

การผลิตกระดาษหัตถกรรมจากเยื่อใบสับปะรด เยื่อฟางข้าวและ เยื่อกากกล้วยและการเคลือบด้วยสารไคโตซาน

วีระ โชติธรรมมาภรณ์*

สาขาอุตสาหกรรมศิลป์และวิทยาศาสตร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร

*Corresponding author email: weera.ch@ssru.ac.th

ได้รับบทความ: 16 พฤศจิกายน 2565

ได้รับบทความแก้ไข: 18 ธันวาคม 2565

ยอมรับตีพิมพ์: 23 มกราคม 2566

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาคุณสมบัติกระดาษหัตถกรรมที่ และคุณสมบัติการเคลือบกระดาษหัตถกรรมด้วยสารไคโตซานที่ผลิตจากเยื่อใบสับปะรด ฟางข้าวและกากกล้วยกับกระดาษจากเยื่อใบสับปะรดผสมเยื่อปอสา ฟางข้าวผสมเยื่อปอสาและกากกล้วยผสมเยื่อปอสา เป็นการทดลองการผลิตกระดาษจากเยื่อใบสับปะรด เยื่อฟางข้าว และเยื่อกากกล้วย แบบที่ 1 แบบที่ 2 เยื่อใบสับปะรด เยื่อฟางข้าว และเยื่อกากกล้วย ผสมกับเยื่อปอสา แช่โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่ความเข้มข้น 30 % ไว้ประมาณ 3 วัน และนำไปต้มด้วยหม้อต้มแรงดันที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ส่วน 10 กิโลกรัม น้ำ 60 ลิตร เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ตีเยื่อด้วยเครื่องใช้เวลาประมาณ 30 นาที ขึ้นกระดาษแบบไทยและเคลือบสารไคโตซานลงไปในกระดาษที่มีความเข้มข้น 1% ทำการทดสอบน้ำหนักมาตรฐาน ดัชนีความต้านทานแรงดึง ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาด ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ และความหนา

ผลการศึกษา กระดาษที่ผลิตจากเยื่อใบสับปะรด เยื่อฟางข้าว และเยื่อกากกล้วย พบว่า มีน้ำหนักมาตรฐาน ดัชนีความต้านทานแรงดึง ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาด ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ และความหนาไม่แตกต่างกับการผลิตกระดาษที่ผสมเยื่อปอสา และผลการศึกษาการเคลือบสารไคโตซานบนกระดาษ พบว่า น้ำหนักมาตรฐานไม่มีค่าที่เปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับค่าความหนาของกระดาษทั้งแบบไม่ผสมปอสาและแบบที่ผสมปอสา แต่ดัชนีความต้านทานแรงดึง ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาด และดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุมีการเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: กระดาษหัตถกรรม / สารไคโตซาน / ใบสับปะรด

Producing Craft Papers from Fibers of Pineapple leaves, Rice Straws and Banana Leaf Sheaths

Weera Chotithammaporn*

Industrial Arts and Science, Faculty of Industrial Technology,
Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok

*Corresponding author email: weera.ch@ssru.ac.th

Received: 16 November 2022

Revised: 23 November 2022

Accepted: 23 January 2023

Abstract

The objectives of this research was to examine the properties and to examine the properties of chitosan coated craft papers produced from the 2 types of raw materials i.e. fibers of pineapple leaves, rice straws, and banana leaf sheaths, and from fibers of pineapple leaves, rice straws, and banana leaf sheaths, each mixed with paper mulberry fiber. The experiments were done by soaking type 1 and type 2 materials in 30% sodium hydroxide (NaOH) for 3 days, boiling in water at a ratio of 10 kg materials: 60 l. water in pressure boiler at 100°C for 4 hrs., pulping with pulp refiner for 30 minutes, and molding papers in Thai style and coating the papers with 1% chitosan. The papers were tested for standard weight, tensile index, tearing index, bursting index, and thickness.

Results revealed that the papers produced from fibers of pineapple leaves, rice straws, and banana leaf sheaths showed standard weight, and the tensile index, tearing index, bursting index, and thickness were not different from the papers prepared by mixing paper mulberry fibers. Result for chitosan coated papers suggested no change on standard weight and thickness

however with increased tensile index, tearing index, bursting index, and thickness.

Keywords: Craft Paper / Chitosan / Pineapple leaf

บทนำ

พืชแทบทุกชนิดให้เส้นใยในการผลิตกระดาษ ในการนำมาใช้ต้องพิจารณาด้านการใช้ประโยชน์ให้มีประสิทธิภาพและลดการใช้พลังงานหรือสารเคมีในการทำกระดาษ หัตถกรรม ซึ่งมีหลายวิธี เช่น แบบญี่ปุ่น ใช้วิธีเพิ่มความหนาของเยื่อที่ละชั้นโดยการกลิ้งเยื่อไปมาบนแผ่นกระดาษ แบบไทยและอีกหลาย ๆ ประเทศใช้วิธีให้เยื่อทับถมกัน เส้นใยส่วนใหญ่จะมีทั้งเส้นใยาวจากเยื่อปอสา และเส้นใยสั้นจากพืชอื่น ๆ เช่น ชานอ้อย ฟางข้าว ผักตบชวา รวมทั้งมูลสัตว์ เช่น มูลช้าง การทำกระดาษหัตถกรรมใช้หลักการเพื่อให้เส้นใยมายึดเกาะกันระหว่างเส้นใย หลังจากกระดาษแห้งแล้วจะมีคุณภาพลดลงเมื่อสัมผัสกับน้ำหรือความชื้น กระดาษจะขาดได้ง่าย [1] จึงได้มีการพัฒนากระดาษที่ผลิตโดยใช้พืชเป็นวัสดุหลัก และนำมาผสมกับสารเติมแต่งตั้งหนึ่งชนิดหรือมากกว่า เพื่อให้ได้คุณสมบัติที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ [2] การใช้ไม้เนื้อแข็งในการผลิตกระดาษ ส่งผลให้พื้นที่ป่าไม้ลดลง และส่งผลกระทบต่อตรงทั้งสิ่งแวดล้อมเนื่องจากไม้ที่นำมาใช้ในการผลิตต้องใช้เวลานานในการปลูก และได้มีการศึกษาหาวัตถุดิบอื่น ๆ และพืชที่ใช้เวลาในการปลูกสั้นเพื่อมาทดแทนเส้นใยไม้ในการผลิตกระดาษ และได้มีการนำเส้นใยธรรมชาติที่สกัดได้จากพืช เช่น ปอสา ฟางข้าว ชานอ้อย สับปะรดผักตบชวา เป็นต้น สามารถนำมาใช้ผลิตกระดาษเพื่อทดแทนเส้นใยจากไม้ เพื่อใช้ประโยชน์ซึ่งเป็นเส้นใยในท้องถิ่นหาง่ายและยังใช้ในส่วนที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ ซึ่งนับได้ว่าช่วยเพิ่มมูลค่าผลิตผลและลดของเสียทางการเกษตรได้ ยังเป็นการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้เส้นใยจากไม้อีกด้วยถึงแม้จะมีการปลูกทดแทน แต่ก็ต้องใช้เวลาและการใช้พลังงานค่าใช้จ่ายในการปลูกและการผลิต [3] นอกจากนี้จะหาได้ อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์กระดาษหัตถกรรมเป็นธุรกิจแบบฐานรากที่มีทั้งผู้ประกอบการขนาดกลาง ผู้ประกอบการขนาดย่อมวิสาหกิจชุมชน และธุรกิจครัวเรือน ซึ่งมีรูปแบบแตกต่างจากอุตสาหกรรมกระดาษทั่วไป ทั้งกระบวนการและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต โดยวัสดุที่ใช้ในการผลิตส่วนใหญ่มาจากป่าธรรมชาติวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติ การเกษตรและอุตสาหกรรมที่ใกล้เคียงกับแหล่งผลิต โดยแต่ละภูมิภาคของประเทศมีการใช้วัสดุสำหรับการผลิตแต่ละท้องถิ่นที่ต่างกันไป วัสดุที่ใช้นั้นได้จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและกระดาษรีไซเคิล และการผลิตของอุตสาหกรรมนี้ยังใช้วิธีแบบดั้งเดิมที่ทำสืบทอดกันมายาวนาน ขาดความเข้าใจ และมีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้และแก้ปัญหาในกระบวนการผลิตน้อยมาก ทำให้การผลิตมีคุณภาพที่ยังไม่ค่อยได้มาตรฐาน กำลังการผลิตยังต่ำเมื่อเทียบกับความต้องการ จึงทำให้อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์กระดาษหัตถกรรมเติบโตได้ไม่เต็มที่ เมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมกระดาษทั่วไปที่มีการวิจัยพัฒนาอย่างต่อเนื่อง [4]

ดังนั้นการพัฒนากระดาษหัตถกรรมเพื่อให้มีสมบัติที่จะนำไปผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความสำคัญในการต่อยอดผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษหัตถกรรมมีประสิทธิภาพในการ

ใช้งานเพิ่มขึ้น และจากการวิจัยของฉัตรพร ชาญชัยกรณ์ และกฤติกา ต้นประเสริฐ [5] กระดาษที่ใช้ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ในหลายด้านจำเป็นต้องมีสมบัติในการต้านทานความชื้นน้ำและไขมัน จึงนำมาเคลือบด้วยวัสดุธรรมชาติเพื่อเพิ่มสมบัติดังกล่าวโดยใช้สารเคลือบผงบุกและไคโตซาน โดยมีการเตรียมผงบุกและไคโตซานในสารละลายกรดอะซิติก 1% การเคลือบลงบนกระดาษทำให้กระดาษมีคุณสมบัติดีขึ้น โดยเฉพาะด้านหลัง (บริเวณสีเทา) มีค่าต้านทานเชิงกล การต้านทานการยืดตัว การต้านทานน้ำและไขมันดีขึ้นอย่างชัดเจนสำหรับคุณสมบัติด้านทัศนศาสตร์การเคลือบทำให้สีของกระดาษมีโทนสีเหลืองเพิ่มขึ้น จากแนวคิดดังกล่าวจึงนำไปเพื่อศึกษาการเคลือบกระดาษด้วยสารไคโตซานกับกระดาษที่ผลิตจากเยื่อใบสับปะรด ใบกล้วยและฟางข้าว ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากภาคการเกษตรและมีจำนวนมากในประเทศไทยที่จะนำมาผลิตเป็นเยื่อสำหรับการผลิตกระดาษที่จะส่งผลกระทบต่อการใช้เศษวัสดุและสร้างรายได้เพิ่มขึ้นได้อีกด้วย

โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาคุณสมบัติกระดาษหัตถกรรมที่ผลิตจากเยื่อใบสับปะรด ฟางข้าวและกากกล้วยกับกระดาษจากเยื่อใบสับปะรดผสมเยื่อปอสา ฟางข้าวผสมเยื่อปอสาและกากกล้วยผสมเยื่อปอสาและเพื่อศึกษาคุณสมบัติการเคลือบกระดาษหัตถกรรมด้วยสารไคโตซานที่ผลิตจากเยื่อใบสับปะรด ฟางข้าวและกากกล้วยกับกระดาษจากเยื่อใบสับปะรดผสมเยื่อปอสา ฟางข้าวผสมเยื่อปอสาและกากกล้วยผสมเยื่อปอสา

วัสดุและวิธีการ

ในการศึกษาเป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อผลิตกระดาษจากเยื่อใบสับปะรด กากกล้วยฟางข้าวและเยื่อปอสา โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการทดลอง

1. ขั้นตอนการทำกระดาษ 2 แบบ แบบไม่ผสมปอสา กับแบบผสมปอสา

การผลิตกระดาษ แบบที่ 1 การผลิตจากเยื่อใบสับปะรด กากกล้วยและฟางข้าว

1) เตรียมวัสดุในการทำเยื่อใบสับปะรด กากกล้วยและฟางข้าว หั่นและตากแดด 7 วัน

2) นำใบสับปะรด กากกล้วยและฟางข้าว แช่โดยใช้อัตราส่วน 10 กิโลกรัม น้ำ 60 ลิตร โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 30 ไว้ประมาณ 3 วัน และนำไปต้มด้วยหม้อต้มแรงดันที่อุณหภูมิ 100 องศา เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

3) การตีเยื่อ ซ้อนเยื่อออกหม้อต้มทำการล้าง นำเยื่อ 2 กิโลกรัม และใส่น้ำ 3 ลิตร ใส่ในเครื่องตีเยื่อและใช้เวลาประมาณ 30 นาที

4) การขึ้นแผ่นกระดาษ ด้วยมือแบบไทย แล้วนำไปตากให้แห้งและนำไปรีดด้วยเครื่องรีดเพื่อให้กระดาษมีความเรียบมากขึ้น

การผลิตกระดาษแบบที่ 2 นำเยื่อที่ผลิตในรูปแบบที่ 1 (โดยในการทดลองได้ทำเยื่อในครั้งที่ 1 เพื่อนำมาใช้ผสมกับเยื่อปอ (จากเยื่อปอสำเร็จรูป) เป็นการผลิตกระดาษแบบที่ 2 โดยเพิ่มปอสา 1 กิโลกรัม และทำการขึ้นแผ่นตากและรีดในเวลาที่เหมาะสมกับการผลิตกระดาษแบบที่ 1

5) เคลือบสารไคโตลึงไปบนกระดาษที่มีความเข้มข้น 1% นำไปตากแห้ง (การเคลือบด้วยการใช้แปรงทาเคลือบลงบนกระดาษทั้ง 2 แบบ

2. ขั้นตอนการทดสอบคุณสมบัติกับกระดาษที่เคลือบด้วยสารไคโตซานและไม่เคลือบสารไคโตซาน และกระดาษที่ผสมเยื่อปอสาและไม่ผสม

1) นำกระดาษที่เคลือบและไม่ได้เคลือบมาตัดเป็นแผ่นและทำการวัดน้ำหนักกระดาษและความหนาแน่นก่อนเคลือบจดบันทึก

2) นำกระดาษที่ทำการวัดมาทำการเคลือบสารไคโตซาน และตากให้แห้ง

3) ทดสอบดัชนีความต้านทานแรงดึงกระดาษแบบเคลือบและไม่เคลือบจดบันทึก

4) ทดสอบดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดกระดาษแบบเคลือบและไม่เคลือบจดบันทึก

5) ทดสอบดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุกระดาษแบบเคลือบและไม่เคลือบจดบันทึก

ผลการศึกษา

การศึกษาการผลิตกระดาษจากเยื่อใบสับปะรด กาบกล้วย ฟางข้าว และปอสา และทดสอบคุณสมบัติ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลของสมบัติด้านน้ำหนักมาตรฐาน ดัชนีความต้านทานแรงดึง ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาด ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ และความหนา ของกระดาษแบบจากเยื่อใบสับปะรด ฟางข้าวและกาบกล้วย และกระดาษที่ผสมเยื่อปอสา

สมบัติกระดาษ	เยื่อใบ สับปะรด	เยื่อ ฟาง ข้าว	เยื่อ กล้วย	เยื่อใบ สับปะรด ผสมเยื่อ ปอสา	เยื่อ ฟาง ข้าว ผสม เยื่อ ปอสา	เยื่อ กล้วย ผสม เยื่อปอ สา
น้ำหนักมาตรฐาน (g/m ²)	115	116	113	115	116	113
ดัชนีความต้านทานแรงดึง (MPa)	4.24	4.00	4.45	4.24	4.00	4.45
ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาด (N.m ² /g)	3.50	3.30	3.50	3.50	3.30	3.50
ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ (Kg/cm ²)	11	9	11	11	9	11
ความหนา (mm)	0.45	0.52	0.60	0.45	0.52	0.60

จากตารางที่ 1 พบว่า กระดาษที่ผลิตจากเยื่อใบสับปะรด มีน้ำหนักมีน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 115 g/m² ดัชนีความต้านทานแรงดึงเท่ากับ 4.24 MPa ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดเท่ากับ 3.50 N.m²/g ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ 11 Kg/cm² และความหนาเท่ากับ 0.45 mm และเมื่อผสมเยื่อปอสา พบว่า มีน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 115 g/m² ดัชนีความต้านทานแรงดึงเท่ากับ 4.24 MPa ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดเท่ากับ 3.50 N.m²/g ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ 11 Kg/cm² และความหนาเท่ากับ 0.45 mm สำหรับกระดาษเยื่อฟางข้าว พบว่า มีน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 116 g/m² ดัชนีความต้านทานแรงดึงเท่ากับ 4.00 MPa ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดเท่ากับ 3.30 N.m²/g ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ 9 Kg/cm² และความหนาเท่ากับ 0.52 mm และเมื่อผสมเยื่อปอสา พบว่า มีน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 116 g/m² ดัชนีความต้านทานแรงดึงเท่ากับ

4.00 MPa ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดเท่ากับ $3.30 \text{ N.m}^2/\text{g}$ ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ 9 Kg/cm^2 และความหนาเท่ากับ 0.52 mm สำหรับกระดาษจากเยื่อกากกล้วย พบว่า มีน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 113 g/m^2 ดัชนีความต้านทานแรงดึงเท่ากับ 4.45 MPa ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดเท่ากับ $3.50 \text{ N.m}^2/\text{g}$ ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ 11 Kg/cm^2 และความหนาเท่ากับ 0.60 mm และเมื่อผสมเยื่อปอสา พบว่า มีน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 113 g/m^2 ดัชนีความต้านทานแรงดึงเท่ากับ 4.45 MPa ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดเท่ากับ $3.50 \text{ N.m}^2/\text{g}$ ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ 11 Kg/cm^2 และความหนาเท่ากับ 0.60 mm

ตารางที่ 2 ผลของสมบัติกระดาษเคลือบด้วยสารโคโตซานด้านน้ำหนักมาตรฐาน ดัชนีความต้านทานแรงดึง ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาด ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ และความหนา ของกระดาษแบบจากเยื่อใบสับปะรด พางข้าวและกากกล้วย และกระดาษที่ผสมเยื่อปอสา

การทดสอบสมบัติกระดาษ	เยื่อใบ สับปะรด	เยื่อ พาง ข้าว	เยื่อ กล้วย	เยื่อใบ สับปะรด ผสมเยื่อ ปอสา	เยื่อ พาง ข้าว ผสม เยื่อ ปอสา	เยื่อ กล้วย ผสม เยื่อปอ สา
น้ำหนักมาตรฐาน (g/m^2)	135	126	143	135	126	143
ดัชนีความต้านทานแรงดึง (MPa)	4.35	4.13	4.56	4.35	4.15	4.52
ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาด ($\text{N.m}^2/\text{g}$)	3.60	3.41	3.59	3.58	3.49	3.58
ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ (Kg/cm^2)	12	11	13	12	10	13
ความหนา (mm)	0.45	0.52	0.60	0.45	0.52	0.60

จากตารางที่ 2 พบว่า กระดาษที่ผลิตเยื่อจากใบสับปะรดเคลือบสารโคโตซาน พบว่า มีน้ำหนักมีน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 115 g/m^2 ดัชนีความต้านทานแรงดึงเท่ากับ 4.35 MPa ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดเท่ากับ $3.60 \text{ N.m}^2/\text{g}$ ดัชนีความต้านทานแรงดัน

ทะลุ 12 Kg/cm² และความหนาเท่ากับ 0.45 mm และเมื่อผสมเยื่อปอสาและเคลือบสารโคโตซาน พบว่า มีน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 115 g/m² ดัชนีความต้านทานแรงดึงเท่ากับ 4.35 MPa ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดเท่ากับ 3.58 N.m²/g ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ 12 Kg/cm² และความหนาเท่ากับ 0.45 mm สำหรับกระดาษเยื่อฟางข้าวและเคลือบสารโคโตซาน พบว่า มีน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 116 g/m² ดัชนีความต้านทานแรงดึงเท่ากับ 4.13 MPa ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดเท่ากับ 3.41 N.m²/g ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ 9 Kg/cm² และความหนาเท่ากับ 0.52 mm และเมื่อผสมเยื่อปอสาและเคลือบสารโคโตซาน พบว่า มีน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 116 g/m² ดัชนีความต้านทานแรงดึงเท่ากับ 4.35 MPa ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดเท่ากับ 3.58 N.m²/g ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ 12 Kg/cm² และความหนาเท่ากับ 0.52 mm สำหรับกระดาษจากเยื่อกากกล้วยเคลือบสารโคโตซาน พบว่า มีน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 113 g/m² ดัชนีความต้านทานแรงดึงเท่ากับ 4.56 MPa ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดเท่ากับ 3.59 N.m²/g ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ 13 Kg/cm² และความหนาเท่ากับ 0.60 mm และเมื่อผสมเยื่อปอสาและเคลือบสารโคโตซาน พบว่า มีน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 113 g/m² ดัชนีความต้านทานแรงดึงเท่ากับ 4.52 MPa ดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาดเท่ากับ 3.58 N.m²/g ดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ 13 Kg/cm² และความหนาเท่ากับ 0.60 mm

วิจารณ์

จากผลการวิจัยพบว่ากระดาษที่ผลิตเยื่อจากใบสับปะรด ฟางข้าวและกากกล้วยกับกระดาษที่ผสมเยื่อปอสา มีคุณสมบัติที่ไม่มีความแตกต่าง ซึ่งจากผลการวิจัยแสดงว่าการเพิ่มเยื่อปอสาไม่ได้ทำให้คุณสมบัติของกระดาษมีความแตกต่างกับเยื่อจากพืชอื่น ดังนั้นในการนำพืชอื่นมาทำเยื่อในการผลิตกระดาษสามารถนำมาใช้ผลิตกระดาษหัตถกรรมได้ เช่นกันกับเยื่อปอสา ซึ่งจรรยา ธงชัย [6] กล่าวว่าในปัจจุบันได้มีการนำการผลิตกระดาษหัตถกรรมจากวัตถุดิบในท้องถิ่น เช่น ใบสับปะรด ฟางข้าว ต้นกล้วย เปลือกข้าวโพด ปอสา เป็นต้น เพื่อเข้าสู่ระบบหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในแต่ละท้องถิ่น เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับชุมชน หรือกลุ่มแม่บ้าน และใช้วัตถุดิบในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์ และผลการศึกษาการเคลือบสารโคโตซานกระดาษที่ผลิตเยื่อจากใบสับปะรด ฟางข้าวและกากกล้วย กับกระดาษที่ผสมเยื่อปอสา มีพบว่า คุณสมบัติค่าดัชนีความต้านทานแรงดึง และค่าดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาด และดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ มีค่าที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของวุฒินันท์ คงทัด สุธีรา วิทยากาญจน์ และสาริมา สุนทรารขุน [7] เรื่องการปรับปรุงสมบัติเชิงกลของกระดาษแก่นตะวันโดยการเคลือบด้วยโคโตซาน งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อจะศึกษาการใช้ประโยชน์ของต้นแก่นตะวันพันธุ์ HEL 66 ที่เก็บผลผลิต

แล้วโดยนำมาผลิตเป็นกระดาษด้วยมือแล้วปรับปรุงสมบัติเชิงกลของกระดาษโดยการเคลือบด้วยไคโตซาน เพื่อให้ได้กระดาษที่สามารถใช้กับงานหัตถกรรมได้ การเตรียมกระดาษทำโดยนำเยื่อแค้นตะวันตกที่ต้มด้วยสารโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 35 ของน้ำหนักต้นอบแห้ง โดยใช้หม้อต้มความดัน อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เวลา 3 ชั่วโมง แล้วพอกเยื่อด้วยสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ร้อยละ 20 ของน้ำหนักเยื่ออบแห้ง ผสมกับเยื่อปอสา ในอัตราส่วนเยื่อแค้นตะวันตกต่อเยื่อปอสา 70:30 โดยน้ำหนัก ทำกระดาษด้วยมือแบบไทย แล้วเคลือบด้วยสารละลายไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 และ 1.2 ของสารละลาย แล้วทดสอบสมบัติเชิงกลของกระดาษตามวิธีมาตรฐานของ TAPPI ปรากฏว่ากระดาษแค้นตะวันตกที่เคลือบด้วยสารละลายไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.6 มีสมบัติเชิงกลที่ดีและเหมาะที่จะใช้กับงานหัตถกรรมได้ [7] เช่นเดียวกับประภาพรรณ ตุ่มทองคำ และคณะ ทำการพัฒนากดาษจากทะลายปาล์มน้ำมัน (Fb) เปลือกหุ้มผลปาล์มน้ำมัน (M) และเปลือกปอสา (P) แล้วเคลือบด้วยสารละลายไคโตซาน เพื่อนำไปผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ถุงกระดาษสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารแห้งแบบใช้งานครั้งเดียว จากการศึกษา พบว่า สภาวะการต้มเส้นใย Fb, M และ P ที่เหมาะสมคือ การต้มในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 25, 25 และ 15 ที่อุณหภูมิ 170, 170 และ 100 องศาเซลเซียสตามลำดับ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง สภาวะการพอกเยื่อด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เหมาะสมสำหรับเยื่อ FbM และ P คือ ที่ความเข้มข้นของสารละลายร้อยละ 40, 40 และ 0.2 ตามลำดับ จากนั้นนำเยื่อที่ได้มาเตรียมแผ่นกระดาษน้ำหนักมาตรฐาน 109 กรัมต่อตารางเมตร โดยมีอัตราส่วนของเยื่อ Fb M และ P ดังนี้ 70:0:30 (FbP), 0:70:30 (MP) และ 35:35:30 (FbMP) เมื่อวิเคราะห์คุณสมบัติของกระดาษพบว่า กระดาษ FbP มีคุณสมบัติทางกายภาพและ/หรือเชิงกลดีกว่ากระดาษ MP และ FbMP จึงนำไปเคลือบด้วยสารละลายไคโตซาน (ความเข้มข้นร้อยละ 0.2-0.6) เพื่อปรับปรุงสมบัติเชิงกล และลดการซึมน้ำ พบว่า ความเข้มข้นที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 0.4 จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่า สามารถนำเยื่อจากเส้นใยทั้งสามชนิดมาผลิตกระดาษที่มีคุณสมบัติเชิงกล และคุณสมบัติการซึมน้ำที่ดีเทียบเท่าหรือดีกว่ากระดาษที่มีอยู่ตามท้องตลาดที่ผลิตจากเยื่อไม้ได้ [8]

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ จากผลการวิจัยการเคลือบสารไคโตซานทำให้กระดาษมีคุณสมบัติคุณสมบัติค่าดัชนีความต้านทานแรงดึง และค่าดัชนีความต้านทานแรงฉีกขาด และดัชนีความต้านทานแรงดันทะลุ มีค่าที่เพิ่มขึ้นและจากผลการศึกษาของ วุฒินันท์ คงทัด สุธีรา วิทยากาญจน์ สาริมา สุนทรารชุน [7] การปรับปรุงสมบัติเชิงกลของกระดาษแค้นตะวันตกโดยการเคลือบด้วยไคโตซาน การเคลือบด้วยสารละลายไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 และ 1.2 ของสารละลาย แล้วทดสอบสมบัติ

เชิงกลของกระดาษตามวิธีมาตรฐานของ TAPPI ปรากฏว่ากระดาษแก่นตะวันที่เคลือบด้วยสารละลายไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.6 มีสมบัติเชิงกลที่ดีและเหมาะที่จะใช้กับงานหัตถกรรมได้ ดังนั้นในการเคลือบสารไคโตซานควรให้ความเข้มข้นร้อยละ 0.6 จากการทดลองนำเยื่อจากปอสามเป็นส่วนผสมเยื่อผลการศึกษพบว่าคุณสมบัติของกระดาษในภาพรวมไม่มีความแตกต่าง ดังนั้นในการนำผลไปใช้ในการผลิตกระดาษแต่ละท้องถิ่นสามารถเลือกพืชที่มีในท้องถิ่นผลิตกระดาษหัตถกรรมได้โดยไม่ต้องผสมเยื่อจากปอสามหรือนำมาผสมเพื่อนำไปทำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากกระดาษ เช่น รม โคมไฟ พัด เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาในการนำกระดาษที่ผลิตไปผลิตผลิตภัณฑ์และทดสอบความพึงพอใจและความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตกระดาษเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกระดาษหัตถกรรม เนื่องจากในการศึกษครั้งนี้ไม่ได้นำกระดาษไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ และควรมีการศึกษาการผลิตกระดาษหัตถกรรมที่ไม่ต้องใช้สารเคมีในการแช่เยื่อ และการใช้สารไคโตซานจากพืชหรือสัตว์ที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยการใช้เคมีที่ไม่เป็นการผลิตที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพผู้ผลิต

สรุป

กระดาษที่ผลิตเยื่อจากใบสับปะรด ฟางข้าวและกากกล้วย กับกระดาษที่ผสมเยื่อปอสามมีคุณสมบัติที่ไม่มีความแตกต่าง แต่จะมีความแตกต่างของสีของกระดาษผลิตหากไม่มีการฟอกสีให้ได้เยื่อที่มีความขาว ดังนั้นในการผลิตการเลือกใช้เยื่อนั้นควรเลือกจากวัสดุที่มีจำนวนมากพอในท้องถิ่น ซึ่งจะไปการนำพืชที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ในด้านอื่นหรือการเลือกวัสดุเหลือทิ้งจากภาคการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์เป็นการลดการทิ้งของเสียได้อีกทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

1. วุฒินันท์ คงทัด, สุธีรา วิทยากาญจน์, และรัตนา ต้นขเทติธรรม. ผลิตภัณฑ์กระดาษหัตถกรรมหน่น้ำ [อินเทอร์เน็ต]. 2559 [เข้าถึงเมื่อ 5 มีนาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=28451>
2. C. Tambe, D. Graiver and R. Narayan, "Moisture resistance coating of packaging paper from biobased silylated soybean oil," Progress in Organic Coating 2016;101:270-278.
3. Agricultural Research Development Agency, Research under targeted research initiatives – Oil palm, Fiscal Year 2557, Bangkok: Agricultural Research Development Agency, 2014.

4. จูฑารินันท์ สุโรพันธ์ และสุรวุฒิ พวงมาลี. การพัฒนาศักยภาพด้านการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์กระดาษหัตถกรรม [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 9 มีนาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: http://lib3.dss.go.th/fulltext/dss_J/2561_66_206_P11-13.pdf
5. ฦัตถพร ชาญธัญญกรณ และกฤติกา ตันประเสริฐ. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2559;3(1):30-42.
6. จรวัย ธงชัย. การผลิตเยื่อและกระดาษจากวัตถุดิบในท้องถิ่นเพื่องานหัตถกรรม [อินเทอร์เน็ต]. 2553 [เข้าถึงเมื่อ 8 มีนาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: <http://oldweb.most.go.th/main/index.php/summary-technology/technology-to-%09develop-products-at-the-community-management/1301-2010-01-26-07-57-%0929.html>
7. วุฒินันท์ คงทัต, สุธีรา วิทยากาญจน์, และสาริมา สุนทรารชุน. การปรับปรุงสมบัติเชิงกลของกระดาษแก่นตะวันโดยการเคลือบด้วยไคโตซาน [อินเทอร์เน็ต]. 2555 [เข้าถึงเมื่อ 10 มีนาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: https://kukr.lib.ku.ac.th/kukr_es/index.php?/BKN/search_detail/result/13058
8. ประภาพรรณ ตุ่มทองคำ, ฦิชกานต์ บัวแต่งตันสกุล, รังสิมา ชลคุป, อำนาจ เจริรัตน์, สิริยุภา เนตรมัย, และวุฒินันท์ คงทัต. การพัฒนากระดาษจากเส้นใยทะเลลายปาล์ม น้ำมัน เปลือกหุ้มผลปาล์มน้ำมันและเปลือกปอสา และสารเคลือบไคโตซาน. วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยราชวมงคลพระนคร สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2562;13(2):37-49.