

การพัฒนากระดาษจากฟางข้าวสำหรับงานดอกไม้ประดิษฐ์ บ้านขามสุ่มเวียง อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

อรนุช คำแปน¹, ญาดา ลุนเจริญ², ชนิตา สายปัญญา³

^{1,2,3}สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะศิลปกรรมและสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

บทคัดย่อ

ฟางข้าวคือ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งฟางข้าวประกอบด้วยเส้นใยเซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลสสูงสามารถนำมาผลิตเป็นกระดาษได้ ในการศึกษาวิจัยวัตถุประสงค์เพื่อผลิต และทดสอบคุณสมบัติของกระดาษจากฟางข้าววัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรสำหรับผลิตดอกไม้ประดิษฐ์ และเพื่อส่งเสริมให้ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้นจากอาชีพเสริมให้แก่ชาวบ้าน ดำเนินการศึกษาโดยนำฟางข้าวมาต้มกับน้ำต่างจากซีเถ้าและน้ำเปล่าในอัตราส่วนฟางข้าว 1 กิโลกรัมต่อน้ำต่างซีเถ้า 1 ลิตรต่อน้ำเปล่า 1 ลิตร จากนั้นเติมแป้งข้าวเจ้าที่ได้จากธรรมชาติปริมาณ 25 มิลลิกรัมผสมกับเยื่อในขั้นตอนการปั่นกระจายเยื่อ และทำการขึ้นแผ่นน้ำหนัก 50, 60, 70 และ 80 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียก นำกระดาษมาทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของกระดาษ ผลการทดสอบพบว่า กระดาษฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั่นเยื่อมีค่าความต้านทานแรงดึงกระดาษมากที่สุด เท่ากับ 44.44 MPa เพราะการบดเยื่อทำให้เกิดเส้นใยฝอย และมีการแตกแขนงของเส้นใยมีผลทำให้เกิดการยึดตัวระหว่างเส้นใยเพิ่มขึ้นและแป้งเป็นตัวเชื่อมประสานระหว่างเส้นใยจึงทำให้กระดาษมีความแข็งแรง ความต้านทานแรงดึงขาดจึงเพิ่มสูงขึ้น ด้านคุณสมบัติเชิงกลพบว่า กระดาษฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั่นเยื่อ 50 กรัมต่อน้ำหนักเปียก มีค่าน้ำหนักมาตรฐาน 87.11 แกรม ซึ่งมีค่าน้ำหนักมาตรฐานใกล้เคียงกับกระดาษปอนด์ 80 แกรม เพราะมีความสม่ำเสมอของผิวกระดาษและแป้งช่วยอุดรูระหว่างเส้นใยทำให้ผิวหน้ากระดาษมีความเรียบและมีความขาวเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ : ฟางข้าว, ดอกไม้ประดิษฐ์, กระบวนการผลิตกระดาษ

Development of Paper from Rice Straw for Producing Artificial Flower of Ban Kham Soom Vieng, Amphur Phrao, Chiang Mai

Oranutch Khampan¹, Yada Loonjaroen², Chanida Saiphanya³

^{1,2,3}Printing and Packaging Technology, Faculty of Arts and Architecture,

Rajamangala University of Technology Lanna Chiang Mai

ABSTRACT

A rice straw is an agricultural waste that can use as a raw material for producing a paper, because of it contains a high amount of cellulose and hemicellulose. The objectives of this study were to produce and test properties of paper from an agricultural waste's rice straw for making a die cut block which was then used in the production of an artificial flower's petal, and to promote the community's extra income from support of the villager. This study was carried out by boiling a rice straw in alkaline water obtained from an ash and pure water. The ratio of rice straw : alkaline water : pure water was 1 kg : 1 L : 1, and then added with 25 mg of the rice flour to enhance the strength of paper. The paper sheets were made form 50, 60, 70 and 80 grams of wet pulp weight. The produced papers were tested mechanical property of paper. The result showed that the rice straw paper blended with flour during pulping process provided the highest tensile strength of 44.44 MPa because of refining process resulted in smaller fiber and more branch, causing strong adhesion of fibers. The flour acted as a binder that combined each fiber in the papermaking process to be increased in tensile strength of obtained paper sheet. The rice straw paper blended with flour during pulping process (50 g/wet pulp weight) had a basis weight of 87.11 gsm which was closed to a type of wood-free paper (80 gsm.) applied for flower petal making. The paper surface was also smoother and brighter because the porous among fibers were covered with flour.

Keywords : Rice straw, Artificial flower's petal, Papermaking process

บทนำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่ ดำเนินการจัดโครงการยกระดับคุณภาพชีวิตของหมู่บ้าน ชุมชน แบบมีส่วนร่วมเฉลิมพระเกียรติ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เจริญพระชนมายุครบ 60 พรรษา บ้านขามสุ่มเวียง หมู่ 2 ต.เวียง อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ เป็นหมู่บ้านที่มีพื้นที่ราบลุ่มชาวบ้านประกอบอาชีพเกษตรกรรมทำนาเป็นหลักหลังฤดูเก็บเกี่ยวทำนามจะมีเศษเหลือทิ้งทางการเกษตร คือ ฟางข้าว จัดเป็นเส้นใยธรรมชาติประเภทไม้ล้มลุกที่ได้จากส่วนที่เหลือทิ้งทางการเกษตรและยังมีองค์ประกอบทางเคมีได้แก่ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน และสารสกัด แต่ชาวบ้านนิยมนำไปทำเป็นปุ๋ยใส่พืช อาหารให้วัว จากการลงพื้นที่สำรวจ พบว่า กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์ดอกไม้จันทน์บ้านขามสุ่มเวียงมีความต้องการลดต้นทุนในการจัดซื้อกระดาษสำหรับผลิตดอกไม้จันทน์เพื่อนำมาทำพวงหรีดดอกไม้ประดิษฐ์คือ ดอกไม้ที่ผลิตและประดิษฐ์ขึ้นจากกระดาษไม้เคลือบผิว (กระดาษปอนด์) ให้มีลักษณะกลีบดอก เกสรของดอกไม้เลียนแบบธรรมชาติสำหรับใช้ตกแต่งบนพวงหรีดในงานฌาปนกิจศพ (หัตถกรรมไทย ออนไลน์, 2559) ทั้งนี้ราคากลิบดอกไม้ประดิษฐ์สำเร็จมีราคา กิโลกรัมละ 250 บาท ซึ่งมีราคาที่ค่อนข้างแพงและเมื่อนำมาประกอบบนพวงหรีดแล้วทางกลุ่มจำหน่ายพวงหรีดดอกไม้ประดิษฐ์ในราคาประมาณ 100-300 บาทต่อพวง ทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงประโยชน์ของฟางข้าวที่มีส่วนประกอบของเส้นใยเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลสสามารถนำมาผลิตกระดาษเพราะกระดาษโดยทั่วไปจะมีเส้นใยยาวและเส้นใยสั้นผสมอยู่ประมาณร้อยละ 70-95 ของน้ำหนักกระดาษซึ่งเส้นใยจากพืชจำพวกไม้ล้มลุกอาจมีเซลล์ชนิดอื่นผสมอยู่ด้วยเช่น เซลล์ปากใบ เซลล์วงแหวน และเซลล์ผิวหนัง เป็นต้น

(รุ่งอรุณ, 2552) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำฟางข้าวที่เป็นเศษเหลือทิ้งทางการเกษตรมาผลิตเป็นกระดาษฟางข้าวสำหรับงานดอกไม้ประดิษฐ์เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อกลีบดอกไม้กระดาษสำเร็จโดยนำกระดาษจากฟางข้าวไปใช้ในการผลิตดอกไม้ประดิษฐ์สำหรับทำพวงหรีดและเพื่อส่งเสริมอาชีพ เพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์ดอกไม้จันทน์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อผลิตและทดสอบคุณสมบัติของกระดาษจากฟางข้าวจากเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรสำหรับผลิตดอกไม้ประดิษฐ์
2. เพื่อส่งเสริมอาชีพให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์ดอกไม้จันทน์

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตกระดาษ การทดสอบคุณสมบัติกระดาษ การผลิตน้ำต่างจากขี้เถ้า เป็นต้น
2. กระบวนการผลิตกระดาษประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 นำฟางข้าวมาตัดให้มีขนาด 3-4 เซนติเมตร
 - 2.2 นำฟางข้าวที่ตัดแล้ว 200 กรัม มาใส่น้ำเปล่าให้พอดีกับฟางข้าว
 - 2.3 นำน้ำต่างจากขี้เถ้าที่วัดค่า pH เท่ากับ 11 ปริมาณ 2 ลิตร: น้ำเปล่า 2 ลิตร (บุรณา, 2557) มาผสมกับฟางข้าวจากนั้นต้มเยื่อประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาทีหรือจนเยื่อเปื่อย
 - 2.4 นำเยื่อที่ต้มแล้วมาล้างน้ำต่างออกให้หมดและนำเยื่อที่ได้มาชั่งน้ำหนัก 50, 60, 70 และ 80 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียกปั่นผสมเยื่อและแบ่งต้มสุกแล้ว 25 มิลลิกรัม
 - 2.5 นำไปกระจายเยื่อเพื่อขึ้นรูปเป็นแผ่นกระดาษ ขนาด 19x26 เซนติเมตร

2.6 นำแผ่นกระดาษที่ขึ้นรูปไปอบในตู้อบ

3. การทดสอบคุณสมบัติของกระดาษ

3.1 คุณสมบัติทางโครงสร้างของกระดาษ
ได้แก่

ความหนา คือ การทดสอบระยะห่างที่ตัดกระดาษระหว่างผิวด้านบนและผิวด้านล่างของกระดาษด้วยเครื่องวัดความหนา มีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร

น้ำหนักมาตรฐาน คือ น้ำหนักกระดาษต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่และความชื้นในกระดาษ มีหน่วยเป็น แกรม

ความเรียบของผิวหน้ากระดาษ คือ ลักษณะผิวกระดาษที่สัมพันธ์กับความสม่ำเสมอของเนื้อกระดาษและความเรียบของผิวกระดาษทั้งสองด้าน (รุ่งอรุณ, 2552)

3.2 คุณสมบัติเชิงกลของกระดาษ ได้แก่

ความต้านทานแรงดึงขาด คือ ความสามารถในการรับแรงดึงสูงสุดที่กระดาษจะขาดออกจากกัน มีหน่วยเป็น แรงต่อความกว้างของกระดาษทดสอบ โดยนำกระดาษที่ได้รับการตัดแล้วตามมาตรฐานยึดไว้ระหว่างปากจับขึ้นทดสอบทั้งสองปากจับทดสอบจะเคลื่อนที่ตึงจนขึ้นทดสอบขาดโดยดึงด้วยความเร็วคงที่เป็นการดึงให้กระดาษขาดด้วยอัตราการยืดตัวคงที่ (ศุภณี, 2552)

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลและสรุปผลการทดลอง

5. การถ่ายทอดองค์ความรู้ในแก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์ดอกไม้จันทร์ บ้านขามสุมเวียง โดยจัดอบรมรูปแบบเชิงปฏิบัติการ

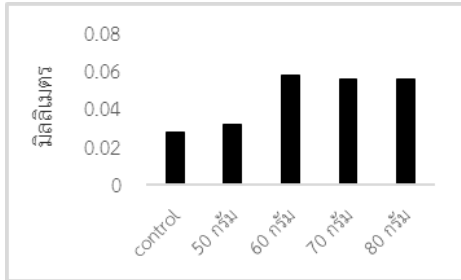
ผลการวิจัย

จากการลงพื้นที่บ้านขามสุมเวียง หมู่ 2 ต.เวียง อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ พบว่า ฟางข้าวซึ่งเป็นเศษเหลือทิ้งทางการเกษตรหลังฤดูการเก็บเกี่ยว ทำนาของชาวบ้านมีปริมาณมาก อีกทั้งฟางข้าวเป็นพืชประเภทไม้ล้มลุกที่มีองค์ประกอบ

ของเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลสซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ในกระบวนการผลิตกระดาษ (ฟางข้าวและประโยชน์จากฟางข้าว ออนไลน์, 2559) ตามความต้องการของทางกลุ่มฯ นำไปผลิตเป็นดอกไม้ประดิษฐ์ โดยการผลิตกระดาษต้องแยกเส้นใยออกจากองค์ประกอบของฟางข้าวทำให้กลายเป็นเส้นใยก่อนจะเข้าสู่กระบวนการผลิตเยื่อ จากนั้นเข้าสู่กระบวนการเตรียมน้ำเยื่อโดยการนำเยื่อจากฟางข้าวไปกระจายเส้นใยเพื่อให้เส้นใยแยกออกจากกันเป็นอิสระในน้ำ และผสมสารเติมแต่งคือ แป้งธรรมชาติลงไปกับเยื่อที่ผ่านการกระจายเส้นใยมาแล้วเป็นการเพิ่มคุณสมบัติด้านความเหนียวของกระดาษ ลดการหลุดลอกของเส้นใยที่ผิวกระดาษ และเพิ่มพันธะแรงยึดเหนี่ยวระหว่างชั้นกระดาษให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน และนำน้ำเยื่อมาขึ้นรูปเป็นแผ่นกระดาษด้วยมือแบบตะแคงด้วยวิธีการชั่งน้ำหนักของเยื่อเป็นตัวกำหนดความหนาของแผ่นกระดาษจากนั้นนำเยื่อใส่บนตะแกรงที่วางในอ่างน้ำตื้นแล้วใช้มือตะแคงกระจายเยื่อบนตะแกรงแม่พิมพ์ให้สม่ำเสมอ (วุฒินันท์, 2545) เมื่อได้แผ่นกระดาษจากฟางข้าวแล้วนั้นก่อนที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ต้องนำกระดาษดังกล่าวไปทดสอบคุณสมบัติทางโครงสร้างและคุณสมบัติเชิงกลดังนี้

1. ผลการศึกษาคุณสมบัติของการผลิตกระดาษจากฟางข้าว

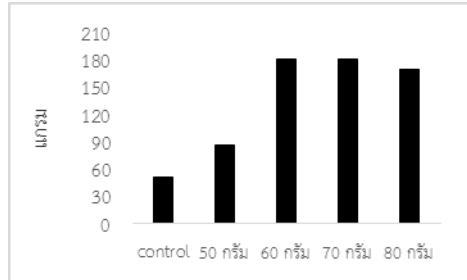
1.1 การทดสอบความหนาของกระดาษจาก ฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั่นเยื่อชั่งน้ำหนัก 50, 60, 70 และ 80 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียก



แผนภูมิที่ 1 ความหนาของกระดาดจากฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั้นเยื่อ

จากแผนภูมิที่ 1 ความหนาของกระดาดจากฟางข้าว (Control) มีความหนาเท่ากับ 0.032 มิลลิเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกระดาดจากฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั้นเยื่อพบว่า น้ำหนักเยื่อ 60 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียกมีความหนามากที่สุดคือ 0.058 มิลลิเมตร รองลงมาคือ 70 กรัมและ 80 กรัม ของน้ำหนักเยื่อเปียกมีความหนา 0.056 มิลลิเมตร สำหรับน้ำหนักเยื่อ 50 กรัม มีความหนา 0.032 มิลลิเมตร ทั้งนี้จะเห็นว่าความหนาของกระดาดแต่ละกรัมไม่เท่ากัน เนื่องจากการกระจายตัวของเยื่อออกจากกันไม่สม่ำเสมอและการคัดแยกขนาดและแยกวัสดุที่ไม่ใช่เส้นใยออกจากน้ำเยื่ออาจมีการตกค้างอยู่บนตะแกรง อีกทั้งการขึ้นแผ่นกระดาดเป็นการทำด้วยมืออาจทำให้ความหนาในการกระจายตัวของเยื่อไม่สม่ำเสมออาจส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนของค่าความหนาของกระดาด (ศุภณี, 2552)

1.2 การทดสอบน้ำหนักมาตรฐานจากฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั้นเยื่อ ซึ่งน้ำหนัก 50, 60, 70 และ 80 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียก



แผนภูมิที่ 2 น้ำหนักของกระดาดจากฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั้นเยื่อ

จากแผนภูมิที่ 2 น้ำหนักของกระดาดจากฟางข้าว (Control) มีความน้ำหนักของกระดาด 50.77 กรัม เมื่อเปรียบเทียบกับความน้ำหนักของกระดาดจากฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั้นเยื่อ พบว่า น้ำหนัก 60 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียกมีค่าน้ำหนักมาตรฐานมากที่สุดเท่ากับ 181.33 กรัม รองลงมา คือ น้ำหนัก 70 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียกมีค่าน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 180.88 กรัม น้ำหนัก 80 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียกมีค่าน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 170.22 กรัม และน้ำหนัก 50 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียกมีค่าน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 87.11 กรัม ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับน้ำหนักมาตรฐานของกระดาดที่ใช้ทำพวงหรีดดอกไม้ประดิษฐ์ คือ 80 กรัมเพราะในกระดาดมีปริมาณความชื้นที่สัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศที่เพิ่มมากขึ้นทำให้เส้นใยเอมิเซลลูโลสดูดซับน้ำเกิดการบวมพองและขยายตัวส่งผลให้น้ำหนักกระดาดดูดและคายความชื้นได้ดี อีกทั้งการบีบน้ำออกจากแผ่นเปียกทำให้เกิดการยึดติดกันแน่นภายในเนื้อกระดาด (รุ่งอรุณ, 2552)

1.3 การเปรียบเทียบความเรียบของผิวหน้ากระดาดผสมแป้งในขั้นตอนการปั้นเยื่อซึ่งน้ำหนัก 50, 60, 70 และ 80 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียก



ภาพที่ 1 กระดาษจากฟางข้าว



ภาพที่ 5 กระดาษจากฟางข้าวผสมแป้งในขั้นตอนการปั่นเยื่อน้ำหนัก 80 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียก



ภาพที่ 2 กระดาษจากฟางข้าวผสมแป้งในขั้นตอนการปั่นเยื่อน้ำหนัก 50 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียก



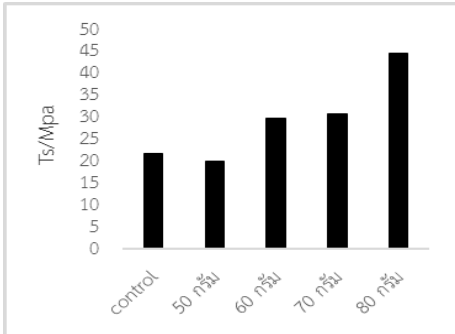
ภาพที่ 3 กระดาษจากฟางข้าวผสมแป้งในขั้นตอนการปั่นเยื่อน้ำหนัก 60 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียก



ภาพที่ 4 กระดาษจากฟางข้าวผสมแป้งในขั้นตอนการปั่นเยื่อน้ำหนัก 70 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียก

จากรูปภาพเมื่อเปรียบเทียบความเรียบของผิวหน้ากระดาษจากฟางข้าว (Control) จะมีลักษณะพื้นผิวกระดาษทั้งสองด้านแตกต่างกันคือ ด้านบนหรือด้านสีกหลาดมีส่วนของเยื่อหยาบและส่วนที่ไม่ใช้เส้นใย ด้านล่างหรือด้านตะแกรงหยาบกว่าด้านสีกหลาดและปรากฏรอยตะแกรงบนผิวกระดาษด้านนี้ (Paper_properties1 และ 2 ออนไลน์, 2559) มองเห็นเส้นใยของฟางข้าวและกระดาษมีสีออกน้ำตาล เมื่อเปรียบเทียบกับกระดาษจากฟางข้าวผสมแป้งในขั้นตอนการปั่นเยื่อน้ำหนัก 50, 60, 70 และ 80 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียกพบว่า กระดาษฟางข้าวผสมแป้งในขั้นตอนการปั่นเยื่อมีด้านบนหรือด้านสีกหลาดมีเยื่อละเอียดและส่วนที่ไม่ใช้เส้นใยอยู่มากกระดาษมีความเรียบมากกว่าด้านล่างหรือด้านตะแกรงเพราะฟางข้าวเป็นเส้นใยสั้นจะให้กระดาษมีผิวเรียบมากกว่าเส้นใยยาว การเติมสารเติมแต่งแป้งธรรมชาติจะทำให้กระดาษมีความเรียบเพิ่มขึ้นตามปริมาณการเติมสารแต่ง การปั่นตีเยื่อทำให้เส้นใยกระจายตัวและทำให้เส้นใยถูกตัดให้สั้นลงมีผลให้ความสม่ำเสมอของเนื้อกระดาษดีขึ้นมีความเรียบ อีกทั้งการผสมแป้งช่วยลดการหลุดลอกของเส้นใยที่ผิวกระดาษและเพิ่มพันธะแรงยึดเหนี่ยวระหว่างชั้นกระดาษ (ศุภณี, 2552)

1.4 การทดสอบความต้านทานแรงดึงขาดของกระดาษจากฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั่นเยื่อชั่งน้ำหนัก 50, 60, 70 และ 80 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียก








แผนภูมิที่ 3 ความต้านทานแรงดึงขาดของกระดาษจากฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั้นเยื่อ

จากแผนภูมิที่ 3 ความต้านทานแรงดึงขาดของกระดาษจากฟางข้าว (Control) มีค่าเท่ากับ 21.62 Mpa เมื่อเปรียบเทียบกับความต้านทานแรงดึงขาดของกระดาษจากฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั้นเยื่อ พบว่า น้ำหนัก 80 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียกมีค่าความต้านทานแรงดึงขาดมากที่สุดเท่ากับ 44.44 Mpa รองลงมา คือ น้ำหนัก 70 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียกมีค่าเท่ากับ 30.61 Mpa น้ำหนัก 60 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียกมีค่าเท่ากับ 29.67 Mpa และน้ำหนัก 50 กรัมของน้ำหนักเยื่อเปียกมีค่าเท่ากับ 19.79 Mpa ทั้งนี้ หากเปรียบเทียบกระดาษผลิตพวงหรือดอกไม้ประดิษฐ์ (กระดาษไม่เคลือบผิวประเภทกระดาษปอนด์) สำเร็จรูปความต้านทานแรงดึงขาดมีค่าเท่ากับ 67.44 Mpa ซึ่งมากกว่ากระดาษจากฟางข้าวเนื่องจากกระดาษที่นำมาทำดอกไม้จันทน์ มีความเรียบ ความหนาและสม่ำเสมอของเยื่อ (ศุภณี, 2552) มากกว่ากระดาษจากฟางข้าวเพราะการปั้นเยื่อฟางข้าวจะช่วยให้เส้นใยแตกแขนงและเกิดเส้นใยฝอยมากขึ้น อีกทั้งการเติมแป้งลงไปเพื่อเพิ่มความเหนียวของกระดาษก็จะช่วยเพิ่มพันธะแรงยึดเหนี่ยวระหว่างชั้นกระดาษส่งผลให้แรงดึงขาดของกระดาษสูงมากขึ้น

2. ผลการทดสอบการบ่มอัดขึ้นรูปกลีบดอกไม้กระดาษจากฟางข้าว

ตารางที่ 1 การทดสอบการบ่มอัดขึ้นรูปกลีบดอกไม้

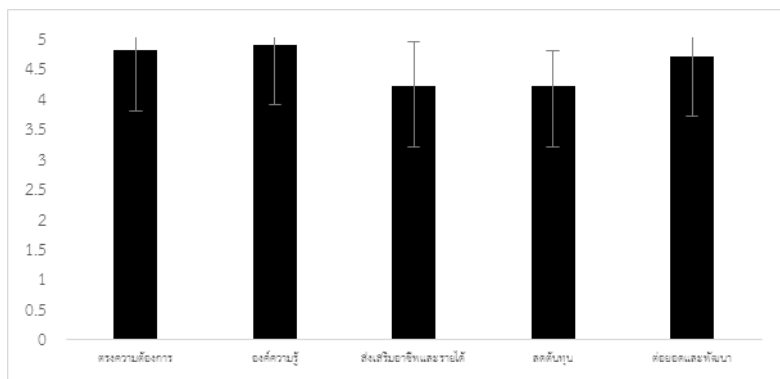
กระดาษจากฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั้นเยื่อ	การทดสอบการบ่มอัดขึ้นรูปกลีบดอกไม้
กระดาษจากฟางข้าว (Control)	
น้ำหนัก 50 กรัม	
น้ำหนัก 60 กรัม	

<p>น้ำหนัก 70 กรัม</p>	
<p>น้ำหนัก 80 กรัม</p>	

เปรียบเทียบกับกระดาศจากฟางข้าวแบบผสม
 แปะในขั้นตอนการปั้นเยื่อ พบว่า น้ำหนัก 50
 กรัมนำไปทดสอบการบ่มอัดขึ้นรูปกลีบดอกมี
 ลักษณะคงรูป ขึ้นรูปง่าย และไม่มีรอยขอบไหม้
 ของกระดาศ น้ำหนัก 60 กรัมนำไปทดสอบการบ่ม
 อัดขึ้นรูปกลีบดอกมีลักษณะคงรูป ขึ้นรูปง่าย
 แต่เกิดรอยไหม้บริเวณขอบของกระดาศน้ำหนัก
 70 กรัม นำไปทดสอบการบ่มอัดขึ้นรูปกลีบดอกมี
 ลักษณะคงรูป แต่ขึ้นรูปได้ยากและเกิดรอยไหม้
 บริเวณขอบของกระดาศอาจเนื่องมาจากกระดาศ
 มีความหนามากเกินไป และน้ำหนัก 80 กรัมนำไป
 ทดสอบการบ่มอัดขึ้นรูปกลีบดอกมีลักษณะแตก
 เมื่อโดนแรงกดทับและความร้อนส่งผลให้ขอบ
 กลีบดอกขาดและเกิดรอยไหม้ยากต่อการขึ้นรูป

จากตารางที่ 1 การผลิตกระดาศจากฟางข้าว
 (Control) เมื่อนำไปทดสอบการบ่มอัดขึ้นรูปกลีบ
 ดอกไม้ลักษณะกลีบดอกคงรูปแต่ขึ้นรูปสัมผัสกับ
 กาวแล้วกระดาศเกิดการเปื่อยยุ่ย ฉีกขาดง่าย เมื่อ

3. ผลการประเมินความพึงพอใจในการ
 ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชน
 ผลิตภัณฑ์ดอกไม้จันทน์บ้านขามสุ่มเวียง จำนวน
 10 คน



แผนภูมิที่ 4 ความพึงพอใจในการถ่ายทอดองค์ความรู้

จากแผนภูมิที่ 4 การประเมินความพึงพอใจ
 ในการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่กลุ่มวิสาหกิจ
 ชุมชนผลิตภัณฑ์ดอกไม้จันทน์บ้านขามสุ่มเวียง
 พบว่า หัวข้อองค์ความรู้ที่ได้รับการถ่ายทอด
 ได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.9 รองลงมาคือ ตรง

ความต้องการและวัตถุประสงค์ของทางกลุ่มฯ
 ค่าเฉลี่ยคือ 4.8 สามารถนำไปต่อยอด และพัฒนา
 เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ของทางกลุ่มมีค่าเฉลี่ย
 คือ 4.7 และการส่งเสริมอาชีพ และการมีรายได้
 ของกลุ่ม การลดต้นทุนในการสั่งซื้อกลีบดอกมี

ค่าเฉลี่ยคือ 4.2 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการถ่ายทอดองค์ความรู้และความต้องการของกลุ่มฯ เนื่องจากองค์ความรู้ที่ผู้วิจัยลงไปถ่ายทอดในเชิงปฏิบัติการร่วมกับกลุ่มฯ เพื่อต้องการให้สมาชิกภายในกลุ่มสามารถผลิตกระดาษฟางข้าวได้ด้วยตนเอง และสามารถต่อยอดการทำให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในการเพิ่มมูลค่าของกระดาษจากฟางข้าวให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

สรุปและอภิปรายผล

จากการทดสอบการผลิตกระดาษจากฟางข้าวพบว่า กระดาษจากฟางข้าวแบบผสมแป้งในขั้นตอนการปั่นเยื่อน้ำหนัก 50 กรัมต่อน้ำหนักเปียกมีค่าน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับ 87.11 แกรม เหมาะสมสำหรับนำมาผลิตดอกไม้ประดิษฐ์ให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์ดอกไม้จันทน์บ้านขามสุมเวียง อ.พรวัว จ.เชียงใหม่ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกระดาษทำพวงหรีดดอกไม้ประดิษฐ์สำเร็จรูปจะมีน้ำหนักมาตรฐานความสม่ำเสมอ ความเรียบเรียบมากกว่าเพราะฟางข้าวเป็นเส้นใยสั้นจะให้กระดาษมีผิวเรียบ การเติมสารเติมแต่งแป้งธรรมชาติจะทำให้กระดาษมีความเรียบเพิ่มขึ้น การปั่นตีเยื่อทำให้เส้นใยกระจายตัวและทำให้ เส้นใยถูกตัดให้สั้นลงมีผลให้ความสม่ำเสมอของเนื้อกระดาษดีขึ้น สำหรับความทนทานต่อความต้านทานแรงดึงขาดได้น้อยเพราะความหนาและน้ำหนักของกระดาษบางเมื่อเปรียบเทียบกับกระดาษทำพวงหรีดดอกไม้ประดิษฐ์สำเร็จรูปที่มีค่าความต้านทานแรงดึงขาดที่สูงกว่า เมื่อนำไปทดสอบการบีบอัดขึ้นรูปกลีบดอกไม้แล้วพบว่า มีลักษณะคงรูป ตัดขึ้นรูปง่าย และเมื่อโดนแรงกดทับ และความร้อนไม่มีรอยขอบไหม้ของกระดาษ รวมถึงเมื่อสัมผัสกับกาวที่ติดลงบนกระดาษเนื้อกระดาษไม่เกิดการเปื่อยยุ่ย หลุดลอกของผิวหน้าเส้นใย

จากแบบการประเมินความพึงพอใจในการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตภัณฑ์ดอกไม้จันทน์บ้านขามสุมเวียง พบว่า หัวข้อองค์ความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ 4.9 รองลงมา คือ ตรงความต้องการและวัตถุประสงค์ของทางกลุ่มฯ ค่าเฉลี่ย คือ 4.8 สามารถนำไปต่อยอดและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ของทางกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยคือ 4.7 และการส่งเสริมอาชีพและการมีรายได้ของกลุ่ม การลดต้นทุนในการสั่งซื้อกลีบดอกไม้ค่าเฉลี่ยคือ 4.2 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาต่อยอดในอนาคตควรศึกษาการผสมเยื่อฟางข้าวกับเยื่อเส้นใยยาวชนิดอื่น เช่น ปอสา จะทำให้เยื่อมีความแข็งแรงมากขึ้น และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน
2. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเรื่องการทำน้ำต่างจากไม้ชนิดต่างๆ เช่น ไม้ลำไย ไม้ไผ่ เป็นต้น
3. ควรมีการต่อยอดกระดาษโดยการนำไปสร้างมูลค่าด้านผลิตภัณฑ์หรือบรรจุภัณฑ์ของชุมชน

References

- Kongtad, W. (2002). Hand-made paper. Teaching materials, Institute of Agriculture, Kasetsart University Chatuchak Campus. Bangkok, 53-60.
- Rialberthirun, S. (2009). Teaching materials, printing supplies. Nonthaburi: Sukhothai Thammathirat University Press.

- Sampoompuang, C., Sothornvit, R., Kongtad, W., & Thanapase, W. (2007). Development of traditional rice-straw paper production. **The 45th Kasetsart University Annual Conference, Department of Agriculture and Agricultural Extension, Faculty of Agro-Industry Kasetsart University.** Bangkok, 1-30.
- Suebkhuna, B. (2014). **Production of pulp paper from ash pineapple leaves to produce tea bags.** Thesis in the Master of Science Department of Technology Printing and packaging, King Mongkut's University of Technology Thonburi. Bangkok.
- Watthanawong, R. (1st edition in 2009). **Teaching materials, printing supplies.** Nonthaburi: Sukhothai Thammathirat University Press.
- Rice straw and the benefits of rice straw.** Retrieved [5 January 2016] from: <http://puechkaset.com/%E0%B8%9F%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A7/>.
- Paper_properties1 and 2.** Retrieved [5th January 2016] from: https://www.doublepaper.com/th/assets/media/paper_properties1.pdf.
- Thai handicrafts.** Retrieved [5th January 2016] from: [http://thailandhandmadebuu.wordpress.com/The value of Thai handicrafts/](http://thailandhandmadebuu.wordpress.com/The%20value%20of%20Thai%20handicrafts/).