



ISSN 2985-0835

KOCH CHA SARN JOURNAL OF SCIENCE  
Vol. 45 (1); January-June (2023), pp. 30-35  
<https://science.srru.ac.th/kochasarn>

## Research Article

## Effects of the Quantity of Sodium Hydroxide on Properties of Water Hyacinth Paper

## ผลของปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ต่อสมบัติของกระดาษจากผักตบชวา

เพ็ญยศ วงษ์บัวงาม<sup>1</sup>, กมลชนก ยืนยาว<sup>1</sup>, วัชรารุณ นวลดี<sup>1</sup>, นันทิยา มณีโชติ<sup>1</sup>, รพีพล อินสุพรรณ<sup>1\*</sup>, พีรตลย์ อ่อนสี<sup>2</sup>

Poemyot Wongbua-Ngam<sup>1</sup>, Kamonchanok YuenYao<sup>1</sup>, Watcharawut Nuandee<sup>1</sup>, Nuntiya Maneechot<sup>1</sup>, Rapeepol Insupan<sup>1\*</sup>, Peeradon Onsi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ 186 หมู่ 1 ถนนสุรินทร์-ปราสาท ต.นอกเมือง อ.เมืองสุรินทร์ จ.สุรินทร์ 32000

<sup>2</sup>โรงเรียนบรบือวิทยาคาร 59 หมู่ 3 ต.หนองสิม อ.บรบือ จ.มหาสารคาม 441301

<sup>1</sup>Faculty of Science and Technology, Surindra Rajabhat University, 186 Moo. 1, Surin-Prasat Road, Nok Mueang, Mueang Surin, Surin 32000

<sup>2</sup>Borabuwittayakhan School, 59 Moo. 3, Nong Sim, Bunbue, Mahasarakham 44130

## Article Info

Received 18 June 2023

Revised 26 June 2023

Accepted 27 June 2023

## Abstract

Water hyacinth is a naturally occurring aquatic weed and is a highly abundant aquatic plant. The high occurrence of water hyacinths in water bodies affects natural water sources, and water hyacinths also have little economic benefit. Therefore, to reduce problems and increase the value of water hyacinths, the researchers have the idea of transforming water hyacinth into paper for use in packaging community products. This research studied the three different conditions of paper production in order to study the characteristics and water absorption property of the paper. The amounts of sodium hydroxide (NaOH) in the pulping step were varied as 150, 100, and 50 g. From the experimental results, it was found that the decrease of quantity of NaOH results in the increase of water absorption property.

**Keywords:** Water hyacinth, Paper, Aquatic plants, Local materials

## บทคัดย่อ

ผักตบชวาเป็นวัชพืชน้ำที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและเป็นพืชที่มีจำนวนมากในแหล่งน้ำ การเกิดขึ้นจำนวนมากของผักตบชวาในแหล่งน้ำนั้นส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำธรรมชาตินอกจากนี้ผักตบชวายังมีประโยชน์ทางเศรษฐกิจน้อย ดังนั้นเพื่อลดปัญหาและเพิ่มคุณค่าให้ผักตบชวา ผู้วิจัยได้มีแนวความคิดนำผักตบชวามาใช้ประโยชน์โดยนำผักตบชวามาแปรรูปเป็นกระดาษเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านการเป็นบรรจุภัณฑ์สินค้าชุมชน ในงานวิจัยนี้ได้ทดลองผลิตกระดาษจากผักตบชวาทั้งหมด 3 ชุดการทดลอง โดยใช้ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ต่างกันในช่วงขั้นตอนการต้มเยื่อ คือ 150 100 และ 50 กรัม เพื่อศึกษาลักษณะของกระดาษที่ได้และคุณสมบัติการดูดซับน้ำซึ่งเป็นคุณสมบัติที่มีผลต่อการแปรรูปกระดาษ จากผลการทดลองพบว่าเมื่อใช้ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ลดลง กระดาษที่ได้จะมีสมบัติในการดูดซับน้ำเพิ่มขึ้น

**คำสำคัญ:** ผักตบชวา, กระดาษ, พืชน้ำ, วัสดุท้องถิ่น

## 1. บทนำ

พืชที่พบเห็นได้หลากหลายตามแหล่งน้ำธรรมชาติในประเทศไทย หนึ่งในนั้นคือ ผักตบชวา (ชื่อวิทยาศาสตร์ *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) เป็นพืชน้ำต่างถิ่นที่มีลักษณะเป็นต้นพืชที่ไหลไปกับน้ำ แผ่นใบคล้ายรูปหัวใจ ใบมีผิวมัน หนา ส่วนของก้านใบพองออกและภายในมีรูพรุนคล้ายฟองน้ำซึ่งช่วยพยุงให้ลำต้นลอยน้ำได้ เดิมเชื่อว่า ผักตบชวาเป็นพืชพื้นเมืองของทวีปอเมริกาใต้ ต่อมาได้มีการแพร่กระจายไปยังแหล่งน้ำจืดทั่วโลกอย่างรวดเร็ว มักพบได้ในพื้นที่เลียบ ลำธาร และคลอง ผักตบชวามีการขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว จึงก่อให้เกิดความเสียหายต่อพืชพื้นเมืองและระบบนิเวศในประเทศไทยการแพร่กระจายของผักตบชวาได้ก่อให้เกิดปัญหาทั้งในด้านการเกษตรและการชลประทาน นอกจากนี้การควบคุมยังเป็นไปได้อย่างยากเนื่องจากผักตบชวามีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อม [1] ดังนั้นเพื่อลดปัญหาการแพร่ระบาดของผักตบชวา จึงมีการนำผักตบชวามาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์และสร้างมูลค่าให้เพิ่มขึ้น เช่น การทำน้ำหมักชีวภาพเพื่อใช้เป็นปุ๋ยเพิ่มสารอาหารและช่วยเร่งการเจริญเติบโตให้กับพืช [2] การแปรรูปเป็นอาหารสมทบสำหรับเลี้ยงสัตว์ [3] การนำมาทำเป็นถ่านชีวมวล [4] การแปรรูปเป็นกระดาษเพื่อใช้พัฒนาเป็นบรรจุภัณฑ์ [5] เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า ผักตบชวาเป็นพืชอีกชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาผลิตกระดาษได้ และยังเป็นการลดปัญหาล้างแวล้อมและลดผลกระทบอันเกิดจากปริมาณของผักตบชวาตามแหล่งน้ำอีกด้วย เช่นเดียวกับการผลิตกระดาษจากพืชชนิดอื่น โดยในการพิจารณาเลือกพืชมาผลิตกระดาษนั้น มีพืชหลากหลายชนิดและหลายส่วนที่สามารถนำมาผลิตได้ โดยจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ พืชยืนต้น และพืชล้มลุก พืชยืนต้นแบ่งตามขนาดความยาวของเส้นใย แบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ ไม้เนื้ออ่อน (Soft wood) ได้แก่ พืชจำพวกสน (Coniferous) และ ไม้เนื้อแข็ง (Hard wood) เช่น ยูคาลิปตัส (Eucalyptus) และยังมีพืชที่ปลูกหรือเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติที่สามารถนำมาผลิตกระดาษได้ เช่น ต้นไผ่ ผักตบชวา และพืชผลที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน เช่น เปลือกของลำต้นปอสา กระเจี๊ยบ มะเดื่อ หม่อน กาบใบของลำต้นกล้วย สับปะรด เป็นต้น [6]

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการแปรรูปผักตบชวาให้เป็นกระดาษที่ใช้ในงานฝีมือ ซึ่งลำต้นและเส้นใยของผักตบชวามีความเหมาะสมในการนำมาผลิตกระดาษที่มีความแข็งแรงและมีความเรียบ [7] ซึ่งนำมาพัฒนาต่อยอดให้เป็นกระดาษที่ใช้สำหรับการตกแต่งหรือ

ห่อบรรจุภัณฑ์ของสินค้าในชุมชน โดยคณะผู้วิจัยศึกษาคุณภาพของกระดาษและคุณสมบัติการดูดซับน้ำของกระดาษจากผักตบชวา เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตกระดาษที่ใช้สำหรับท้องถิ่น แต่จากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่ใช้ กระบวนการต้มเยื่อมีผลต่อคุณภาพของกระดาษ เนื่องจากเป็นสารที่ทำหน้าที่สกัดเยื่อหรือเซลลูโลสและทำหน้าที่แยกกลืนออกจากเส้นใยเซลลูโลส [8] จึงต้องศึกษาปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ต่อการผลิตกระดาษ

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่มีต่อคุณภาพและสมบัติการดูดซับน้ำของกระดาษจากผักตบชวา

## 3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ดำเนินการศึกษาวิจัยระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2565 ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

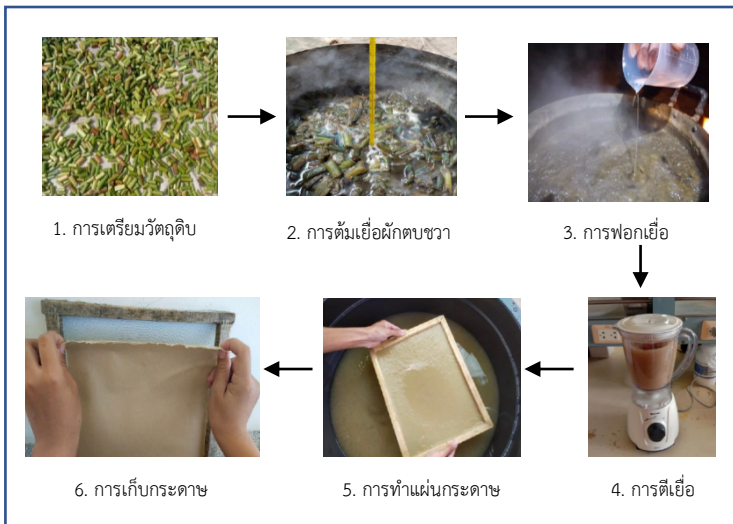
### 3.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยและทดลองมีเครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัยดังนี้

- 1) ผักตบชวา
- 2) มีดหรือกรรไกร
- 3) กะละมังหรือภาชนะใส่เยื่อ
- 4) ตะแกรงตะเยื่อหรือตะแกรงสำหรับทำกระดาษ
- 5) เครื่องปั่นเยื่อ
- 6) เทอร์โมมิเตอร์แบบแท่งแก้ว
- 7) บีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร
- 8) โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) (AR grade)
- 9) ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ( $H_2O_2$ ) (AR grade)

### 3.2 การผลิตกระดาษ

กระบวนการผลิตกระดาษประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ การเตรียมวัตถุดิบ การต้มเยื่อ การฟอกเยื่อ การตีเยื่อ และการทำแผ่นกระดาษ [5], [9] ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการผลิตกระดาษ

### 3.2.1 ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมวัตถุดิบ

การเตรียมผักตบชวาในขั้นตอนการผลิตกระดาษนั้น ผักตบชวาที่ใช้จะต้องผ่านการล้างทำความสะอาดมา แยกสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออก หลังจากนั้นนำผักตบชวามาตัดเพื่อลดขนาด โดยในการทดลองนี้ใช้ผักตบชวาน้ำหนัก 9 กิโลกรัม ยาวประมาณ 3-6 เซนติเมตร แบ่งออกเป็น 3 ชุดการทดลอง ใช้ผักตบชวาชุดละ 3 กิโลกรัม (กำหนดเป็นชุด A B และ C)

### 3.2.2 ขั้นตอนที่ 2 การต้มเยื่อ

เมื่อแยกชุดการทดลองแล้วให้นำผักตบชวาที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ต้มในน้ำสะอาดที่อุณหภูมิ 90-100 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 2-3 ชั่วโมง จากนั้นเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ปริมาณ 150 100 และ 50 กรัม ลงในชุด A B และ C ตามลำดับ เมื่อเยื่อเย็นลงแล้วให้ทำการล้างทำความสะอาดเยื่อกระดาษ 3-4 ครั้ง

### 3.2.3 ขั้นตอนที่ 3 การฟอกเยื่อ

หลังจากได้เยื่อกระดาษแล้วขั้นตอนต่อมาคือการฟอกเยื่อกระดาษ นำเยื่อที่ผ่านการล้างทำความสะอาดแล้วมาชั่งน้ำหนักก่อนการต้มอีกครั้ง โดยใช้เยื่อกระดาษปริมาณ 1 กิโลกรัม ทำการต้มฟอกเยื่อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ( $H_2O_2$ ) ในปริมาณ 150 กรัมทุกชุดการทดลอง และต้องควบคุมอุณหภูมิการต้มเยื่อที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลาในการต้ม 1 ชั่วโมง หลังจากนั้นพักเยื่อเพื่อลดอุณหภูมิ แล้วจึงล้างด้วยน้ำสะอาด 3-4 ครั้ง

### 3.2.4 ขั้นตอนที่ 4 การตีเยื่อ

เมื่อได้เยื่อกระดาษแล้วขั้นตอนต่อมาให้นำเยื่อมาปั่นด้วยเครื่องปั่นเพื่อตีเส้นใยให้แยกออกจากกัน โดยปั่นเยื่อกระดาษกับน้ำสะอาดเป็นเวลา 3-5 นาที

### 3.2.5 ขั้นตอนที่ 5 การทำแผ่นกระดาษ

การทำแผ่นคือการขึ้นรูปกระดาษ ทำได้โดยการนำเยื่อกระดาษที่ผ่านการตีเยื่อผสมกับน้ำสะอาดในภาชนะขนาดใหญ่กว่าตะแกรง หลังจากนั้นใช้ตะแกรงซ้อนเยื่อกระดาษ โดยซ้อนตักเยื่อเกลี่ยเยื่อในตะแกรงให้มีความสม่ำเสมอทั้งแผ่น ยกตะแกรงให้พ่นน้ำในแนวตั้ง และรอน้ำหยดจากตะแกรงจนหมด จากนั้นนำไปตากแดดในพื้นที่โล่งเป็นระยะเวลา 2-3 วัน

### 3.2.6 ขั้นตอนที่ 6 การเก็บกระดาษ

การเก็บกระดาษคือขั้นตอนการดึงกระดาษออกจากตะแกรงหลังจากที่กระดาษแห้งแล้ว หลังจากนั้นนำกระดาษที่ได้ไปทำการทดสอบและประเมินผล

## 3.3 การประเมินคุณภาพกระดาษ

การประเมินคุณภาพกระดาษจากผักตบชวาเมื่อผลิตเสร็จแล้วนั้น คณะผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กระดาษผักตบชวามพข.390/2547 [10] เป็นแนวทางในการประเมิน ดังนี้

### 3.3.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นแผ่น เหนียว ไม่ขาดง่าย มีความหนาสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น ไม่มีรอยทะลุ ฉีกขาด สิ่งปนเปื้อนหรือตำหนิ และไม่มีราปรากฏให้เห็นเด่นชัดตลอดแผ่น

### 3.3.2 ลวดลาย

ต้องประณีต วัสดุที่นำมาตกแต่งให้เป็นลวดลายต้องเหมาะสม สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรกหรือเปื้อน

### 3.3.3 สี

ต้องสม่ำเสมอ ไม่เลอะเทอะ (ยกเว้นการย้อมสีด้วยเทคนิคสมัยใหม่หรือเป็นศิลปะการใช้สีเพื่อความสวยงาม) ไม่ซีดจาง หลุด หรือลอก

### 3.3.4 การเคลือบเงา

ต้องเรียบ สม่ำเสมอ ไม่เป็นเม็ด กรอบ แตก หลุด หรือลอก และไม่ทำให้ชิ้นงานขาดความสวยงามหรือทำให้เสียรูปทรง โดยมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนนตามข้อ 3.3

| ลักษณะที่ตรวจสอบ     | เกณฑ์ที่กำหนด                                                                                                                                 | ระดับการตัดสิน (คะแนน) |    |       |              |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----|-------|--------------|
|                      |                                                                                                                                               | ดีมาก                  | ดี | พอใช้ | ต้องปรับปรุง |
| ลักษณะทั่วไป         | ต้องเป็นแผ่น เหนียว ไม่ขาดง่าย มีความหนาสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น ไม่มีรอยทะลุฉีกขาด สิ่งปนเปื้อน หรือตำหนิ และไม่มีการปรากฏให้เห็นเด่นชัดตลอดแผ่น | 4                      | 3  | 2     | 1            |
| ลวดลาย (ถ้ามี)       | ต้องประณีต วัสดุที่นำมาตกแต่งให้เป็น ลวดลายต้องเหมาะสม สะอาด ไม่มีสิ่งสกปรกหรือเปื้อน                                                         | 4                      | 3  | 2     | 1            |
| สี (ถ้ามี)           | ต้องสม่ำเสมอ ไม่เลอะเทอะ (ยกเว้นการย้อมสีด้วยเทคนิคสมัยใหม่หรือเป็นศิลปะการใช้สีเพื่อความสวยงาม) ไม่ซีดจาง หลุด หรือลอก                       | 4                      | 3  | 2     | 1            |
| การเคลือบเงา (ถ้ามี) | ต้องเรียบ สม่ำเสมอ ไม่เป็นเม็ด กรอบแตก หลุด หรือลอก และไม่ทำให้ชิ้นงานขาดความสวยงามหรือทำให้เสียรูปทรง                                        | 4                      | 3  | 2     | 1            |

### 3.4 การทดสอบการดูดซับน้ำ

เนื่องจากงานวิจัยนี้มีความประสงค์ที่จะพัฒนากระดาษเพื่อใช้สำหรับเป็นบรรจุภัณฑ์ ซึ่งจำเป็นต้องพิจารณาคุณภาพของกระดาษจากสมบัติการดูดซับน้ำของกระดาษด้วย [9] โดยการวิเคราะห์สมบัติการดูดซับน้ำทำโดยเตรียมชิ้นกระดาษตัวอย่างขนาด 6 x 6 เซนติเมตร บันทึกค่าน้ำหนักแห้งก่อนแช่น้ำ ( $m_0$ ) จากนั้นนำชิ้นกระดาษมาใส่ในภาชนะเติมน้ำ 2 มิลลิลิตร แช่ชิ้นกระดาษในน้ำเป็นเวลา 10 นาที นำชิ้นจาก

ภาชนะแล้วชั่งน้ำหนักขึ้นกระดาษ บันทึกค่าน้ำหนักขณะเปียกหลังแช่น้ำ ( $m_1$ ) นำมาคำนวณค่าร้อยละการดูดซับน้ำ ตามสมการที่ 1

$$\text{ร้อยละการดูดซับน้ำ (\%)} = [(m_1 - m_0) / m_1] \times 100 \quad (1)$$

## 4. ผลการทดลอง

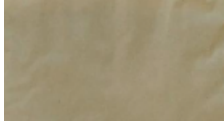
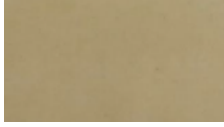
### 4.1 ลักษณะทั่วไปของกระดาษจากผักตบชวา

กระดาษจากผักตบชวาชุดการทดลอง A B และ C มีลักษณะของกระดาษใกล้เคียงกันคือ มีความเป็นเป็นแผ่นเรียบ เหนียว ไม่ขาดง่าย มีความหนาสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น ไม่มีรอยทะลุฉีกขาด หรือสิ่งปนเปื้อนหรือตำหนิ และไม่มีเชื้อราปรากฏให้เห็นตลอดแผ่น ซึ่งมีระดับการตัดสินที่ 3 คะแนน คือคุณภาพกระดาษอยู่ในระดับ ดี แต่สิ่งที่สังเกตความแตกต่างชัดเจนคือลักษณะของสีกระดาษคือกระดาษชุดการทดลอง A มีสีที่อ่อนกว่า ตามด้วยชุดการทดลอง B และเข้มที่สุดคือชุดการทดลอง C ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งจากการประเมินลักษณะทั่วไปของกระดาษจากผักตบชวาทั้ง 3 ชุดการทดลอง แสดงให้เห็นว่าปริมาณของโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่ต่างกันไม่ทำให้ลักษณะทั่วไปของกระดาษแตกต่างกันมาก แต่ส่งผลต่อสีของกระดาษที่ได้

### 4.2 การวิเคราะห์สมบัติการดูดซับน้ำ

จากการใช้ปริมาณของโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ที่ต่างกันในช่วงขั้นตอนการต้มเยื่อกระดาษจากผักตบชวา พบว่ากระดาษผักตบชวาชุดการทดลอง A มีร้อยละของการดูดซับน้ำเท่ากับ 74.63 กระดาษผักตบชวาชุดการทดลอง B มีร้อยละของการดูดซับน้ำเท่ากับ 76.74 และกระดาษผักตบชวาชุดการทดลอง C มีร้อยละของการดูดซับน้ำเท่ากับ 78.76 ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเมื่อเพิ่มปริมาณของโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) จะทำให้สมบัติการดูดซับน้ำของกระดาษลดลง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hassan และคณะ [11] ที่ศึกษาการผลิตกระดาษจากฟางข้าว พบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณของโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) จะทำให้ความขรุขระของผิวกระดาษลดลง มีการจัดเรียงตัวของเส้นใยดีขึ้น ทำให้ดูดซับน้ำได้น้อยลงเช่นเดียวกันกับผลการวิจัยนี้ ในการเพิ่มปริมาณของโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ในกระบวนการต้มเยื่อ มีผลต่อการสลายของเยื่อผักตบชวา ซึ่งจะมีผลต่อคุณภาพการผลิตกระดาษ

ตารางที่ 2 ลักษณะทั่วไปของกระดาษ

| ชุดการทดลอง | ปริมาณ NaOH (กรัม) | ลักษณะของกระดาษ                                                                                                                                                     | ตัวอย่างกระดาษจากผักตบชวา                                                           |
|-------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| A           | 150                | เป็นแผ่น เหนียว ไม่ขาดง่าย มีความหนาสม่ำเสมอทั่วกันทั้งแผ่น ไม่มีรอยทะลุฉีกขาด สิ่งปนเปื้อน หรือตำหนิ และไม่มีราปรากฏให้เห็นเด่นชัดตลอดแผ่น ระดับการตัดสี (3 คะแนน) |  |
| B           | 100                | เป็นแผ่น เหนียว ไม่ขาดง่าย มีความหนาสม่ำเสมอทั่วกันทั้งแผ่น ไม่มีรอยทะลุฉีกขาด สิ่งปนเปื้อน หรือตำหนิ และไม่มีราปรากฏให้เห็นเด่นชัดตลอดแผ่น ระดับการตัดสี (3 คะแนน) |  |
| C           | 50                 | เป็นแผ่น เหนียว ไม่ขาดง่าย มีความหนาสม่ำเสมอทั่วกันทั้งแผ่น ไม่มีรอยทะลุฉีกขาด สิ่งปนเปื้อน หรือตำหนิ และไม่มีราปรากฏให้เห็นเด่นชัดตลอดแผ่น ระดับการตัดสี (3 คะแนน) |  |

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์สมบัติการดูดซับน้ำ

| ชุดการทดลอง | ร้อยละการดูดซับน้ำ (%) |
|-------------|------------------------|
| A           | 74.63                  |
| B           | 76.74                  |
| C           | 78.76                  |

## 5. สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาการผลิตกระดาษจากผักตบชวา โดยใช้ปริมาณ NaOH ในการต้มเยื่อผักตบชวาที่แตกต่างกัน 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลอง A ใช้ NaOH ปริมาณ 150 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร ชุดการทดลอง B ใช้ NaOH ปริมาณ 100 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร และชุดการทดลอง C ใช้ NaOH ปริมาณ 50 กรัมต่อน้ำ 10 ลิตร หลังจากต้มเยื่อกระดาษแล้วนำมาผลิตเป็นกระดาษ พบว่ากระดาษทั้ง 3 ชุดการทดลองมีคุณภาพของกระดาษอยู่ในระดับดี คือมีคะแนนจากการประเมินที่ 3 คะแนน โดยมีลักษณะของกระดาษโดยทั่วไปคือเป็นแผ่น เหนียว ไม่ขาดง่าย มีความหนาสม่ำเสมอทั่วกันทั้งแผ่น ไม่มีรอยทะลุฉีกขาด ไม่มีสิ่งปนเปื้อน หรือตำหนิ และไม่มีราปรากฏรอยเปื้อนให้เห็นเด่นชัดตลอดแผ่น แสดงให้เห็นว่าผักตบชวามีคุณสมบัติที่ดี สามารถนำมาใช้

เป็นวัสดุในการผลิตกระดาษได้ และสามารถที่จะนำไปต่อยอดพัฒนาเป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับใส่สินค้าชุมชนได้ [9],[12],[13] นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณของ NaOH ที่ใช้ในการต้มเยื่อผักตบชวามีผลต่อสมบัติการดูดซับน้ำของกระดาษ โดยกระดาษจากชุดการทดลอง C มีสมบัติการดูดซับน้ำมากที่สุด รองลงมาคือกระดาษจากชุดการทดลอง B และ A ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเมื่อใช้ปริมาณ NaOH น้อยลงจะทำให้กระดาษดูดซับน้ำได้มากขึ้น ซึ่งในการออกแบบผลิตภัณฑ์จากกระดาษต้องมีการตรวจสอบคุณสมบัตินี้เพื่อพิจารณาการเปื่อยยุ่ยของกระดาษเมื่อสัมผัสน้ำ สอดคล้องกับงานวิจัย [9] ที่ได้ศึกษาการผลิตกระดาษผักตบชวาเพื่องานบรรจุภัณฑ์ และพบว่าหากกระดาษมีความชื้นมาก ความแข็งแรงของกระดาษจะน้อยลง

## 5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ที่ให้อาณาเขตที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัยครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

1. โอภาส วณิชชาวิระ. ลักษณะพันธุกรรมของวัชพืชทุเรียนต่างถิ่น ผักตบชวาในประเทศไทย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,

- 2558; 23(3): 485–496.
2. สาลินี ผลมาตย์ และคณะ. ผลของน้ำหมักชีวภาพผักตบชวาต่อความงอกของเมล็ดพันธุ์พริกจินดาแดง. *วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*. 2566; 15(1): 1-14.
3. นฤมล อัสวเกศมณี. การใช้ผักตบชวาแห้งเป็นอาหารสมทบสำหรับเลี้ยงปลาตะเพียนขาว. *วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*. 2559; 35(1): 70–78.
4. ปิยณัฐ โตอ่อน และคณะ. การวิเคราะห์อัตราส่วนผสมระหว่างผักตบชวากับถ่านแกลบให้ค่าพลังงานความร้อนสูงสุด. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. 2559; 10(2): 99–107.
5. กาญจนา ลือพงษ์. การเตรียมกระดาษกราฟจากผักตบชวา ใบสับปะรด และกากกล้วย. *วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร*. 2560; 11(1): 15-22.
6. ฐานข้อมูลส่งเสริมและยกระดับคุณภาพสินค้า OTOP 2023.การผลิตกระดาษเชิงหัตถกรรมจากวัตถุดิบในท้องถิ่น.(ออนไลน์). (สืบค้นเมื่อ 27 มิถุนายน 2566). จาก:  
<http://otop.dss.go.th/index.php/en/knowledge/interesting-articles/143-2017-07-31-03-26-10>
7. วุฒินันท์ คงทัต และคณะ. คู่มือองค์ความรู้ การเพิ่มมูลค่าและการใช้ประโยชน์เส้นใยผักตบชวาอย่างครบวงจรเพื่อการใช้ประโยชน์ทางด้านบรรจุภัณฑ์และการผลิตปุ๋ย. พิมพ์ครั้งที่ 1, isbn 9786162785078 . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร; 2562. 27.
8. จุฬามาส เรืองยศจันทนา. การสกัดเซลลูโลสและการทำกระดาษจากเปลือกข่อย. *สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 2560;4(3): 50–59.
9. กาญจนา ลือพงษ์ และคณะ. *การผลิตกระดาษผักตบชวาเพื่องานบรรจุภัณฑ์*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. 2554.
10. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กระดาษผักตบชวา มผช.390/2547. (ออนไลน์). (สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2566). จาก:  
[https://www.nkw.ac.th/courseware/www.nectec.or.th/courseware/siamculture/otop-tis/tcps390\\_47.pdf](https://www.nkw.ac.th/courseware/www.nectec.or.th/courseware/siamculture/otop-tis/tcps390_47.pdf)
11. A. Hassan, S. Md Salleh, and N. Jafferri. The effects of sodium hydroxide content on mechanical and physical properties of rice straw paper. *ARPJ. Eng. Appl. Sci.*, 2016;11(12): 7475–7479.
12. จารุสิทธิ์ เครือจันทร์. การพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหารพื้นบ้านอีสาน. *วารสารศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 2557; 6(1): 174–198.
13. ณภัค แสงจันทร์ และคณะ. การพัฒนาบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยพืชในท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมวิสาหกิจชุมชนท่องเที่ยว ต.ห้วยแร่ อ.เมือง จ.ตราด. *วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม*. 2563; 2(16): 63–77.