

การประยุกต์ใช้นวัตกรรมเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติสู่ผลิตภัณฑ์ถุงเท้า¹

ศุภนิชา ศรีวรรณไพศาล² เกรียงศักดิ์ เขียวมั่ง³

และสาคร ชลสาคร⁴

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาการประยุกต์ใช้นวัตกรรมเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ถุงเท้าย้อมสีครามธรรมชาติ ผู้วิจัยใช้เส้นใยธรรมชาติ 3 ชนิด ได้แก่ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยกล้วย โดยนำเส้นใยธรรมชาติเหล่านี้ไปผสมกับเส้นใยฟิลาเจนในอัตราส่วนต่าง ๆ แล้วจึงนำผลมาวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตเส้นด้ายจากบริษัทกองเกียรติ เท็กไทล์ จำกัด ด้วยการวิเคราะห์ความเหมาะสมจากลักษณะของเส้นใยธรรมชาติ สูตรการผสมคือ เส้นใยฟิลาเจนร้อยละ 25 เส้นใยธรรมชาติร้อยละ 15 และเส้นใยฝ้ายร้อยละ 60 ด้วยระบบการปั่นเส้นด้ายแบบ Open-End Spinning (OE) เพื่อผลิตเส้นด้ายเบอร์ 20/1 Denier จากนั้น ผู้วิจัยทดสอบสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายผสมผักตบชวา เส้นด้ายสับปะรด และเส้นด้ายกล้วยตามลำดับด้วยกล้อง Scanning Electron Microscope (SEM) ผลการวิเคราะห์พบว่า ลักษณะของเส้นด้ายผสมหลังปั่นทั้ง 3 ประเภทคล้ายคลึงกัน แต่เส้นด้ายสับปะรดมีความเรียบของเส้นด้าย และมีลักษณะการเข้าเกลียวของเส้นใยแต่ละชนิดได้เรียบมากที่สุด นอกจากนี้ เมื่อนำเส้นด้ายไปทำถุงเท้าและย้อมสีครามธรรมชาติ พบว่าเส้นใยเหล่านี้สามารถผลิตเป็นถุงเท้าได้และมีความยืดหยุ่นดีเพียงพอ ในขณะที่เมื่อนำไปย้อมสีครามธรรมชาติด้วยการมัดย้อมซึ่งให้เกิดลวดลาย พบว่า เส้นด้ายที่ผสมทั้ง 3 ชนิดดูดสีครามได้ดี ดังนั้น เส้นใยผสมชนิดใหม่เหล่านี้สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลายในด้านสิ่งทอและในเชิงพาณิชย์ได้

คำสำคัญ : 1. เส้นใยฟิลาเจน 2. เส้นใยธรรมชาติ 3. ถุงเท้า

¹ บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

² นิสิตปริญญาเอก คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อีเมล : 59810058@go.buu.ac.th โทร : 06 2351 6396

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจำคณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อีเมล : kraingsak_k@yahoo.com โทร : 08 1851 5904

⁴ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจำคณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อีเมล : sakorn_c@rmutt.ac.th

โทร : 08 6618 4639

The application of innovative filagen fibers in combination with natural fibers⁵

Supanicha Srivorradatpaisan⁶ Kriangsak Khiaomang⁷

and Sakorn Chonsakorn⁸

Abstract

This research aimed at studying an application of the innovative filagen fibers combined with natural fibers in order to produce natural indigo dyed socks. There were three types of natural fibers, namely water hyacinth fiber, pineapple fiber, and banana fiber. These natural fibers were blended with filagen fiber with different ratios. Then, researchers synergized with yarn expert producers from Kongkiat Textile Company Limited. These yarns were analyzed their suitability and quality based on their natural fibers' characteristics. The mixing formula comprised 25% of filagen fibers, 15% of natural fibers, and 60% cotton fibers with an open-end spinning (OE) yarn spinning system. This focused on creating the yarn number 20/1 Denier. Afterward, these three natural mixed yarns were tested their physical properties by employing the Scanning Electron Microscope (SEM) camera for their validity, accordingly. It was found that the characteristics of these mixed natural yarns after spinning were similar. In particular, the pineapple yarn was likely to be the smoothest in terms of its texture's surface and threading smoothness. These yarns can be used to produce socks with elasticity and flexibility satisfactory. In addition, these yarns were not only good at exhibiting clear patterns derived from the tie-dying technique but also good at absorbing indigo substance very well. Therefore, these natural mixed fibers should be considered as new types of fibers that can be used in a variety of commercial textile applications and weaving industries.

Keywords: 1. Filagen fibers 2. Natural fibers 3. Socks

⁵ This article is a partial work of a doctoral dissertation.

⁶ Ph.D. Candidate, Faculty of Fine and Applied Art, Burapha University, Chonburi, Thailand. Email address: 59810058@go.buu.ac.th
Tel: 06 2351 6396

⁷ Assistant Professor, Ph.D., Faculty of Fine and Applied Art, Burapha University, Chonburi, Thailand.
Email address: kraingsak_k@yahoo.com Tel: 08 1851 5904

⁸ Assistant Professor, Ph.D., Faculty of Home Economics, Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathumthani, Thailand.
Email address: sakorn_c@rmutt.ac.th Tel: 08 6618 4639

บทนำ

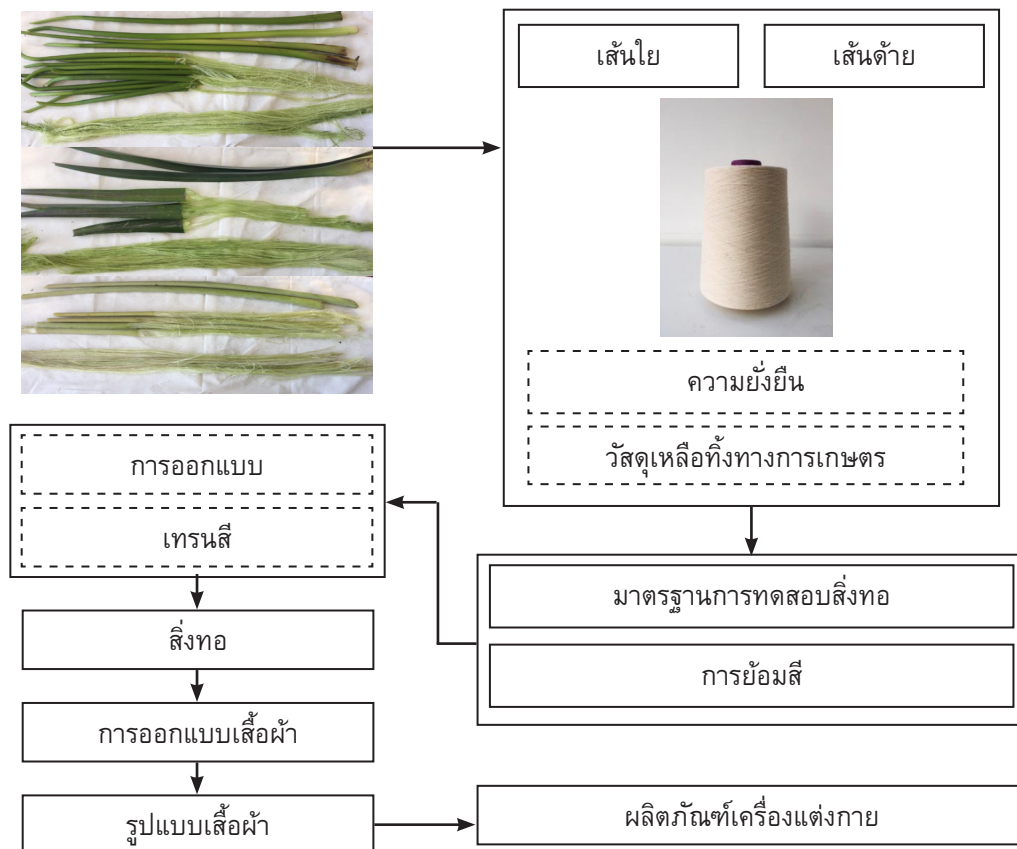
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (eco-friendly product) นับเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขอนามัยของผู้สูงอายุและผู้บริโภคได้ โดยเครือข่ายการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจไทย กล่าวว่า ปัจจุบันโลกให้ความสนใจกับการออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ (economic & ecological design; eco design or green design) ซึ่งในแนวทางหนึ่งนั้นคือ การออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งทอให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นการลดการสูญเสีย ลดจำนวนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืน (Wongrujiwanit, 2011: 15) การนำวัสดุเหลือทิ้งกลับมาใช้ใหม่ ยืดระยะเวลาการใช้งานในวัสดุให้นาน และเกิดความคุ้มค่าในวัสดุนั้น ถือเป็นความสำคัญของการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม (eco design) มิใช่เป็นเพียงแค่แนวทางในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังมีความสำคัญในแง่ของการค้าและการส่งออกอีกด้วย เนื่องจากสังคมในโลกปัจจุบันโดยเฉพาะประเทศพัฒนาแล้ว เช่น สหภาพยุโรป อเมริกา และญี่ปุ่นให้ความสนใจด้านสิ่งแวดล้อมมากขึ้น จึงมีข้อกำหนดและกฎระเบียบทางการค้าที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก นวัตกรรมสิ่งทอสีเขียว (eco-innovative textiles) เป็นอีกหนึ่งตัวอย่างของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพัฒนาและจัดการองค์ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน และเศรษฐกิจสร้างสรรค์อย่างยั่งยืน เส้นใยฟิลาเจน (filagen fiber) ซึ่งเป็นชื่อทางการค้าของเส้นใยวิสโคสเรยอน มาใช้งานในอุตสาหกรรมสิ่งทอนั้นถือเป็นอีกทางเลือกในการสนับสนุนการสร้างสิ่งทอสีเขียว เนื่องจากเส้นใยฟิลาเจนผลิตจากวัตถุดิบจากธรรมชาติ โดยการนำคอลลาเจนจากเกล็ดปลาทะเลน้ำลึกที่มีคุณภาพดีกว่าคอลลาเจนที่สกัดจากวัวที่ใช้กันโดยทั่วไป โดยการนำคอลลาเจนจากเกล็ดปลาทะเลผสมผสานเข้าไปในเส้นใยวิสโคสเรยอน (viscose rayon) ที่ผลิตจากเซลลูโลส (cellulose) ที่สกัดจากเยื่อไม้ จากผลการทดสอบของผู้ผลิตเส้นใย พบว่ามีคุณสมบัติด้านการใช้ความชุ่มชื้นแก่ผิว ช่วยระบายอากาศ ไม่อับชื้น ให้ผิวสัมผัสที่เย็นพอเหมาะ รวมทั้งปกป้องรังสียูวีจากแสงแดด การนำเส้นใยฟิลาเจนมาใช้ผสมร่วมกับเส้นใยธรรมชาติถือเป็นการส่งเสริมคุณภาพชีวิตด้านเครื่องแต่งกาย ผนวกกับการใช้กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจึงมีความสำคัญ โดยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยความรู้และเทคโนโลยี รวมทั้งมุ่งพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน สำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอต้นน้ำ หรืออุตสาหกรรมขั้นต้น (upstream) ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมเริ่มแรกของโครงสร้างอุตสาหกรรมสิ่งทอ และเกี่ยวข้องกับการผลิตเส้นใย โดยมีการใช้งานทั้งเส้นใยสังเคราะห์และเส้นใยธรรมชาติ ปัจจุบันเส้นใยที่มีการใช้งานมากที่สุด คือ เส้นใยพอลิเอสเตอร์ ถูกนำไปใช้งานในด้านเสื้อผ้าและสิ่งทออื่น ๆ คิดเป็น 42.80% ของปริมาณการใช้งานสิ่งทอทั้งหมด รองลงมาคือเส้นใยฝ้าย คิดเป็น 34.10% และเส้นใยอื่น ๆ เช่น ไนลอน อะคริลิก พอลิพรอพิลีน อย่างไรก็ตามเส้นใยสังเคราะห์ผลิตจากวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง นำมาสังเคราะห์ให้เป็นพอลิเมอร์จึงไม่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ ทำให้เกิดปัญหาด้านการกำจัดวัสดุสิ่งทอเหล่านี้ ภายหลังการใช้งานการเลือกใช้เส้นใยที่ผลิตจากวัตถุดิบที่สามารถผลิตใหม่ได้ (renewable) หรือวัตถุดิบจากธรรมชาติที่สามารถผลิตเพิ่มเติมได้ในอัตราเร็วกว่าการนำไปใช้ และย่อยสลายได้ง่ายกว่า เส้นใยสังเคราะห์ จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับการพัฒนาสิ่งทอสีเขียวอย่างยั่งยืน ดังเช่นเส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย ถือเป็นกลุ่มเส้นใยที่มีความน่าสนใจที่จะนำไปสู่การสร้างสร้งงานสิ่งทอ โดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติที่มีในท้องถิ่นมาพัฒนาเป็นงานดีไซท์ให้ทันสมัยและมีเอกลักษณ์เฉพาะของวัฒนธรรมแต่ละพื้นที่ได้อีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นว่าการออกแบบสร้างสรรค์งานด้านสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม นั้น ควรมีการนำนวัตกรรมใหม่เข้ามาผนวกใช้ ผสมผสานการออกแบบที่เปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัยของประชากรประเทศที่ทันต่อยุคสมัย เข้าถึงความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคสิ่งทอที่มีการเปลี่ยนแปลงรสนิยมการแต่งกาย หรือเครื่องประกอบการแต่งกายที่มีทิศทางที่เปลี่ยนแปลงไปเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี มีความนิยมในด้านสิ่งทอ รัชโลกเพิ่มมากยิ่งขึ้นทั้งในและต่างประเทศ การใช้เส้นด้ายฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติย้อมสีคราม ธรรมชาติ ถือเป็นการวิจัยที่ตอบโจทย์งานด้านการออกแบบสร้างสรรค์โดยใช้นวัตกรรมเข้ามาผนวกใช้ตั้งแต่ กระบวนการต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมากในทุก ๆ ด้าน กับวิถีการใช้ชีวิต ปัจจุบัน การสร้างสรรค์อาจเป็นสิ่งสำคัญด้านหนึ่งในการอำนวยความสะดวกในด้านการดำรงชีวิตในปัจจุบัน ในส่วนของการสร้างสรรค์งานหัตถกรรมสิ่งทอนั้น ถือว่าเป็นสิ่งทอสำคัญอย่างมากในสิ่งทอไทย ทั้งในเชิง วัฒนธรรมตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไป แต่ส่วนหนึ่งที่ยังคงเห็นได้ชัดคือการส่งเสริมจากภาครัฐ และเอกชนในการอนุรักษ์ไว้ให้คงอยู่จากรุ่นสู่รุ่นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษากรรมวิธีการผลิตเส้นด้าย และวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพจากเส้นใยผสมระหว่างเส้นใย ฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ และเพื่อประยุกต์ใช้เส้นด้ายในผลิตภัณฑ์เครื่องแต่งกาย

กรอบแนวคิดการวิจัย

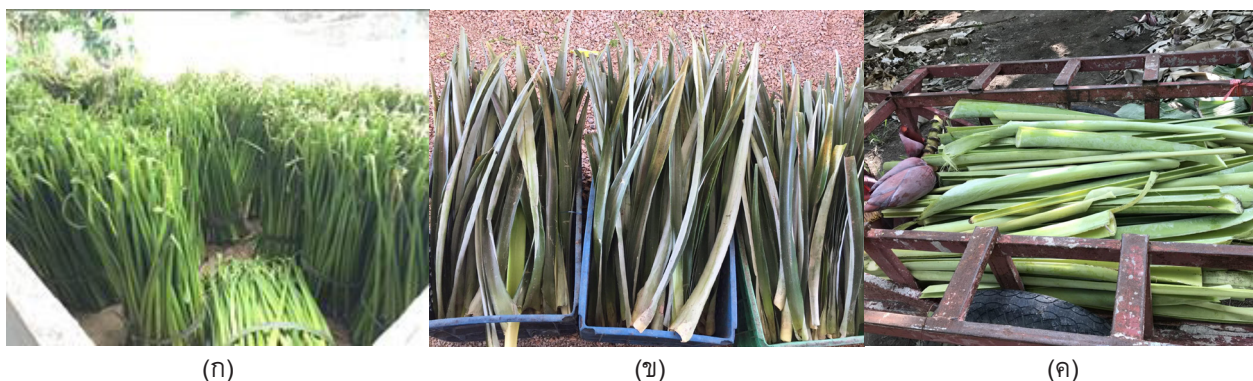


ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษากระบวนการผลิต และสมบัติทางกายภาพของเส้นใยผักตบชวา เส้นใยใบสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย

1.1 ศึกษาการสกัดเส้นใยผักตบชวา เส้นใยใบสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย ดังภาพที่ 2 โดยการใช้เครื่องแยกสกัดเส้นใยเชิงกลกึ่งอัตโนมัติ เพื่อให้ได้เส้นใยที่มีความเหมาะสมในการนำไปผลิตเส้นด้าย



ภาพที่ 2 วัสดุที่ใช้ในการวิจัย (ก) ผักตบชวา (ข) ใบสับปะรด (ค) ก้านกล้วย
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

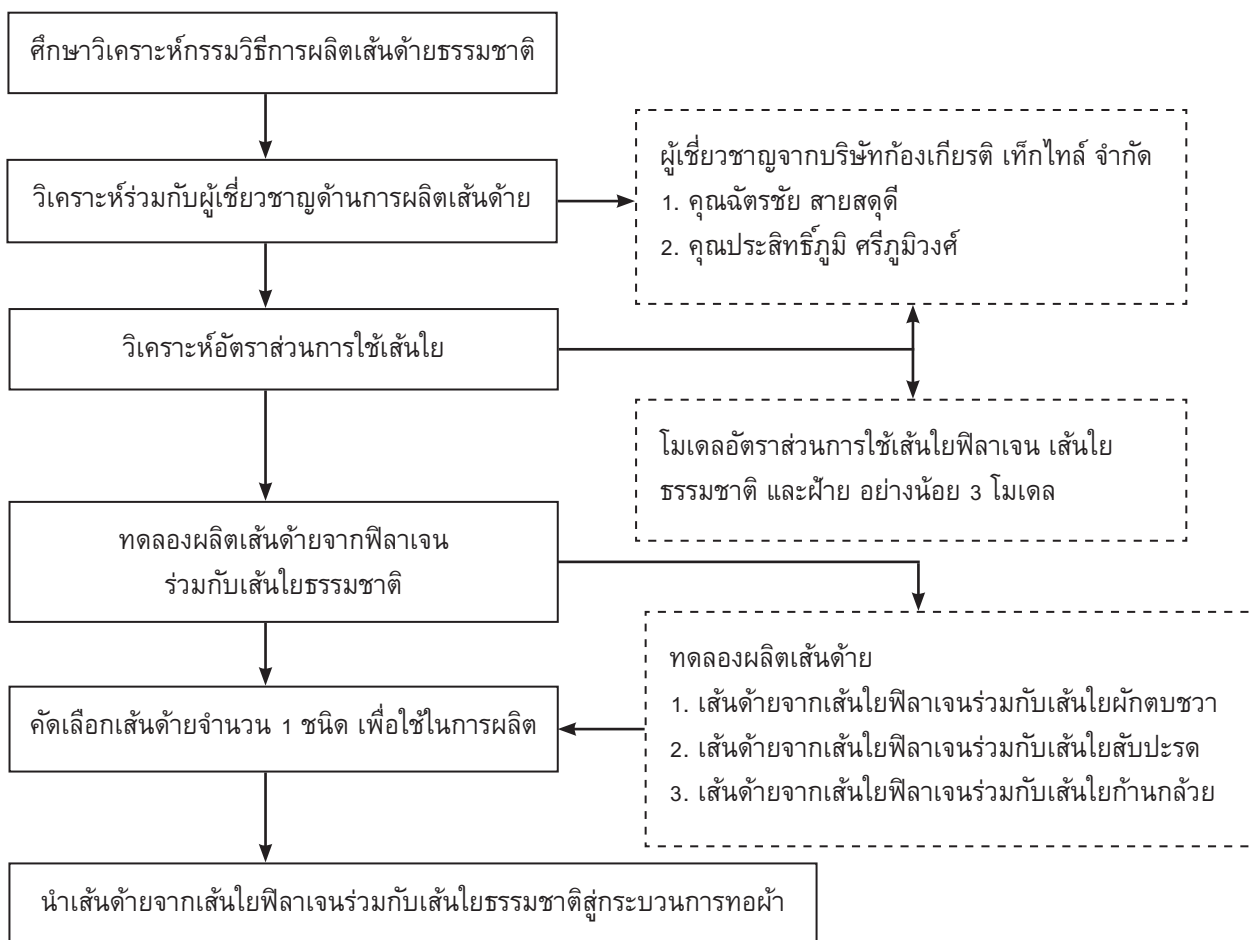
2. การศึกษาวิธีการผลิตเส้นด้ายจากเส้นใยผสมระหว่างเส้นใฝ้าย เส้นใยฟิลาเจน และเส้นใยอื่น ๆ (เส้นใยผักตบชวา เส้นใยใบสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย) และสมบัติของเส้นด้ายใยผสม

2.1 ศึกษาอัตราส่วนการผสมเส้นใยระหว่างเส้นใฝ้าย เส้นใยฟิลาเจน และเส้นใยอื่น ๆ (เส้นใยผักตบชวา เส้นใยใบสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย) โดยการวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตเส้นด้าย คือบริษัทก้องเกียรติ เท็กไทล์ จำกัด สร้างสูตรการผสมเส้นใย จำนวน 3 สูตร เพื่อวิเคราะห์ร่วมกันในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิต ได้สรุปอัตราส่วนดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการสรุปอัตราส่วนในผลิตเส้นด้ายใยผสม

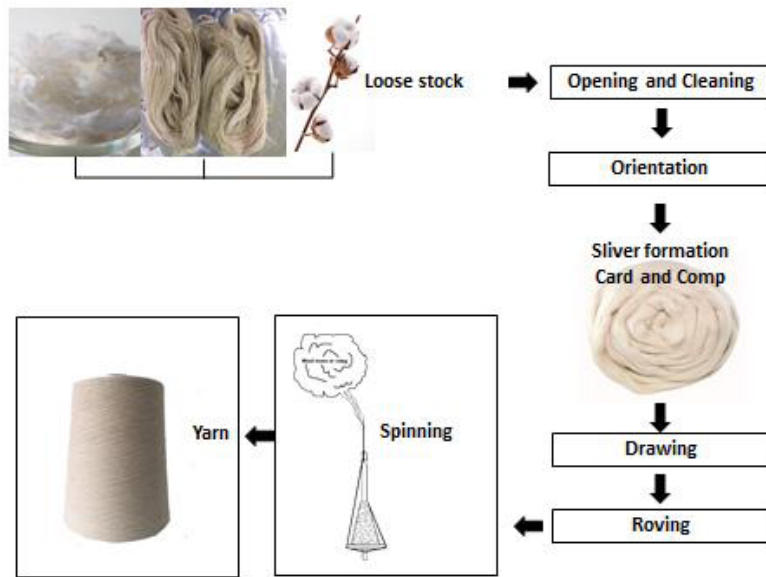
สูตรที่	เส้นใฝ้าย (ร้อยละ)	เส้นใยฟิลาเจน (ร้อยละ)	เส้นใยธรรมชาติ (ร้อยละ)
1	70	25	5
2	60	25	15
3	55	25	20

จากตารางที่ 1 การศึกษาสูตรการผสมเส้นใยในแต่ละอัตราส่วนนั้น ได้วิเคราะห์ถึงการใ้เส้นใยฟิลาเจน ที่อยู่ในอัตราส่วนที่เหมาะสมในการให้ประสิทธิภาพของเส้นใยเพื่อให้ได้คุณภาพของเส้นใย ซึ่งจากการศึกษาปริมาณการใช้เส้นใยฟิลาเจนในสิ่งทอนั้น พบว่า ควรใช้อัตราส่วนร้อยละ 25 เส้นใย จะให้ประสิทธิภาพได้ดี และไม่เป็นการผสมเส้นใยมีปริมาณมากเกินไป เพื่อเป็นการประหยัดต้นทุนการผลิตในการใช้เส้นใยธรรมชาตินั้น วิเคราะห์โดยการศึกษารายละเอียดเส้นใยที่มีผิวสัมผัสที่ดีหลังการผลิตเส้นด้าย เพื่อให้สามารถใช้งานในอุตสาหกรรมสิ่งทอได้หลากหลาย ซึ่งสามารถจำแนกกระบวนการวิเคราะห์ได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงกระบวนการวิเคราะห์การผลิตเส้นด้าย

2.2 จากการวิเคราะห์สูตร และทดลองผลิตเส้นด้ายใยผสมได้สรุปเลือกเส้นด้ายสูตรที่ 2 คือ เส้นใยฝ้ายร้อยละ 60 เส้นใยฝ้ายฟิลาเจนร้อยละ 25 และเส้นใยธรรมชาติร้อยละ 15 เนื่องจากได้เส้นด้ายที่มีความเรียบสม่ำเสมอ และเข้าสู่กระบวนการผลิตเส้นด้ายโดยเครื่องจักรได้เหมาะสมที่สุด ใช้วิธีการผสมเส้นใยก่อนการปั่นเป็นเส้นด้ายแบบปลายเปิด (Open-End Spinning: OE) ผลิตเส้นด้ายใยผสมเบอร์ 20/1 Denier โดยบริษัท กองเกียรติ เท็กไทล์ จำกัด โดยมีกระบวนการปั่นด้ายดังแสดงในภาพที่ 4



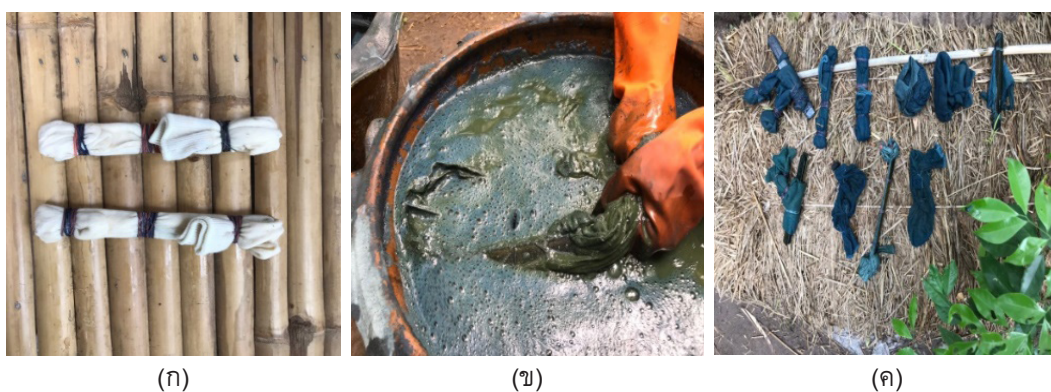
ภาพที่ 4 แสดงวิธีการกระบวนการปั่นด้ายระบบ Open - end Spinning
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

2.3 ทดสอบสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายด้วยกล้อง Scanning Electron Microscop (SEM)

2.4 นำเส้นด้ายทั้ง 3 ชนิดคือ เส้นด้ายฝักตบขาว เส้นด้ายใบสับปะรด และเส้นด้ายก้านกล้วย ไปผลิตเป็นถุงเท้า

3. การศึกษาวิธีการย้อมสีครามธรรมชาติในผลิตภัณฑ์ถุงเท้าจากเส้นใยผสม

3.1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านการย้อมครามธรรมชาติโดยผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มทอผ้า หอมดินกลิ่นคราม อำเภอนาหว้า จังหวัดสกลนคร เป็นกลุ่มที่ใช้ในการศึกษาด้านการย้อมคราม โดยใช้วิธีการมัดย้อมเพื่อให้เกิดลวดลาย ดังภาพที่ 5 และ 6



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะ (ก) การมัดถุงเท้า (ข) การย้อมถุงเท้า และ (ค) การตากถุงเท้าหลังการย้อม
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพที่ 6 แสดงลักษณะการมัดย้อมถุงเท้าด้วยการย้อมคราม

(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

ผลการวิจัยและสรุป

1. ผลการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์สมบัติของเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ

1.1 ผลการศึกษาด้านการสกัดเส้นใย จำนวน 3 ชนิด คือ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยใบสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย



ภาพที่ 7 ลักษณะเส้นใยผักตบชวาสดหลังการสกัดเส้นใย

(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)



ภาพที่ 8 ลักษณะเส้นใยใบสับปะรดสดหลังการสกัดเส้นใย

(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)



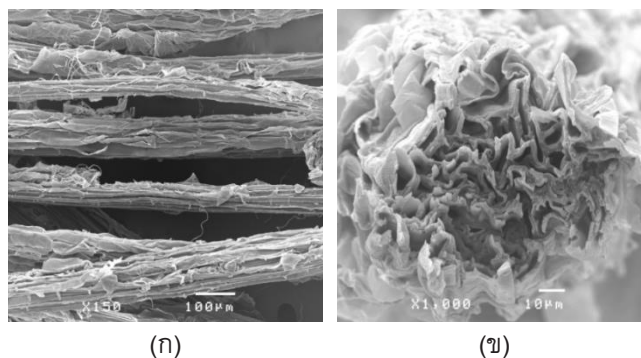
ภาพที่ 9 ลักษณะเส้นใยก้านกล้วยสดหลังการสกัดเส้นใย
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)



ภาพที่ 10 แสดงลักษณะเส้นใยธรรมชาติหลังการตากแห้งโดย (ก) เส้นใยฝักตบชวา (ข) เส้นใยใบสับปะรด และ (ค) เส้นใยก้านกล้วย
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

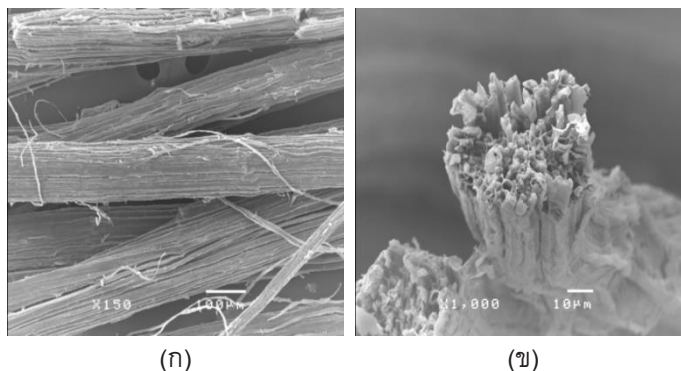
1.2 ผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพของเส้นใยด้วยกล้อง Scanning Electron Microscop (SEM)

1.2.1 เส้นใยฝักตบชวา



ภาพที่ 11 ลักษณะทางกายภาพกลุ่มของเส้นใยฝักตบชวา (ก) ภาพตามยาวของเส้นใย (150X) และ (ข) ภาพตัดขวางของเส้นใย (1000X)
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

1.2.2 เส้นใยใบสับปะรด



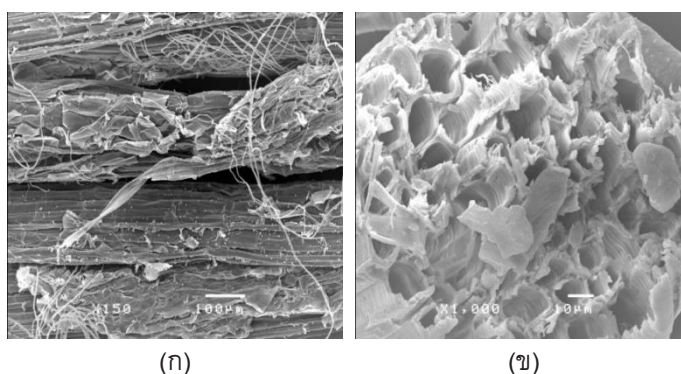
(ก)

(ข)

ภาพที่ 12 ลักษณะทางกายภาพกลุ่มของเส้นใยใบสับปะรด (ก) ภาพตามยาวของเส้นใย (150X) และ (ข) ภาพตัดขวางของเส้นใย (1000X)

(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

1.2.3 เส้นใยก้านกล้วย



(ก)

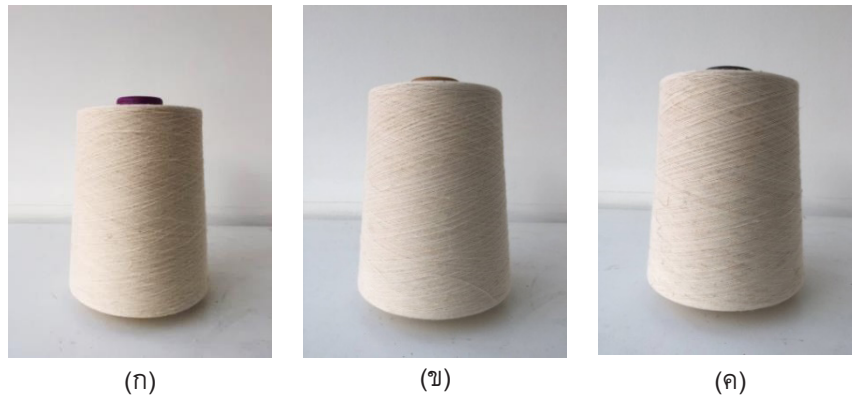
(ข)

ภาพที่ 13 ลักษณะทางกายภาพกลุ่มของเส้นใยก้านกล้วย (ก) ภาพตามยาวของเส้นใย (150X) และ (ข) ภาพตัดขวางของเส้นใย (1000X)

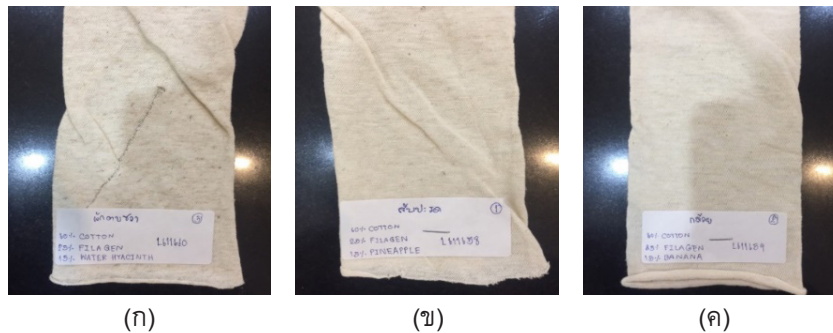
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

1.2 ผลการศึกษาอัตราส่วนการผสมเส้นใยระหว่างฟิลาเจนและเส้นใยธรรมชาติ โดยการวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตเส้นด้าย ด้วยการวิเคราะห์ความเหมาะสมจากลักษณะของเส้นใยธรรมชาติ จากการสร้างโมเดลสูตรการผสมเส้นใย จำนวน 3 โมเดล เพื่อวิเคราะห์นั้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ร่วมกันในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิต ได้สรุปโมเดลที่ใช้ในการผลิตเส้นด้าย คือ สูตรที่ 2 เส้นใยฟิลาเจนร้อยละ 25 เส้นใยธรรมชาติร้อยละ 15 เส้นใยฝ้ายร้อยละ 60

1.3 ผลการศึกษากกรรมวิธีในการผลิตเส้นด้าย จำนวน 3 ชนิด คือ เส้นด้ายผัดบขชา เส้นด้ายสับปะรด และเส้นด้ายกล้วย ที่เป็นวัสดุจากธรรมชาติที่ผลิตโดยใช้เส้นใยฟิลาเจนผสมร่วมกับเส้นใยผัดบขชา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยก้านกล้วย ปั่นรวมกับเส้นด้ายฝ้าย มีผลการดำเนินงานดังต่อไปนี้



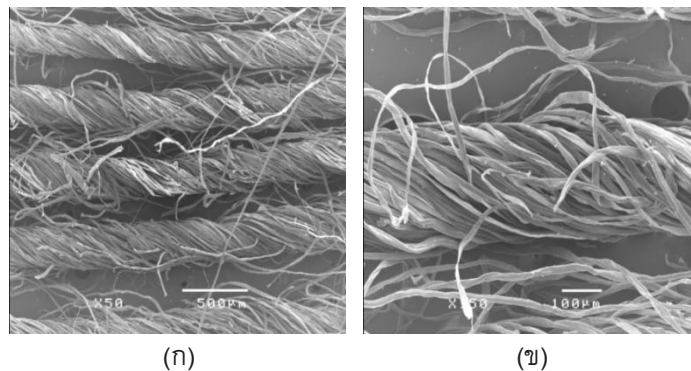
ภาพที่ 14 แสดงลักษณะเส้นด้ายโดย (ก) เส้นด้ายฝักตบขวา (ข) เส้นด้ายสับปะรด และ (ค) เส้นด้ายกล้วย
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)



ภาพที่ 15 แสดงการทดลองผลิตผ้าถักโดย (ก) ผ้าถักฝักตบขวา (ข) ผ้าถักสับปะรด และ (ค) ผ้าถักกล้วย
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

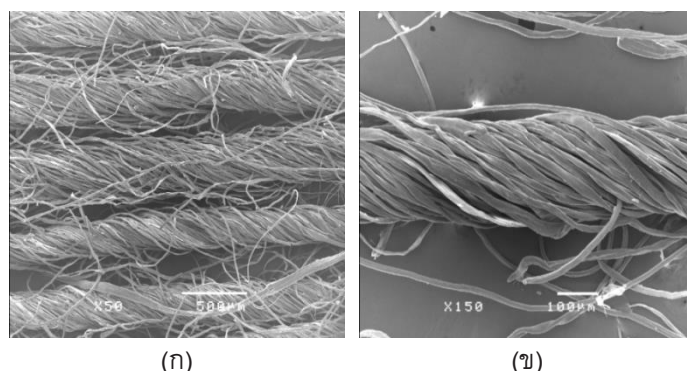
2. ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายฝักตบขวา เส้นด้ายสับปะรด และ เส้นด้ายกล้วย ด้วยกล้อง Scanning Electron Microscop (SEM)

2.1 ลักษณะของเส้นด้ายฝักตบขวาแสดงในภาพที่ 16



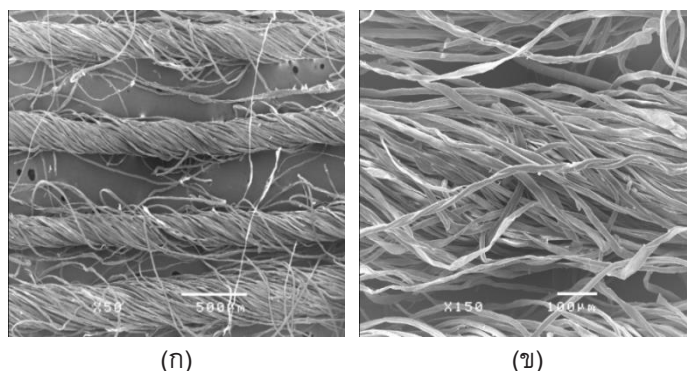
ภาพที่ 16 เส้นด้ายฝักตบขวา (ก) ภาพ SEM ตามยาวกลุ่มเส้นด้ายที่กำลังขยาย x50 (ข) ภาพ SEM เส้นด้ายที่กำลังขยาย
x150
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

2.2 ลักษณะของเส้นด้ายโอบีประดแสดงในภาพที่ 17



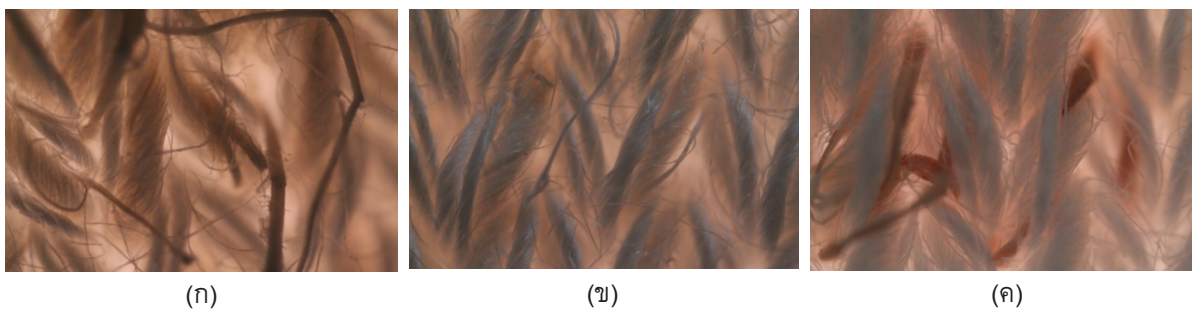
ภาพที่ 17 เส้นด้ายโอบีประด (ก) ภาพ SEM ตามยาวกลุ่มเส้นด้ายที่กำลังขยาย x50 (ข) ภาพ SEM เส้นด้ายที่กำลังขยาย x150
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

2.3 ลักษณะของเส้นด้ายก้านกล้วยแสดงในภาพที่ 18



ภาพที่ 18 เส้นด้ายก้านกล้วย (ก) ภาพ SEM ตามยาวกลุ่มเส้นด้ายที่กำลังขยาย x50 (ข) ภาพ SEM เส้นด้ายที่กำลัง x150
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

จากภาพที่ 16 - 18 จะเห็นว่าเส้นด้ายผักตบชวา เส้นด้ายโอบีประด และเส้นด้ายกล้วย โดยใช้วิธีการปั่นด้วยระบบการปั่นด้ายแบบปลายเปิด (Open-End Spinning: OE) ผลิตเส้นด้ายเบอร์ 20/1 Denier อัตราส่วนผสมเส้นใยธรรมชาติร้อยละ 15 เส้นใยฟิลาเจนร้อยละ 25 และเส้นใยฝ้ายร้อยละ 60 ที่เท่ากัน หากแต่ใช้เส้นใยธรรมชาติต่างชนิดกัน คือ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยโอบีประด และเส้นใยกล้วยนั้น ลักษณะของเส้นด้ายหลังการปั่นมีลักษณะใกล้เคียงกัน Chonsakorn, Srivorradatpaisan, & Mongkhlorattanasit (2018) กล่าวว่า ลักษณะผิวเส้นใยธรรมชาติไม่เรียงตามลักษณะของเส้นใยธรรมชาติจากพืช เส้นใยผักตบชวานั้นมีลักษณะเป็นโพรง มีรูพรุนสูง สลับซับซ้อนกันอย่างหนาแน่น ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีของเส้นใยในด้านสามารถเก็บกักอากาศได้ดี โดยเส้นด้ายโอบีประดมีความเรียบของเส้นด้าย และมีลักษณะการเข้าเกลียวของเส้นใยแต่ละชนิดได้เรียบและผสานกันได้ดีกว่าเส้นด้ายผักตบชวา และเส้นด้ายกล้วยที่มีส่วนปลายของเส้นใยให้เห็นได้อย่างชัดเจน เมื่อนำเส้นด้ายไปทอเป็นผลิตภัณฑ์ถุงเท้าและนำไปส่งกลองจุลทรรศน์เพื่อดูโครงสร้างการทอผ้า ดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 ผ้าทอผัดบขวา (ก) ผ้าทอสับปะรด (ข) และผ้าทอกล้วย (ค)
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

ตารางที่ 2 แสดงการทดสอบความแข็งแรงของเส้นด้าย

ชนิดของเส้นด้าย	แรงดึงสูงสุด (นิวตัน)
เส้นด้ายผสมผัดบขวา	223.56
เส้นด้ายผสมใบสับปะรด	244.09
เส้นด้ายผสมก้านกล้วย	244.08

ผลการทดสอบความแข็งแรงของเส้นด้ายพบว่าเส้นด้ายผสมใบสับปะรด และเส้นด้ายผสมก้านกล้วยมีค่าแรงดึงสูงสุดไม่แตกต่างกัน คือ 244.09 นิวตัน และ 244.08 นิวตัน ตามลำดับ ส่วนเส้นด้ายผสมผัดบขวามีค่าแรงดึงน้อยที่สุดคือ 223.56 นิวตัน

3. ผลการนำเส้นด้ายทั้ง 3 ชนิดคือ เส้นด้ายผัดบขวา เส้นด้ายสับปะรด และเส้นด้ายกล้วยไปผลิตเป็นถุงเท้า



ภาพที่ 20 แสดงลักษณะถุงเท้าจากเส้นด้ายฟิลาเจนผสมเส้นใยธรรมชาติ
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

4. ผลการนำผลิตภัณฑ์ถุงเท้าไปย้อมสีครามธรรมชาติโดยกลุ่มย้อมครามธรรมชาติ หอมดินกลิ่นคราม อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ



ภาพที่ 21 แสดงลักษณะถุงเท้าหลังการย้อมคราม
(ที่มา : Supanicha Srivorradatpaisan)

อภิปรายผลการวิจัย

การประยุกต์ใช้นวัตกรรมเส้นใยฟิลาเจน ร่วมกับเส้นใยธรรมชาติสู่ผลิตภัณฑ์ถุงเท้าสำหรับผู้สูงอายุ ย้อมสีครามธรรมชาติ มีผลการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์สมบัติของเส้นใยฟิลาเจนร่วมกับเส้นใยธรรมชาติ จำนวน 3 ชนิด คือ เส้นใยผักตบชวา เส้นใยสับปะรด และเส้นใยกล้วย โดยการสกัดเส้นใยจากวัสดุสด และนำไปตากแห้ง นำเส้นใยที่ได้ไปศึกษาอัตราส่วนการผสมเส้นใยระหว่างเส้นใยฟิลาเจนและเส้นใยธรรมชาติ โดยการวิเคราะห์ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตเส้นด้าย คือบริษัททองเกียรติ เท็กไทล์ จำกัด ด้วยการวิเคราะห์ความเหมาะสมจากลักษณะของเส้นใยธรรมชาติ จากการสร้างโมเดลสูตรการผสมเส้นใย จำนวน 3 โมเดล เพื่อวิเคราะห์นั้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ร่วมกันในการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิต ได้สรุปโมเดลที่ใช้ในการผลิตเส้นด้ายคือ สูตรที่ 2 เส้นใยฟิลาเจนร้อยละ 25 เส้นใยธรรมชาติร้อยละ 15 เส้นใยฝ้ายร้อยละ 60 ด้วยระบบการปั่นเส้นด้ายแบบ Open-End Spinning (OE) ผลิตเส้นด้ายเบอร์ 20/1 Denier นำเส้นด้ายไปทดสอบสมบัติทางกายภาพของเส้นด้ายผักตบชวา เส้นด้ายสับปะรด และเส้นด้ายกล้วยด้วยกล้อง Scanning Electron Microscop (SEM) นั้นพบว่า ลักษณะของเส้นด้ายหลังการปั่นมีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยเส้นด้ายสับปะรดมีความเรียบของเส้นด้าย และมีลักษณะการเข้าเกลียวของเส้นใยแต่ละชนิดได้เรียบ และผสมกันได้ดีกว่าเส้นด้ายผักตบชวาที่มีน้ำหนักเบากว่าเส้นด้ายชนิดอื่น ๆ (Chonsakorn et al., 2018) ด้วยลักษณะของเส้นใยที่มีรูพรุนในปริมาณมาก ซึ่งเป็นสมบัติเด่นของเส้นใยที่ดีส่งผลในเรื่องน้ำหนักเบาของเส้นใย และเส้นด้ายกล้วยที่มีส่วนปลายของเส้นใยให้เห็นได้อย่างชัดเจน เส้นด้ายที่เกิดขึ้นถือเป็นการเพิ่มมูลค่าจากสิ่งเหลือจากวัสดุเหลือใช้ สอดคล้องกับ Umasin, & Utiswanakul (2018: 803) กล่าวว่า การนำเส้นใยที่ได้ไปตีเกลียว ผสมกับเส้นใยฝ้ายด้วยระบบตีเกลียวอุตสาหกรรมทำให้เกิดเป็นเส้นใยทางเลือกอีกทางหนึ่ง

ผลการนำเส้นด้ายไปทดลองผลิตเป็นถุงเท้าพบว่า สามารถผลิตเป็นถุงเท้าได้แสดงถึงลักษณะของเส้นด้ายที่มีความยืดหยุ่นดีเพียงพอ สามารถนำไปผลิตเป็นเครื่องแต่งกายที่เป็นผ้าถักได้ เมื่อนำผลิตภัณฑ์ถุงเท้าไปย้อมสีครามธรรมชาติโดยกลุ่มย้อมครามธรรมชาติ หอมดินกลิ่นคราม อำเภอนาวนวิสาส จังหวัดสกลนคร โดยใช้วิธีการทำให้เกิดลวดลายโดยการมัดย้อมนั้นพบว่า เส้นด้ายที่มาผสมระหว่างเส้นใยฟิลาเจน และเส้นใยธรรมชาติทั้ง 3 ชนิดนั้น สามารถย้อมสีครามได้ดี ถือเป็นเส้นด้ายชนิดใหม่ที่สามารถนำไปใช้งาน

ที่หลากหลายทางสิ่งทอในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้ สอดคล้องกับ Chemsripong, & Petmee (2017: 62) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่เดิมสู่ตลาด เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี ในการอนุเคราะห์เครื่องแยกสีกัดเส้นใย และสถานที่ใช้ในการสีกัดเส้นใยธรรมชาติในครั้งนี้



References

- Chonsakorn, Sakorn, Srivorradatpaisan, Supanicha, & Mongkholrattanasit, Rattanapon. (2018). Effects of different extraction methods on some properties of water hyacinth fiber. **Journal of Natural Fibers**, 16(7): 1015-1025.
- Chemsripong, Sujinda, & Petmee, Piyawan. (2017). Creating Value Added Products from Local Wisdom: A Case Study of the Ancient Cloth (การสร้างมูลค่าเพิ่มของผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย: กรณีศึกษาผ้าทอลายโบราณ). **Journal of Community Development Research (Humanity and Social Sciences)**, 10(4): 62-85.
- Umasin, Nawatthakorn, & Utiswanakul, Patcha. (2018). Inovative Textiles from Etlingera Elatior Fiber to Fashion Lifestyle (นวัตกรรมสิ่งทอจากเส้นใยดาหลาสู่การออกแบบผลิตภัณฑ์แฟชั่นไลฟ์สไตล์). **Veridian E-Journal, Silpakorn University**, 11(3): 803-814.
- Wongrujiwanit, Suwit. (2011). **Sustainable Design (ดีไซน์ เปลี่ยนโลก)**. Bangkok: Bangkokbusiness Publishing.