ลักษณะและสมบัติทางกายภาพของเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า
Characteristic and Physical Properties of Gros Michel and Cultivated Banana Fiber

สาคร ชลสาคร[1*] รัตนพล มงคลรัตนาสิทธิ์[2] ชนากานต์ เรืองณรงค์[3] เฉลิมชัย เณรเถื่อน[4] และ ศิริกุล แซ่ลิ่ม[5]

สาขาวิชาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี[1]
สาขาวิชาเทคโนโลยีเคมีสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมสิ่งทอและออกแบบแฟชั่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร[2]
สาขาวิชาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี[3]
บริษัทวัน บานานา น่า จำกัด ตำบลคลองเจ็ด อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี[4]
สาขาวิชาสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี[5]

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน, e-mail: sakorn_c@rmutt.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษากระบวนการแยกเส้นใยและทดสอบลักษณะและสมบัติทางกายภาพของเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า วิธีการวิจัยคือ แยกเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้าด้วยวิธีทางเชิงกล วางแผนการทดลองแฟกทอเรียล แบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Factorial in CRD) แยกเส้นใยด้วยเครื่องแยกแบบเชิงกล ตากลมให้แห้ง จากนั้นทดสอบลักษณะเส้นใยด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) สมบัติทางกายภาพตามมาตรฐานการทดสอบของ ASTM ผลการวิจัย พบว่า กระบวนการแยกเส้นใยกล้วยประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) การลอกกาบ 2) แบ่งกาบกล้วย 3 ชั้น คือ ชั้นนอกสุด ชั้นกลาง และชั้นใน 3) แยกเส้นใยด้วยเครื่องแยกเชิงกลแบบกึ่งอัตโนมัติ ผลการแยกเส้นใย พบว่า กาบกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้าชั้นใน มีปริมาณเส้นใยและสีอ่อนมากที่สุด กาบกล้วยสด 10 กิโลกรัม มีปริมาณผลผลิตเส้นใยแห้ง 1 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 10 ลักษณะภาพตามยาวทั้งเส้นใยกล้วยหอมทองและน้ำว้า พบว่า มีร่องตามแนวยาว พื้นผิวขรุขระและภาพตัดขวางเป็นช่องลูเมนของกลุ่มเส้นใย สมบัติทางกายภาพ พบว่า เส้นใยกล้วยน้ำว้ากาบชั้นที่1 มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดและร้อยละการยืดตัวก่อนขาดของเส้นใยมากที่สุดคือ 606.90 กรัมต่อดีเนียร์ และร้อยละ 9.54 ตามลำดับ ซึ่งเส้นใยกล้วยน้ำว้ามีค่าความแข็งแรงและค่าร้อยละการยืดตัวก่อนขาดสูงกว่าเส้นใยกล้วยหอมทอง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

คำสำคัญ: เส้นใยกล้วย เส้นใยธรรมชาติ กล้วยหอมทอง กล้วยน้ำว้า

Abstract

The objectives of this research were to study the fibre separation process, and to test the characteristics and physical properties of fibers from Gros Michel and cultivated “Namwa” bananas. The research method include mechanically separating the fibers of Gros Michel and cultivated “Namwa” bananas, planning a factorial experiment using a Completely Randomized Design (CRD), separating the fibers with a mechanical fiber separating machine, and air drying. Then, the characteristics of the fibers were tested

using a scanning electron microscopy (SEM), with ASTM standard test method for physical properties. Research results found that there are 3 steps in the banana fiber separation process, namely (1) peeling the fibrous layer, (2) sorting the tree trunk fiber into 3 layers: external, middle and innermost , (3) separating the fibers with a semi-automatic mechanical separator. The results from fiber separation found that inner layer of fibers from the Gros Michel and the Cultivated "Namwa" Bananas have highest volume and the lightest color, 10 kilograms of fresh tree trunk produces 1 kilogram of dried fiber, or 10 percent. The longitudinal images of the Gros Michel and Cultivated "Namwa" banana fibers showed longitudinal grooves with rough surface, and the cross-section showed the lumen of bundle fibers. For physical properties, it was found that the first external layer from the Cultivated "Namwa" banana tree trunk had the highest tensile strength and highest % elongation at break value at 606.90 gf/den and 9.54 respectively. The Cultivated "Namwa" banana fiber have higher tensile strength and highest % elongation at break value than the Gros Michel fiber, with statistically significant difference at the 95% level.

Keywords: Banana fibers, Natural fiber, Gros Michel banana, Cultivated banana

บทนำ

กล้วยถือเป็นพืชเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยเฉพาะตลาดญี่ปุ่นมีความต้องการในปริมาณมาก ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกทั้งประเทศทั้งหมด 103,000 ไร่ มีผลผลิตส่งออกประมาณ 2,000–2,500 ตันต่อปี [1] ส่วนกล้วยน้ำว้า ปี 2559 เนื้อที่เก็บเกี่ยวผลผลิตเท่ากับ 181,902.34 ไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ 918,539ตัน ผลผลิตต่อเนื้อที่เก็บเกี่ยว 5,049.63 กิโลกรัมต่อไร่ และราคาที่เกษตรกรขายได้เฉลี่ย 12.98 บาทต่อกิโลกรัม โดยเฉพาะกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า เป็นพืชที่สามารถปลูกได้ทั่วไป จึงทำให้มีพื้นที่ปลูกกระจายอยู่ทั่วประเทศ ช่องทางการจำหน่ายมีทั้งผลสด และแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหารได้หลากหลาย กล้วยหอมทอง เป็นสายพันธุ์ที่มาจากกล้วยป่า ลำต้นความสูงของลำต้นมีประมาณ 2.5-3.5 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นจะมีมากกว่า 15 ซม. ขึ้นไป ลำต้นภายนอกจะมีกาบเป็นรอยประสีดำเล็กน้อย ส่วนภายในจะเป็นสีเขียว และกล้วยน้ำว้าพืชล้มลุก ลำต้นใต้ดินอวบน้ำ สูงประมาณ 2 - 5 เมตร เป็นใบเดี่ยว การเกาะติดของใบบนลำต้นแบบเวียนถี่ชิดอัดแน่นที่ลำต้น มีกาบประดับขนาดใหญ่ที่โคนกลุ่มดอกย่อยทุกๆ กลุ่ม กาบมีเนื้อหนาสีแดงเข้ม

ปัจจุบันกลุ่มคลัสเตอร์ธุรกิจกล้วยครบวงจรคลองเจ็ดและบริษัทวัน บานา น่า จำกัด เป็นบริษัทผลิตและจัดจำหน่ายกล้วยหอมทอง และกล้วยน้ำว้าบนพื้นที่มากกว่า 3,000 ไร่ โดยมีต้นกล้วยน้ำว้าและกล้วยหอมทองหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วตัดทิ้งภายในฟาร์มเป็นจำนวน 30,000 ต้นต่อปี มีการนำใช้ประโยชน์ได้เพียงแค่เป็นปุ๋ยบนดิน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งในส่วนของกาบจากกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า มาแยกสกัดเส้นใย ศึกษาลักษณะและสมบัติทางกายภาพของเส้นใย เนื่องจากเส้นใยกล้วยมีสมบัติเด่นในด้านความแข็งแรง และเงามัน ถือเป็นการลดวัตถุดิบเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตกล้วย สร้างมูลค่าด้านการพัฒนาเส้นใยในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ลดการนำเส้นใยธรรมชาติจากต่างประเทศ เพื่อตอบโจทย์ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมสิ่งทอ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มทางเลือกใช้ผ้าจากเส้นใยธรรมชาติให้กับผู้ประกอบการด้านเครื่องแต่งกายและเคหะสิ่งทอต่อไป

วิธีการศึกษา

1. วัตถุดิบ

1.1 ต้นกล้วยหอมทอง ชื่อวิทยาศาสตร์: ***Musa acuminata*** ชื่อสามัญคือ Gros Michel หลังจากตัดเครือ อายุ 7 เดือน

1.2 ต้นกล้วยน้ำว้า ชื่อวิทยาศาสตร์: *Musa sapientum* L.ชื่อสามัญคือ Cultivated banana หลังจากตัดเครือ อายุ 7 เดือน

2. อุปกรณ์และเครื่องมือ

2.1 เครื่องแยกเส้นใยแบบเชิงกลกึ่งอัตโนมัติ

2.2 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM)

2.3 เครื่องทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นใย โดยใช้มาตรฐานการทดสอบของ ASTM D 3822-01

3. ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

3.1 ศึกษากระบวนการแยกเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า

3.1.1 เตรียมเส้นใยกล้วย โดยแยกกาบกล้วยออกเป็น 2 ชนิด คือ กล้วยหอมทอง และกล้วยน้ำว้า ลอกกาบกล้วยออกเป็นชั้น แบ่งเป็น 3 ชั้น คือ กาบชั้นนอก (ชั้นที่ 1) กาบชั้นกลาง (ชั้นที่ 2) และ กาบชั้นใน (ชั้นที่ 3) ระยะห่างแต่ละช่วงกาบประมาณ 3-5 กาบ ดังภาพที่ 1

3.1.2 แยกกาบกล้วยเข้าเครื่องแยกเส้นใยเชิงกล แบบกึ่งอัตโนมัติ โดยการป้อนกาบกล้วยตามแนวยาวเข้าเครื่องแยกเส้นใย ซึ่งเครื่องจะทำหน้าที่แยกเส้นใยแบบการขูดเปลือกชั้นนอกของกาบกล้วยออกไป [2]

3.1.3 ตากเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้าให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง

ภาพที่ 1 ลักษณะกาบต้นกล้วย ชั้นนอก (กาบ 1) ชั้นกลาง (กาบ 2) และชั้นใน (กาบ 3)

3.2 การทดสอบลักษณะและสมบัติทางกายภาพของเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า

นำเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้าที่ผ่านกระบวนการแล้วมาทำการแยกแล้วทดสอบดังนี้

3.2.1 ทดสอบลักษณะของเส้นใยกล้วยด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope, SEM) กำลังขยายภาพสูง ตั้งแต่ X15 เท่า จนถึง X200,000 เท่า [3]

3.2.2 ทดสอบความแข็งแรงของเส้นใย (Tenacity) และค่าร้อยละของการยืดตัวก่อนขาด (% Elongation) ตามมาตรฐานการทดสอบของ ASTM D 3822-01 โดยการนำเส้นใยที่มีความยาว 2.54 เซนติเมตร โดยความเร็วในการดึงทดสอบ 25 มิลลิเมตรต่อนาที ความชื้นสัมพัทธ์ 65 อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส [4]

ผลการศึกษา

1. กระบวนการแยกเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า

กระบวนการแยกเส้นใยกล้วยประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) การลอกกาบ 2) การแบ่งช่วงกาบเป็น 3 ชั้น คือ กาบชั้นนอกสุดเป็นกาบชั้นที่ 1 กาบชั้นกลางเป็นกาบชั้นที่ 2 และกาบชั้นในเป็นกาบชั้นที่ 3 โดยแต่ละชั้นกาบ สามารถลอกได้ 2-3 กาบ 3) การแยกเส้นใยด้วยเครื่องแยกวิธีเชิงกลแบบกึ่งอัตโนมัติ การแยกเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า ได้เส้นใยกล้วยที่ผ่านการแยกในแต่ละชั้นกาบ ดังแสดงในภาพที่ 2

ภาพที่ 2 เส้นใยกล้วยที่ผ่านการแยกเส้นใยแต่ละชั้นกาบ

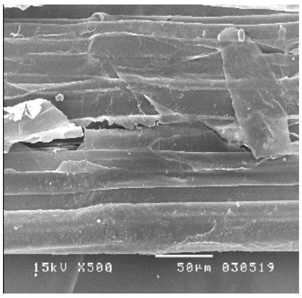
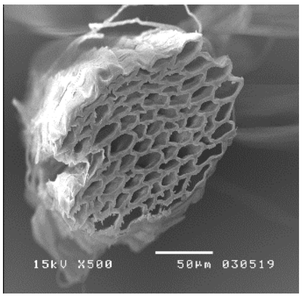
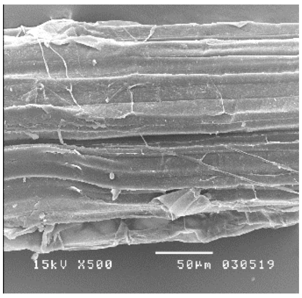
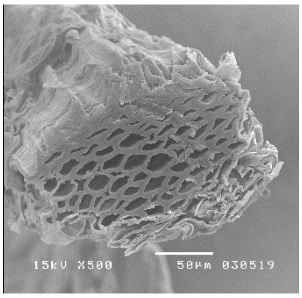
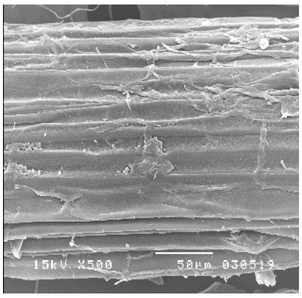
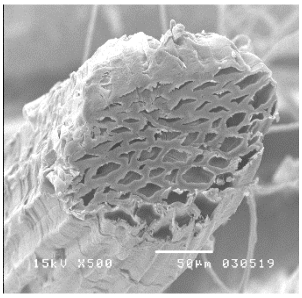
จากภาพที่ 2 การแยกเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า พบว่า ทั้งกาบกล้วยหอมทอง และกาบกล้วยน้ำว้าในชั้นที่ 3 มีปริมาณเส้นใยและสีอ่อนมากที่สุด รองลงมา กาบกล้วยในชั้นที่ 2 มีปริมาณเส้นใยและสีอ่อนกว่ากาบกล้วยในชั้นที่ 1 และกาบกล้วยในชั้นที่ 1 มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุด และมีสีเข้มกว่าชั้นกาบอื่น โดยปริมาณการแยกเส้นใยต้นกล้วย 10 กิโลกรัมสด จะได้เส้นใย 1 กิโลกรัมแห้ง คิดเป็นร้อยละ 10 จากนั้นนำมาตากให้แห้ง เก็บเส้นใยใส่ถุงเพื่อเตรียมนำไปปั่นเป็นเส้นด้ายหรือใช้ประโยชน์ต่อไป [5]

2. ลักษณะและสมบัติทางกายภาพของเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า

2.1 ลักษณะของเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้าด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM)

ลักษณะของเส้นใยกล้วยด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) กำลังขยาย 500 เท่าโดยลักษณะเส้นใยกล้วยหอมทอง แสดงในตารางที่ 1 และลักษณะของเส้นใยกล้วยน้ำว้า แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ลักษณะของเส้นใยกล้วยหอมทองที่ผ่านการแยกเส้นใยด้วยวิธีเชิงกล (กำลังขยาย X500)

เส้นใยกล้วยแต่ละชั้นกาบ	ภาพตามยาว	ภาพตัดขวาง
เส้นใยกล้วยหอมทองกาบชั้นที่ 1		
เส้นใยกล้วยหอมทองกาบชั้นที่ 2		
เส้นใยกล้วยหอมทองกาบชั้นที่ 3		

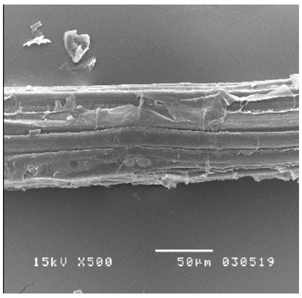
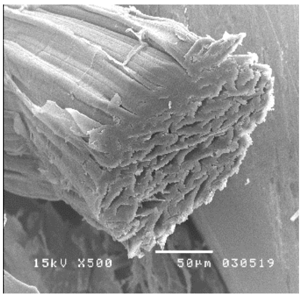
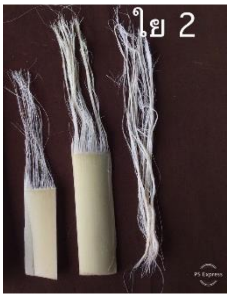
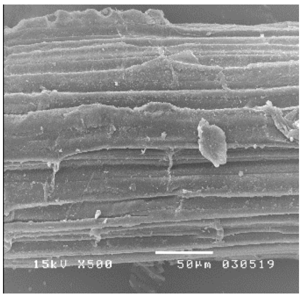
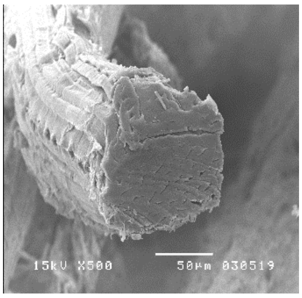
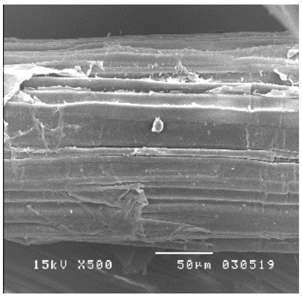
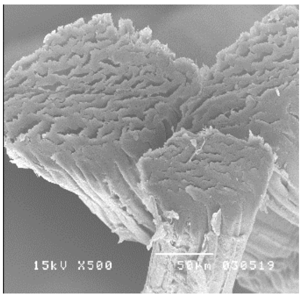
จากตารางที่ 1 ลักษณะภาพตามยาวและภาพตัดขวางของเส้นใยกล้วยหอมทอง พบว่า เส้นใยกล้วยที่ผ่านการแยกเส้นใยด้วยวิธีทางเชิงกล มีลักษณะร่องตามแนวยาว พื้นผิวขรุขระ และลักษณะภาพตัดขวางเป็นช่องลูเมนของกลุ่มเส้นใย ซึ่งโดยธรรมชาติของเส้นใยกล้วยเป็นเส้นใยที่ได้จากลำต้นของพืช จึงเกิดจากการรวมตัวกันของกลุ่มเส้นใย มีลักษณะคล้ายกับเส้นใยกัญชงและผักตบชวา [6]

จากตารางที่ 2 ลักษณะภาพตามยาวและภาพตัดขวางของเส้นใยกล้วยน้ำว้า พบว่า เส้นใยกล้วยที่ผ่านการแยกเส้นใย ด้วยวิธีทางเชิงกล มีลักษณะร่องตามแนวยาว พื้นผิวขรุขระ และลักษณะภาพตัดขวางเป็นช่องลูเมนขนาดเล็กกว่ากล้วยหอมทอง และมีกลุ่มเส้นใย [7] ซึ่งโดยธรรมชาติของเส้นใยกล้วยเป็นเส้นใยที่ได้จากลำต้นของพืช [8] จึงเกิดจากการรวมตัวกันของกลุ่มเส้นใย มีลักษณะคล้ายกับเส้นใยกัญชงและผักตบชวา แต่จะแตกต่างกับเส้นใยฝ้ายเพราะเส้นใยฝ้ายมีภาพตัดขวาง

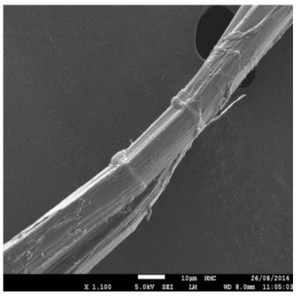
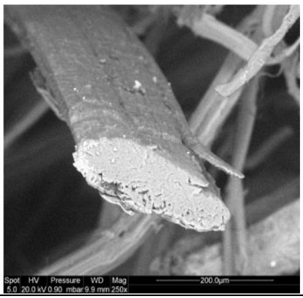
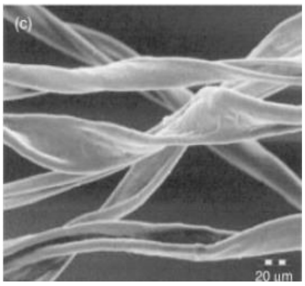
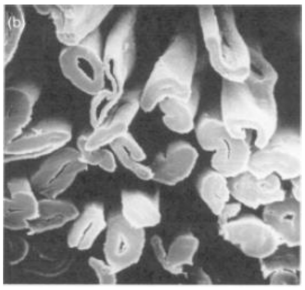
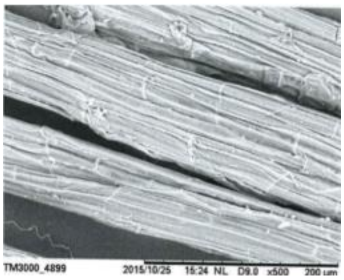
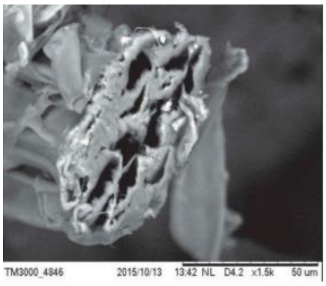
คล้ายถั่วเขียว ภาพตัดขวางมีการบิดเกลียว เส้นใยเป็นเส้นใยสั้น [9] และเปรียบเทียบลักษณะของเส้นใยกัญชง ฝ้าย และผักตบชวาดังตารางที่ 3 [10]

ซึ่งจะเห็นได้ว่าปัญหาการผลิตเส้นใยพืช อาทิ เส้นใยไผ่ กล้วย สับปะรด หรือผักตบชวา มีความคล้ายคลึงกันคือ เส้นใยมีขนาดใหญ่ เนื่องจากเส้นใยธรรมชาติจากพืชนั้นประกอบด้วยเซลลูโลส มีลักษณะเป็นโซ่ยาว [3] และมีพันธะไฮโดรเจนระหว่างโซ่เซลลูโลส จึงทำให้เกิดเป็นเส้นใยละเอียดที่เรียกว่า ไมโครไฟบริล [4] และเฮมิ-เซลลูโลส ซึ่งเป็นส่วนประกอบของเปลือก หรือส่วนที่เป็นเยื่อใยของราก ลำต้น และจะถูกสร้างจากส่วนโคนต้น ไปสู่ยอด เมื่อพืชมีอายุมากขึ้น ปริมาณจะเพิ่มมากขึ้นด้วย [2] กระบวนการปรับปรุงเส้นใยพืชทางเชิงกล จะช่วยให้เส้นใยมีลักษณะและสมบัติดีขึ้น อาทิ มีขนาดเล็ก ละเอียด และนุ่ม สามารถนำไปปั่นเป็นเส้นด้ายได้ง่ายขึ้น [11] ถือเป็นการเพิ่มคุณภาพที่ต้องการและคาดหวังให้ได้เส้นด้ายที่มีลักษณะที่พึงประสงค์ คือ มีร้อยละของเส้นใยนั้น ๆ สูงและมีคุณสมบัติที่ชัดเจนตามลักษณะและสมบัติของเส้นใย [12] เหมาะสำหรับการผลิตเครื่องใช้ภายในบ้าน [7] หรือเป็นเส้นใยที่มีสมบัติทางกายภาพที่ดี [5] สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มและสมบัติเด่น ผิวสัมผัส อัตลักษณ์หรือคุณค่า และลดต้นทุนการผลิตเส้นใยธรรมชาติได้อีกด้วย [13]

ตารางที่ 2 ลักษณะของเส้นใยกล้วยน้ำว้าที่ผ่านการแยกเส้นใยด้วยวิธีเชิงกล (กำลังขยาย X500)

เส้นใยกล้วยแต่ละชั้นกาบ	ภาพตามยาว	ภาพตัดขวาง
เส้นใยกล้วยน้ำว้ากาบชั้นที่ 1		
เส้นใยกล้วยน้ำว้ากาบชั้นที่ 2 		
เส้นใยกล้วยน้ำว้ากาบชั้นที่ 3		

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบลักษณะของเส้นใยกัญชง ฝ้าย และผักตบชวา (กำลังขยาย X500)

ชนิดของเส้นใย	**ภาพตามยาว**	**ภาพตัดขวาง**
เส้นใยกัญชง		
เส้นใยฝ้าย		
เส้นใยผักตบชวา		

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดและค่าร้อยละของการยืดตัวของเส้นใยกล้วยหอมทองและน้ำว้า

เส้นใยกล้วยแต่ละชั้นกาบ	**ความแข็งแรงต่อแรงดึงขาด (gf/den)***	**ความยืดตัวก่อนขาด (%)***
กล้วยหอมกาบชั้นที่1	241.54^{d}	5.93^{d}
กล้วยหอมกาบชั้นที่2	147.07^{e}	3.48^{e}
กล้วยหอมกาบชั้นที่3	101.37^{f}	2.36^{f}
กล้วยน้ำว้ากาบชั้นที่1	606.90^{a}	9.54^{a}
กล้วยน้ำว้ากาบชั้นที่2	535.09^{b}	8.95^{b}
กล้วยน้ำว้ากาบชั้นที่3	460.61^{c}	6.08^{c}

หมายเหตุ: ^{abc} ตัวอักษรที่ต่างกันในแนวดิ่ง แสดงว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2.2 ผลการทดสอบความแข็งแรงของเส้นใย (Tenacity) ของเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า

การทดสอบความแข็งแรงต่อแรงดึงขาด (Tensile Strength) และค่าร้อยละของการยืดตัวก่อนขาด (% Elongation) ของเส้นใยกล้วยหอมทองและน้ำว้าในแต่ละชั้นกาบที่ผ่านการแยกเส้นใยด้วยวิธีการทางเชิงกล ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4

จากตารางที่ 4 เปรียบเทียบความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นใย พบว่า เส้นใยกล้วยน้ำว้ากาบชั้นที่ 1 มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดและค่าร้อยละของการยืดตัวก่อนขาดของเส้นใยมากที่สุดคือ 606.90 gf/den และร้อยละ 9.54 รองลงมาคือ เส้นใยกล้วยน้ำว้ากาบชั้นที่ 2 มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นใย คือ 535.09 gf/den และค่าร้อยละของการยืดตัวก่อนขาด ร้อยละ 8.95 และเส้นใยกล้วยน้ำว้ากาบชั้นที่ 3 มีค่าความแข็งแรงต่อแรงดึงขาดของเส้นใย คือ 460.61 gf/den ค่าร้อยละของการยืดตัวก่อนขาด ร้อยละ 6.08 ซึ่งเส้นใยกล้วยน้ำว้ามีค่าความแข็งแรงและค่าร้อยละของการยืดตัวก่อนขาดสูงกว่าเส้นใยกล้วยหอมทอง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

บทสรุป

การแยกเส้นใยกล้วยหอมทองและกล้วยน้ำว้า ด้วยกระบวนการแยกเส้นใยทางเชิงกล จนทำให้เส้นใยได้เส้นใยธรรมชาติจากพืชที่มีลักษณะและสมบัติทางกายภาพที่เหมาะสมในการนำไปปั่นเป็นเส้นด้าย หรือการนำมาผลิตเป็นเสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย และเหมาะสมแก่การถ่ายทอดองค์ความรู้การพัฒนาเส้นใยกล้วยในงานแฟชั่นเครื่องแต่งกายและเคหะสิ่งทอสู่อุตสาหกรรมและเกษตรกร โดยนำองค์ความรู้ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่กลุ่มแม่บ้านหรือกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในจังหวัดปทุมธานี ซึ่งการผลิตเส้นใยกล้วยและผ้าจากเส้นใยกล้วยได้รับความสนใจอย่างมากจากผู้พบเห็นทั้งหน่วยงานภาครัฐ หน่วยงานเอกชน ตลอดจนสื่อมวลชน ทำให้เกิดการผลักดันการใช้เส้นใยกล้วยในวงกว้าง และได้รับความร่วมมือจากสำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดปทุมธานี ภายใต้การขับเคลื่อนงานจากผู้ว่าราชการจังหวัดปทุมธานี คัดเลือกให้ผ้าใยกล้วยเป็นผ้าประจำจังหวัดปทุมธานี ภายใต้ชื่อ “ผ้าใยกล้วยบัวหลวง”

เอกสารอ้างอิง

[1] วิเชียร แท่นธรรมโรจน (2557). ความตกลงหุ้นส่วนเศรษฐกิจไทย-ญี่ปุ่น (JTEPA) กับการส่งออกกล้วยหอมของสหกรณ์การเกษตรไทย. ค้นจาก https://image.mfa.go.th/mfa/0/yZ0EO327fd/nbt/nbt6/IS/IS6035.pdf

[2] ขวัญตา คนชำ. (2554). การศึกษาสมบัติผ้าฝ้ายถูก 100% จากเส้นด้ายแบบ MVS และเส้นด้ายแบบวงแหวน. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี.

[3] Clayton, F.H. (1935). 17-The measurement the air permeability of fabrics. Journal of The Textile Institute Transactions, 26(6), T171-T186.

[4] Raul, J. (2005). Textile testing. New Delhi: APH Publishing Corporation.

[5] El-Sawalhi, R., Lux, J., and Salagnac, P. (2016). Estimation of the thermal conductivity of hemp based insulation material from 3D tomographic images. Heat and Mass Transfer, 52(8), 1559-1569.

[6] สาคร ชลสาคร. (2560). การปรับปรุงคุณภาพเส้นใย. กรุงเทพมหานคร: หจก.พรี-วัน 50.

[7] มัณฑนา ขำหาญ, นวนพ สุวรรณภูมิ และปิยะภรณ์ ณรค์ศักดิ์. (2559). การออกแบบผลิตภัณฑ์งานหัตถกรรมเครื่องเรือนจากเส้นใยต้นกล้วย. วารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 7(2), 39-54.

[8] จรูญ คล้ายจ้อย. (2558). วัสดุผลิตภัณฑ์สิ่งทอ. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

[9] นวลแข ปาลิวนิช. (2542). ความรู้เรื่อผ้าและเส้นใย (ฉบับปรับปรุงใหม่), กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[10] Chonsakorn, S., Srivorradatpaisan, S., and Mongkholrattanasit, R. (2019). Effects of different extraction methods on some properties of water hyacinth fiber. Journal of Natural Fibers, 16(7), 1015-1025.

[11] พรรณี รัตนชัยสิทธิ์, กรวลัย พันธุ์แพ และเติมศักดิ์ ศรีคิรินทร์. (2537). การแยกเส้นใยกล้วยเพื่อประโยชน์ทางด้านสิ่งทอ. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32 (หน้า 238-248). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[12] ปรัชญา ชะอุ่มผล และไพโรจน์ เอกอุษาร. (2559). การปรับปรุงกระบวนการผลิตและพัฒนาคุณภาพกระดาษเส้นใยกล้วยไข่ (รายงานการวิจัย). กำแพงเพชร: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

[13] Dochia, M., and Pustianu, M. (2017) Cotton dominant natural fiber: Production, properties and limitations in its production. In Kozłowski, R.M., and Muzyczek, M. (Eds.), Natural Fibers, properties, mechanical behavior, functionalization and applications (pp. 1-16). New York, Nova Science Publishers.