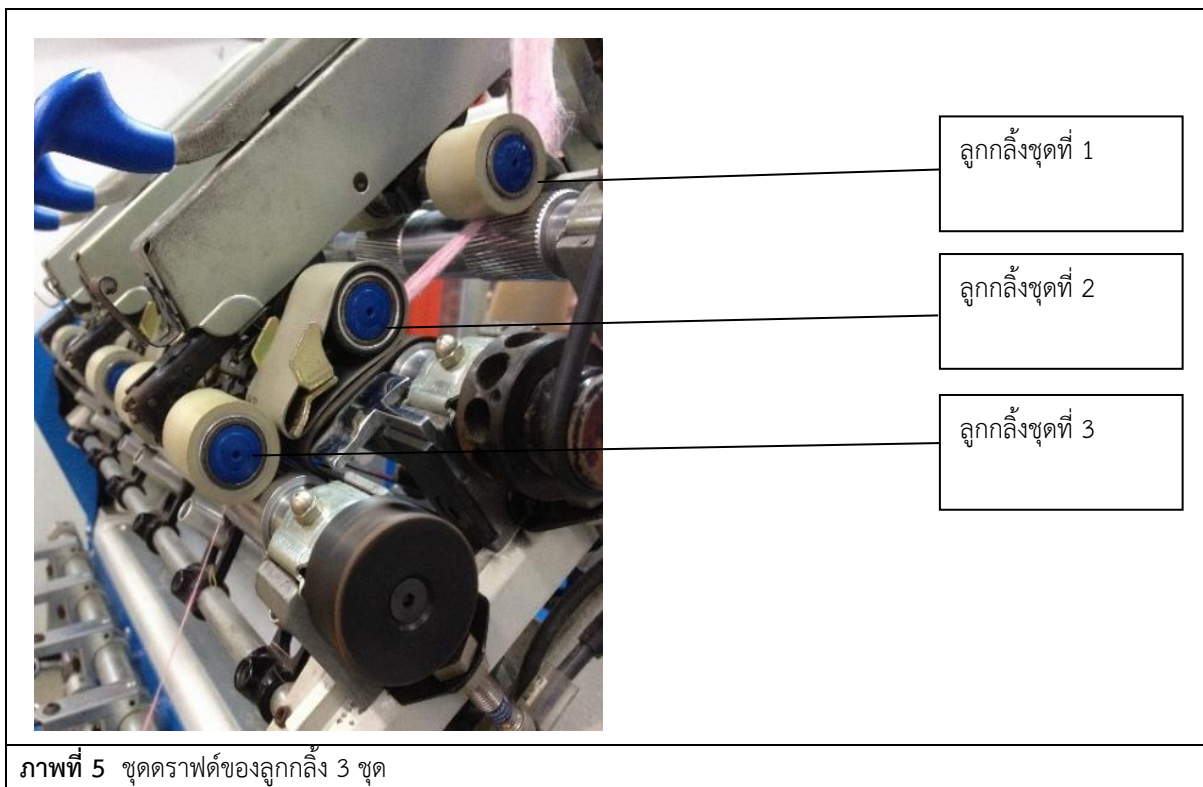
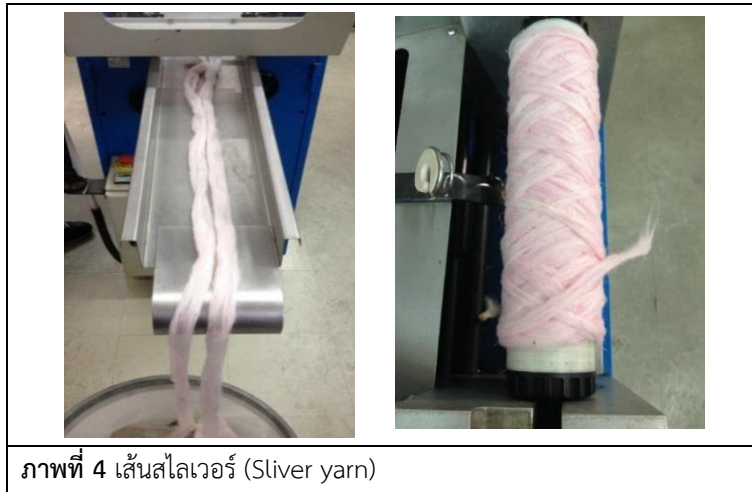
3. การสาวเส้นใยฝ้ายและเส้นใยตาล

การสาวเส้นใยฝ้าย และเส้นใยตาลที่ผ่านการตกแต่งนุ่มด้วยซิลิโคน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เส้นใยเรียงตัวกันได้ดียิ่งขึ้น ดำเนินการโยนนำเส้นใยฝ้ายและเส้นใยตาล (ทำแยกกัน) ปริมาณ 1 กิโลกรัม เข้าเครื่องสาวใย (Carding machine) 1 รอบ จากนั้นนำเส้นใยตาลที่ผ่านการสาวใยผสมกับเส้นใยฝ้ายที่ผ่านการสาวใยในสัดส่วนเส้นใยตาลต่อเส้นใยฝ้าย 30:70 50:50 และ 70:30 มาทำการสาวใยจำนวน 2 รอบเพื่อให้เรียงตัวกันเป็นแผ่นเวฟ (Web nonwoven) (ภาพที่ 3)

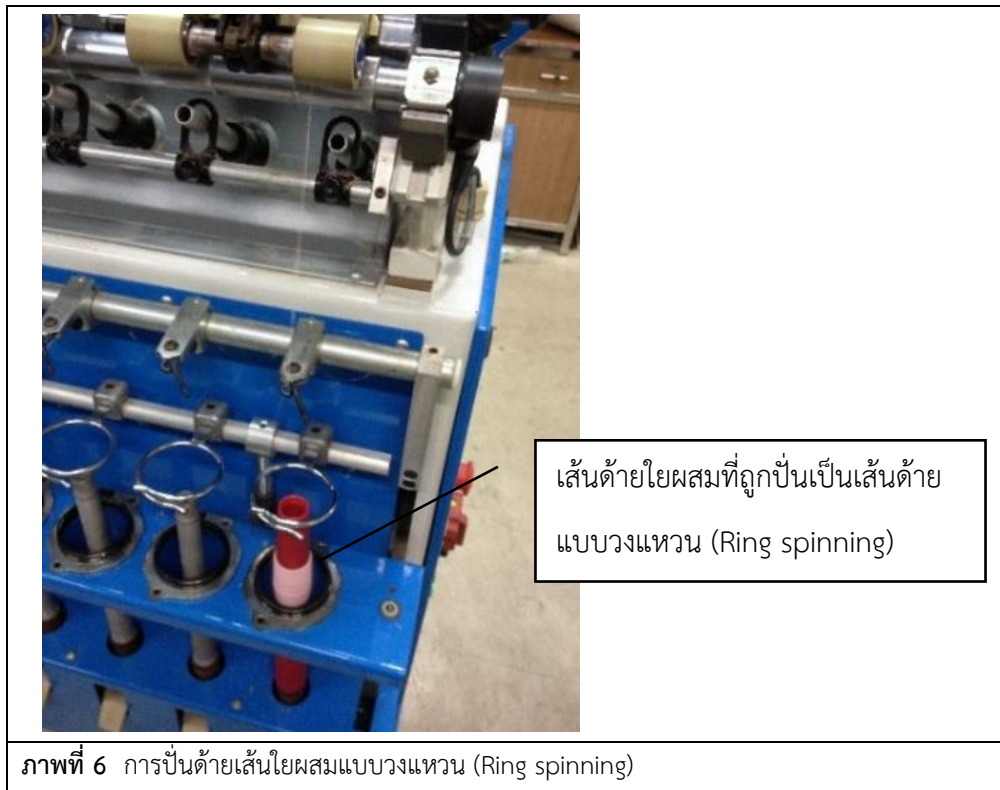


4. การทำเส้นสไลเวอร์จากแผ่นเว็บ และการปั่นเส้นด้าย

นำแผ่นเว็บเข้าเครื่องโรฟริง เพื่อให้ได้เป็นเส้นสไลเวอร์ (Sliver) ดังภาพที่ 4 จากนั้นลดขนาดเส้นสไลเวอร์ ให้มีขนาดเล็กลงด้วยการนำเส้นสไลเวอร์เข้าเครื่องโรฟริงหลายๆ รอบ จากนั้นนำไปทำการปั่นด้ายแบบวงแหวน (Ring spinning) โดยนำเส้นสไลเวอร์ที่มีขนาดเล็กและบรรจุเข้าหลอด (ภาพที่ 4) ไปเข้าเครื่องปั่นด้าย (Spinning machine) โดยผ่านชุดกราฟต์ของลูกกลิ้ง 3 ชุด โดยลูกกลิ้งชุดที่ 1 และ 2 ทำหน้าที่ลดขนาดเส้นสไลเวอร์ให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ ลูกกลิ้งชุดที่ 3 ทำหน้าที่ควบเกลียว (Twist) เส้นใยให้กลายเป็นเส้นด้าย ดังภาพที่ 5



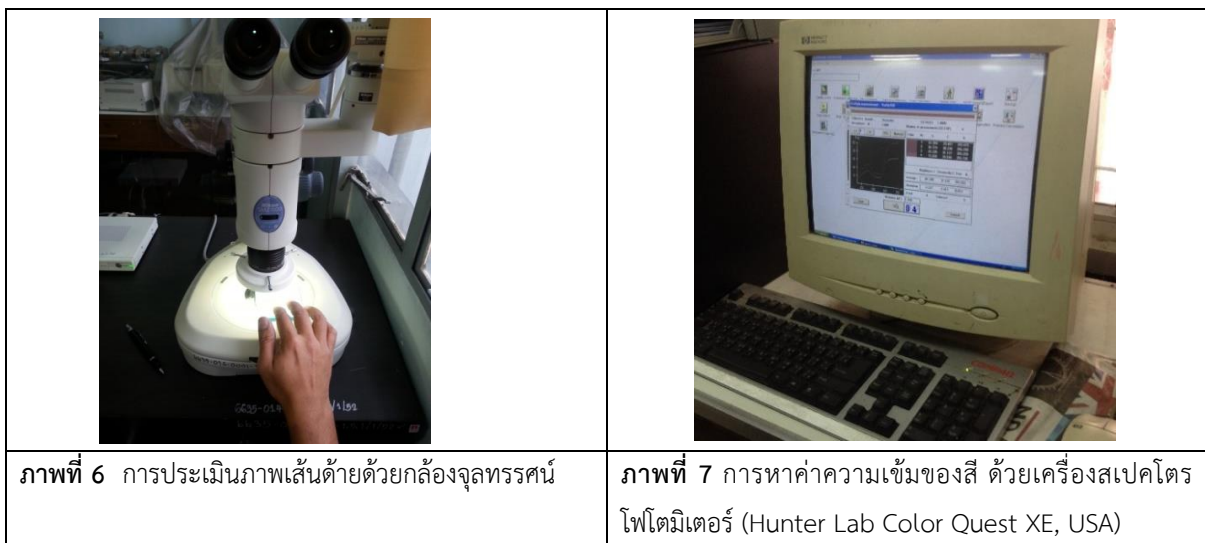
เมื่อผ่านลูกกลิ้งทั้ง 3 ชุดแล้ว เส้นสไลเวอร์ที่ถูกลดขนาดจะถูกนำเข้าสู่ตัวนำด้ายผ่านไปยังห่วงที่คล้องอยู่บนวงแหวน จากนั้นเส้นด้ายจะถูกพันลงบนหลอดด้ายและเกิดการปั่นเส้นด้าย ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การปั่นด้ายเส้นใยผสมแบบวงแหวน (Ring spinning)

5. การทดสอบสมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย

การประเมินลักษณะภาพกำลังขยายของเส้นด้ายด้วยกล้องจุลทรรศน์ Nikon SMZ1500 ให้นำเส้นด้ายที่ตัดแล้วมาวางลงบนฐานกล้อง และทำการปรับภาพกำลังขยายปรับความคมชัดของเส้นด้าย ดังภาพที่ 7 การถ่ายภาพและบันทึกภาพของเส้นด้ายจากกล้องจุลทรรศน์



6. การหาอัตราส่วนของเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและเส้นใยฝ้าย

นำเส้นใยตาลที่ผ่านการสางใย และเส้นสไลเวอร์ของเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและเส้นใยฝ้ายในแต่ละอัตราส่วน (30:70 50:50 และ 70:30) มาวัดค่าความเข้มของสี (K/S Value) ด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (Hunter Lab Color Quest XE, USA) จากนั้นนำค่าความเข้มของสี (K/S Value) ไปคำนวณผลหาค่าอัตราส่วนผสมของเส้นใย ดังสมการที่ 1

$$\text{ร้อยละของเส้นใยผสม} = \frac{\text{ค่าความเข้มของสี (K/S) ของเส้นใยผสม} \times 100}{\text{ค่าความเข้มของสี (K/S) ของเส้นใยตาลที่ย้อมสี}} \quad \text{----- (สมการที่ 1)}$$

7. การทดสอบสมบัติเชิงกายภาพ



การทดสอบสมบัติเชิงกายภาพของเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและฝ้ายที่สัดส่วนที่แตกต่างกัน ดำเนินการทดสอบสมบัติเชิงกายภาพดังต่อไปนี้ การทดสอบหาเบอร์ของเส้นด้าย (มาตรฐาน ASTM D 1059-01) [6] การทดสอบหาค่าความแข็งแรงของเส้นด้าย (มาตรฐาน ASTM D 2256-97) [7]

ผลการศึกษา

จากการศึกษาการผลิตเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยโดยศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นด้าย ได้แก่ ภาพกำลังขยายเส้นด้าย อัตราส่วนของเส้นด้าย เบอร์เส้นด้าย และความแข็งแรงของเส้นด้ายซึ่งผลการทดลองทั้งหมด มีดังนี้

1. ผลการศึกษาเกี่ยวกับการสางเส้นใยตาล และเส้นใยผสม

จากการสางเส้นใยตาลผ่านเครื่องสาง (Carding machine) พบว่า มีปริมาณเส้นใยที่ผ่านเครื่องสางได้ประมาณร้อยละ 80 ซึ่งมีเส้นใยยาวและแข็งติดอยู่เข้มของลูกกลิ้งของเครื่องสาง เมื่อผ่านการสางแล้วจะได้เป็นเส้นใยเดี่ยวแยกออกจากกัน เส้นใยมีลักษณะนุ่มและฟูขึ้น (ภาพที่ 8) สำหรับการผสมเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายที่อัตราส่วนต่างๆ เมื่อนำไปผ่านการสางแล้วพบว่าเส้นใยเกาะกันเป็นแผ่นเรียกว่า แผ่นเว็บ (Web non-woven) มีการผสมกันเป็นเนื้อเดียวกันได้ดีและมีความสม่ำเสมอ ดังภาพที่ 9

	<p>เส้นใยตาลผสมกับเส้นใยฝ้าย</p>  <p>อัตราส่วน 30:70</p> <p>อัตราส่วน 50:50</p> <p>อัตราส่วน 70:30</p>
<p>ภาพที่ 8 เส้นใยตาลที่ผ่านการสาง</p>	<p>ภาพที่ 9 แผ่นเว็บจากเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยตาล/เส้นใยฝ้าย</p>

2. ผลการศึกษาการทำเส้นสไลเวอร์ (Sliver)

ผลจากการนำแผ่นเว็บมาลดขนาดให้เป็นเส้นสไลเวอร์ (Sliver) ต้องทำการลดขนาดทั้งหมด 2 รอบ เพื่อให้ได้เส้นสไลเวอร์ที่มีขนาดที่เหมาะสมโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5 นิ้ว และมีความสม่ำเสมอตลอดความยาว ไม่ขาดออกจากกัน จากนั้นนำไปลดขนาดเพื่อให้ได้เส้นสไลเวอร์ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร เส้นสไลเวอร์มีความยาวต่อเนื่องกัน ไม่ขาดออกจากกัน เมื่อนำไปเข้าแกนหลอดจะได้เส้นที่เหมาะสมกับการนำไปปั่นเป็นเส้นด้ายต่อไป รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงเส้นเส้นสไลเวอร์จากเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

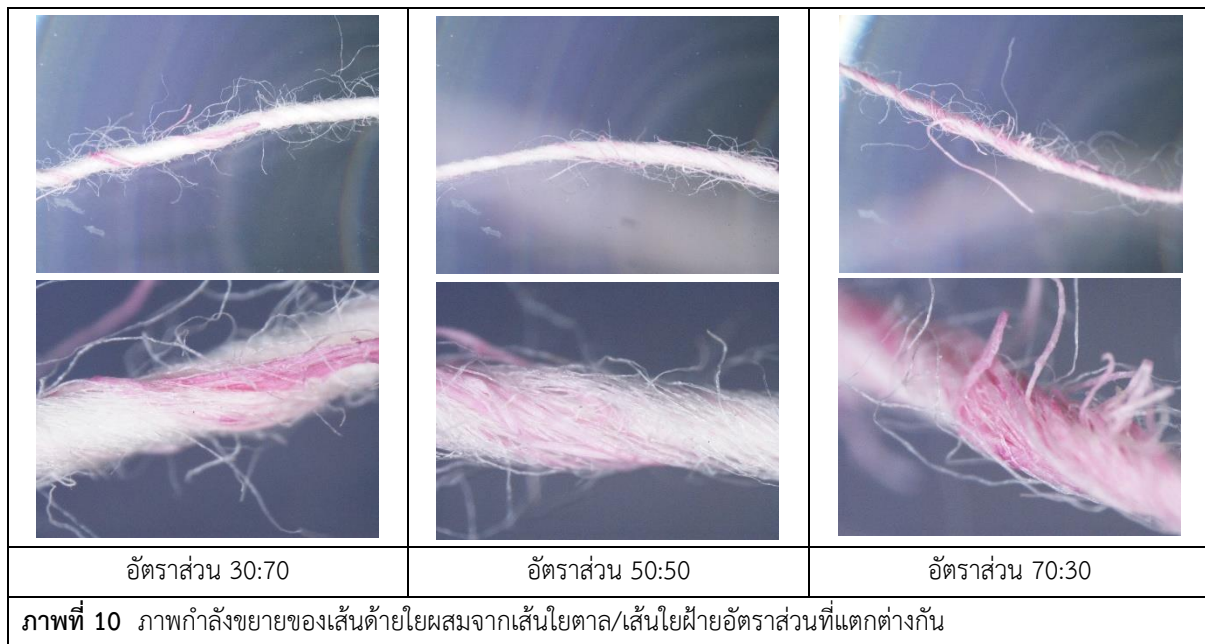
อัตราส่วนเส้นใยผสม ระหว่างเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้าย	เส้นสไลเวอร์
30 : 70	
50 : 50	
70 : 30	

3. ผลการศึกษาของการปั่นเส้นด้ายเมื่อส่องกล้องดูภาพกำลังขยายสูง

เมื่อนำเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายมาดูด้วยตาเปล่า สังเกตเห็นว่าการผสมกันของเส้นใยทั้ง 2 ชนิด มีการควบเกลียวแน่น เส้นด้ายมีขนาดเล็ก มีความหนาบางไม่เท่ากันและมีปมอยู่บ้างเป็นบางส่วน ให้ผิวสัมผัสที่ดูมีมิติมากขึ้น มีความสม่ำเสมอและเป็นเนื้อเดียวกัน และเมื่อนำเส้นด้ายไปส่องกล้องกำลังขยายสูงเพื่อดูภาพของเส้นด้ายที่เกิดจากเส้นใยผสมพบว่า เส้นใยมีการควบเกลียวกันแน่น เห็นความแตกต่างของเส้นใยแต่ละชนิดได้อย่างชัดเจน โดยเส้นใยฝ้ายปรากฏสีขาว เส้นใยสีแดงคือเส้นใยตาล จากผลการทดลองจะเห็นว่าเส้นใยตาลที่ผสมกับฝ้ายในอัตราส่วน 30:70 จะเห็นเส้นใยสีแดง (เส้นใยตาล) ได้น้อยกว่าสีขาว (เส้นใยฝ้าย) ที่อัตราส่วนผสม 50:50 จะเห็นเส้นใยสีแดง (เส้นใยตาล) เท่ากับสีขาว (เส้นใยฝ้าย) และอัตราส่วน 70:30 จะเห็นเส้นใยสีแดง (เส้นใยตาล) มากกว่าสีขาว (เส้นใยฝ้าย) มีความไม่สม่ำเสมอ และจะเห็นเส้นใยตาลโผล่ออกมาบนผิวของเส้นด้ายบางส่วน ดังภาพที่ 10





4 ผลการวิเคราะห์หาอัตราส่วนผสมของเส้นด้าย

ในการหาอัตราส่วนผสมของเส้นใยโดยทั่วไปใช้วิธีการละลายด้วยสารเคมีตามมาตรฐาน AATCC 20A [8] แต่ในกรณีนี้ไม่สามารถดำเนินการโดยวิธีดังกล่าวได้ทั้งนี้เนื่องจากเส้นใยทั้งสองชนิดเป็นเส้นใยที่ได้มาจากเซลลูโลสดังนั้นจึงไม่สามารถละลายเส้นใยชนิดใดชนิดหนึ่งให้หายไปและเหลือเส้นใยใดเส้นใยหนึ่งเอาไว้ ดังนั้นจึงต้องใช้วิธีประยุกต์ด้วยการวัดค่าความเข้มข้นของสี (K/S) และนำค่าที่ได้ไปทำการคำนวณตามสมการที่ 1



ผลการทดลองพบว่าเส้นใยคอตตอนที่ผ่านการย้อมสีจากครั้งจะให้ค่าความเข้มของสี (K/S) สูงสุด คิดเป็นร้อยละ 100 และเมื่อนำเส้นใยคอตตอน (สีแดง) ไปผสมกับกับเส้นใยฝ้าย (สีขาว) ด้วยอัตราส่วนที่แตกต่างกันพบว่าเมื่อใช้เส้นใยคอตตอนมากขึ้นค่าความเข้มของสี (K/S) ก็จะเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2 อัตราส่วนผสมของเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยคอตตอนกับเส้นใยฝ้ายเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับก่อนการผลิตเป็นเส้นด้าย พบว่าปริมาณเส้นใยคอตตอนมีปริมาณที่ลดลงตามลำดับเนื่องจากกระบวนการระหว่างการผสมเส้นใยในขั้นตอนการสาวเส้นใย (carding) อาจทำให้เส้นใยคอตตอนหลุดร่วงออกมา และอีกสาเหตุหนึ่งคือเส้นใยคอตตอนมีจำนวนความหยิกงอ (Crimp) ต่ำ เมื่อเทียบกับเส้นใยฝ้ายจึงอาจจะเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เส้นใยเกาะตัวกันไม่ดีเท่าที่ควรและมีโอกาสหลุดออกมาระหว่างการสาวเส้นใยผสม

ตารางที่ 2 แสดงอัตราส่วนเส้นใยผสมระหว่างเส้นใยคอตตอนกับเส้นใยฝ้าย

อัตราส่วนผสมระหว่างเส้นใยคอตตอนกับเส้นใยฝ้าย	ค่าความเข้มของสี (K/S Value)	ภาพเส้นใยที่นำไปวัดค่าความเข้มสีของสี	คำนวณค่าตามสมการที่ 1	
			ร้อยละของเส้นใยคอตตอนที่ปรากฏในเส้นด้ายใยผสม	อัตราส่วนใหม่ระหว่างเส้นใยคอตตอนผสมกับเส้นใยฝ้าย
100	2.11		100	100 : 0
30 : 70	0.48		22.75	23 : 77
50 : 50	0.60		28.44	28 : 72
70 : 30	0.86		40.76	41 : 59

5. ผลการทดสอบเบอร์ของเส้นด้ายใยผสม

ผลการทดสอบหาเบอร์ของเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายที่อัตราส่วนต่างกันปรากฏดังตารางที่ 3 จากตารางที่ 3 พบว่าเบอร์ของเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายที่มีขนาดใหญ่ที่สุด คืออัตราส่วน 30:70 มีขนาดเบอร์เส้นด้ายเฉลี่ย 78.91 เท็กซ์ รองลงมาคือ อัตราส่วน 50:50 มีขนาดเบอร์เส้นด้ายเฉลี่ย 74.36 เท็กซ์ และเบอร์ที่มีขนาดเล็กที่สุดคือ อัตราส่วน 70:30 มีขนาดเบอร์เส้นด้ายเฉลี่ย 65.45 เท็กซ์ แสดงว่าปริมาณเส้นใยตาลมีผลต่อเบอร์ของเส้นด้าย ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เบอร์ของเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

อัตราส่วนเส้นใยผสมระหว่างเส้นใย ตาลกับเส้นใยฝ้าย	เบอร์ของเส้นด้าย (เฉลี่ย)		
	เท็กซ์ (Tex)	ดีเนียร์ (Denier)	ระบบเบอร์ฝ้าย (Cotton count)
30 : 70	78.91	710.16	7.53
50 : 50	74.36	669.24	7.97
70 : 30	65.45	572.41	9.14

6. ผลการทดสอบหาค่าความแข็งแรงของเส้นด้ายใยผสม

ผลการทดสอบหาค่าความแข็งแรงของเส้นด้ายใยผสมระหว่างเส้นใยตาลและเส้นใยฝ้ายที่อัตราส่วนต่างกัน ปรากฏดังตารางที่ 4 จากตารางที่ 4 พบว่าเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายที่มีความแข็งแรงของเส้นด้ายต่อแรงดึงมากที่สุดคือที่อัตราส่วน 30:70 มีค่าแรงดึงขาด 5.45 นิวตัน การยืดตัวร้อยละ 13.60 รองลงมาคือ อัตราส่วน 50:50 มีค่าแรงดึงขาด 4.50 นิวตัน การยืดตัวร้อยละ 9.18 และน้อยที่สุดคือ อัตราส่วน 70:30 มีค่าแรงดึงขาด 4.31 นิวตัน การยืดตัวร้อยละ 9.54 จากผลการทดลองยังพบว่าเมื่อใช้เส้นใยตาลปริมาณมากขึ้นส่งผลให้ค่าความแข็งแรงลดลง

ตารางที่ 4 ค่าความแข็งแรงของเส้นด้ายต่อแรงดึงขาดของเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายที่อัตราส่วนต่างกัน

อัตราส่วนเส้นใยผสมระหว่างเส้นใย ตาลกับเส้นใยฝ้าย	แรงดึงขาด (นิวตัน)	การยืดตัว (ร้อยละ)
30 : 70	5.45	13.60
50 : 50	4.57	9.18
70 : 30	4.31	9.54

บทสรุป

เส้นใยตาลเมื่อผ่านการทำความสะอาดและปรับนุ่มแล้วทำให้เส้นใยมีผิวสัมผัสที่ดีขึ้น ให้ความนุ่มขึ้น มีสีขาวนวล เส้นใยกระจายตัวและแยกออกเป็นเส้นใยเดี่ยวบ้างบางส่วน การผลิตเส้นด้ายใยผสมในอัตราส่วนที่แตกต่างกันพบว่า เส้นด้ายมีขนาดเล็ก มีการควบเกลียวแน่น ความหนาบางไม่เท่ากันตลอดความยาวเส้น และมีปมอยู่บ้างเป็นบางส่วน ให้ผิวสัมผัสที่ดูมีมิติมากขึ้น การทดสอบสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายใยผสมพบว่า ปริมาณเส้นใยตาลที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ความไม่สม่ำเสมอ พื้นที่หนา บาง ปมและการขึ้นขนมีมากขึ้นตามไปด้วย เบอร์ของเส้นด้ายใยผสมจากเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายที่มีขนาดใหญ่ที่สุด คืออัตราส่วน 30:70 มีขนาดเบอร์เส้นด้ายเฉลี่ย 78.91 ความแข็งแรงของเส้นด้ายในอัตราส่วนผสมที่ดีที่สุดของเส้นใยตาลกับเส้นใยฝ้ายคือ อัตราส่วน 30 : 70 มีค่าแรงดึงขาด 5.45 นิวตัน การยืดตัวร้อยละ 14.03

เอกสารอ้างอิง

- [1] รัตนพล มงคลรัตนสิทธิ์, จริญญา คล้ายจ้อย, กิตติศักดิ์ อริยะเครือ, ก้องเกียรติ มหาอินทร์, ศรัณย์ จันทร์แก้ว, สาคร ชลสาคร, ณัฐดนัย รุ่งเรืองกิจไกร, ศิริอร วณิชโชตยานนท์, ณัฐยา พรณรัตน์ศิลป์, จิตติ พัทธวณิช, เรืองศักดิ์ มานะสุนทร, มนัส แป้งใส, จันทร์เพ็ญ ชุมแสง, และ พิทักษ์ อุปัญญา. (2557). การพัฒนาเส้นใยจากผลลูกตาลเพื่อผลิตแผ่นกันความร้อน และการประยุกต์ใช้งานสำหรับสิ่งทอเทคนิค. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพมหานคร:สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ.
- [2] รัตนพล มงคลรัตนสิทธิ์, จริญญา คล้ายจ้อย, กิตติศักดิ์ อริยะเครือ, ก้องเกียรติ มหาอินทร์, ศรัณย์ จันทร์แก้ว, สาคร ชลสาคร, ณัฐดนัย รุ่งเรืองกิจไกร, ศิริอร วณิชโชตยานนท์, ณัฐยา พรณรัตน์ศิลป์, จิตติ พัทธวณิช, เรืองศักดิ์ มานะสุนทร, มนัส แป้งใส, จันทร์เพ็ญ ชุมแสง, พิทักษ์ อุปัญญา และ เอนก ชาวเหนือ. (2557). การประยุกต์ใช้เส้นใยจากผลลูกตาลเพื่อผลิตแผ่นกันความร้อน ตอนที่ 1 สมบัติเชิงกายภาพและเชิงเคมีของเส้นใยจากผลลูก. Colourway. 20 (115) (พฤศจิกายน-ธันวาคม): 23-26.
- [3] รัตนพล มงคลรัตนสิทธิ์, จริญญา คล้ายจ้อย, กิตติศักดิ์ อริยะเครือ, ก้องเกียรติ มหาอินทร์, ศรัณย์ จันทร์แก้ว, สาคร ชลสาคร, ณัฐดนัย รุ่งเรืองกิจไกร, ศิริอร วณิชโชตยานนท์, ณัฐยา พรณรัตน์ศิลป์, จิตติ พัทธวณิช, เรืองศักดิ์ มานะสุนทร, มนัส แป้งใส, จันทร์เพ็ญ ชุมแสง, พิทักษ์ อุปัญญา และ เอนก ชาวเหนือ. (2558). การประยุกต์ใช้เส้นใยจากผลลูกตาลเพื่อผลิตแผ่นกันความร้อน ตอนที่ 2 สมบัติของแผ่นกันความร้อนจากผ้าไม่ทอ (Nonwoven) ที่ผลิตจากเส้นใยผลลูกตาลสุกผสมเส้นใยพอลิเอสเตอร์. Colourway. 20 (116) (มกราคม-กุมภาพันธ์): 17-20.
- [4] รัตนพล มงคลรัตนสิทธิ์. (2557). เส้นใยจากวัสดุทางการเกษตรสู่อุตสาหกรรมสิ่งทอเทคนิค ตอนที่ 1 เส้นใยจากผลตาลเพื่อผลิตแผ่นกันความร้อน. Textile digest. 23 (195) (พฤศจิกายน-ธันวาคม): 28-30.
- [5] รัตนพล มงคลรัตนสิทธิ์, จริญญา คล้ายจ้อย, กิตติศักดิ์ อริยะเครือ, ก้องเกียรติ มหาอินทร์, ศรัณย์ จันทร์แก้ว, สาคร ชลสาคร, ณัฐดนัย รุ่งเรืองกิจไกร, ศิริอร วณิชโชตยานนท์, ณัฐยา พรณรัตน์ศิลป์, จิตติ พัทธวณิช, เรืองศักดิ์ มานะสุนทร, มนัส แป้งใส, จันทร์เพ็ญ ชุมแสง, พิทักษ์ อุปัญญา และ เอนก ชาวเหนือ. (2558). การประยุกต์ใช้เส้นใยจากผลลูกตาลเพื่อผลิตแผ่นกันความร้อน ตอนจบ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบแผ่นกันความร้อนจากผ้าไม่ทอ (Nonwoven) ที่ผลิตจากเส้นใยผลลูกตาลสุกผสมเส้นใยพอลิเอสเตอร์. Colourway. 20 (117) (มีนาคม-เมษายน): 45-48.
- [6] The American Society of Textile Materials (ASTM). (2002). ASTM D 1059-01 Standard Test Method for Yarn Number Based on Short-Length Specimens. Pennsylvania: ASTM International.
- [7] The American Society of Textile Materials (ASTM). (2002). ASTM D 2256-97 Standard Test Method for Tensile Properties of Yarns by the Single-Strand Method. Pennsylvania: ASTM International.
- [8] American Association of Textile Chemist and Colorists (AATCC). (2017). Technical Manual: Volume 92. North Carolina: American Association of Textile Chemists and Colorists.