

กระบวนการผลิตกระดาษจากใบไม้เพื่อนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์

จิราพร มะโนวัง^{1*} ณัฐวุฒิ เเงะหวาน² และ วาสนา เสภา¹

รับบทความ 29 มีนาคม 2566 แก้ไขบทความ 6 มิถุนายน 2566 ตอบรับบทความ 9 มิถุนายน 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาใบไม้ที่มีความเหมาะสมในการผลิตเพื่อทำเป็นแผ่นกระดาษ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ 2) ศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ใช้วิธีการรวบรวมใบไม้ทั้งใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ จำนวน 10 ชนิด คัดเลือกจากปริมาณการปลูกและการตัดตกแต่งใบไม้ทั้งเป็นเศษขยะ ได้แก่ ใบไทรย้อย ก้ามปูทอง การะเกดหนู พลับพลึงตีนเป็ด พิกุล ลั่นมังกกร วาสนา หมากผู้ ปาล์มเหลือง และใบตอง กลั้วน้ำว่า เพื่อนำมาทดลองกระบวนการผลิตเป็นแผ่นกระดาษ โดยนำมาผ่านกระบวนการต้ม ใช้น้ำหนักของใบไม้แต่ละชนิด 250 กรัม โซดาไฟ 125 กรัม และปริมาณน้ำเปล่า 5 ลิตร ต้มให้ใบไม้เปื่อยใช้เวลา 1-2 ชั่วโมง นำไปล้างน้ำเปล่าให้สะอาด ซ้อนเนื้อเยื่อด้วยแผ่นตะแกรง ผึ่งให้แห้งและลอกแผ่นกระดาษออกจากแผ่นตะแกรง ผลการวิจัยลักษณะกระดาษที่ได้จากใบไม้ทั้ง 10 ชนิด มีความแตกต่างกัน โดยใช้วิธีการสัมผัส และการใช้แรงดึง พบว่า ผิวสัมผัสทั้งหยาบ โปรง นุ่ม เรียบ มีความเหนียวจากเส้นใยมาก จำนวนเส้นใยมากกว่าเนื้อเยื่อทำให้แผ่นกระดาษไม่เรียบ และผู้วิจัยคัดเลือกกระดาษ 3 ชนิด โดยการทดสอบความชื้นน้ำของกระดาษและลักษณะกายภาพทั่วไป ได้แก่ กระดาษจากใบลั่นมังกกรมีเส้นใยที่โปรง กระดาษจากใบตองมีความเรียบ กระดาษจากใบพลับพลึงตีนเป็ดมีผิวสัมผัสที่นุ่ม นำมาออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ประกอบด้วยโคมไฟจากใบลั่นมังกกร ราคาจำหน่าย 270 บาท กรอบรูปจากใบตองกลั้วน้ำว่า ขนาด 6 * 8 นิ้ว ราคาจำหน่าย 199 บาท และกล่องใส่ของที่ระลึกจากใบพลับพลึงตีนเป็ด ขนาด 3.5 * 4.5 นิ้ว ราคาจำหน่าย 50 บาท เป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเศษใบไม้ที่ร่วงหล่นเป็นขยะ และต่อยอดนำไปสู่การสร้างรายได้ให้แก่ผู้สนใจต่อไป

คำสำคัญ: กระบวนการผลิต, กระดาษ, ใบไม้, ผลิตภัณฑ์

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

² บริหารงานทั่วไป สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย

*ผู้ประสานงานหลัก: jiraporn.man@crru.ac.th

The Production Process of Paper from Leaves to Products

Jiraporn Manowang^{1*} Nattawut Ngowan² and Wassana Sepha¹

Received 29 March 2023; Revised 6 June 2023; Accepted 9 June 2023

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the suitable leaves for making paper sheets and 2) to enhance the products' value 2) to study product design and development guidelines. The methods were used to collect both monocots and dicots for a total of 10 species selected from the amount of planting and trimming the leaves to discard waste, including golden fig, rain tree, dwarf pandanus, spider lily, bullet wood, snake plant, dracaena, cordyline, yellow palm, and ducasse banana leaf. These leaves were used to test the production process of a sheet of paper by bringing it through the boiling process. The weight of each type of leaf was 250 grams; 125 grams of castic soda and 5 liters of water were boiled until the leaves were decomposed for 1-2 hours and then rinsed with clean water. Then, ladle the tissues with a sieve onto a plate, dry them, and peel the parchment from the sieve plate. The research results for the characteristics of the paper obtained from all 10 types of leaves were different. Using tactile and tensile methods, it was found that the surface was rough, airy, soft, smooth, and had a lot of fiber toughness. The number of fibers was greater than that of tissues, making the paper uneven. In addition, the researcher selected three types of paper by testing their water permeability and general physical characteristics, namely, paper made from snake plant leaves with airy fibers, paper made from banana leaves with smooth surfaces, and paper made from spider lily leaves with a soft touch. Therefore, the three types of leaves mentioned above were designed as prototypes. For example, a lamp made from snake plant leaves costs 270 baht, a 6 x 8-inch picture frame made from banana leaves costs 199 baht, and a 3.5 x 4.5 x 1-inch souvenir box made from spider lily leaves costs 50 baht. These products were not only fallen leaves and waste, but they could also generate income for those who were interested in learning more.

Keywords: Production Process, Paper, Leaves, Products

¹ Assistant professor, Home Economics Program, Faculty of Social Sciences, Chiang Rai Rajabhat University

² General administrators, Home Economics Program, Faculty of Social Sciences, Chiang Rai Rajabhat University

*Corresponding Author: jiraporn.man@crru.ac.th

บทนำ

ปัจจุบันรูปแบบการใช้กระดาษได้เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งกระดาษยังเป็นส่วนหนึ่งในกิจวัตรประจำวัน ทำให้พฤติกรรมการใช้กระดาษเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งมีแนวโน้มในการใช้กระดาษเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จึงได้มีการรณรงค์ด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรจากธรรมชาติอย่างคุ้มค่าที่สุด

การใช้กระดาษของประชากรในประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทยมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกประเภทอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยลดปัญหาของกระดาษ ได้มีการวิจัยนำเศษวัสดุที่เหลือใช้จากผลผลิตทางการเกษตร เช่น กากใบกากลำต้น ของพืชมาผลิตเป็นเยื่อกระดาษและพัฒนาต่อยอดเป็นสินค้า ได้แก่ กระดาษกล้วย กระดาษสับปะรด กระดาษเปลือกทุเรียน กระดาษยางพารา และกระดาษชานอ้อย อย่างไรก็ตามวัตถุดิบที่ได้จากการเกษตรเป็นวัตถุดิบตามฤดูกาล ดังนั้นเมื่อมีความต้องการวัตถุดิบจำนวนมากจึงไม่เพียงพอต่อการผลิตกระดาษจากเส้นใย (สุทธิสารอนันตรัตนชัย และราพีง เจริญยศ, 2556)

กระบวนการผลิตกระดาษในปัจจุบันมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการทำเยื่อกระดาษ ขั้นตอนการเตรียมน้ำเยื่อ ขั้นตอนการขึ้นรูปเป็นแผ่น ขั้นตอนการตกแต่งผิว สำหรับขั้นตอนการทำเยื่อกระดาษ (Pulping) นั้นจะเริ่มจากการนำไม้มาตัดเป็นท่อน ๆ ลอกเปลือกไม้เพื่อทำความสะอาดและบดย่อยให้มีขนาดเล็ก ซึ่งสารเคมีที่ใช้ในการเตรียมน้ำเยื่อกระดาษสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภท ได้แก่ เยื่อกระดาษโซดา (Soda Pulp) โดยการใช้สารละลายต่างแก่เยื่อกระดาษซัลไฟด์ (Sulfide Pulp) โดยการใช้แคลเซียมไบซัลเฟต (Calcium Bisulfate) และเยื่อกระดาษซัลเฟต (Sulfate Pulp) เป็นต้น ซึ่งลักษณะสีของกระดาษที่ผลิตได้จะมีสีน้ำตาลเข้มหรืออ่อนจะขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิตโดยหากต้องการกระดาษหรือเยื่อสีขาวจะต้องฟอกสีด้วยสารเคมี สำหรับสารเคมีที่นิยมใช้ฟอกสีกระดาษ ได้แก่ ก๊าซคลอรีน ผงฟอกสี คลอรีนไดออกไซด์ เป็นต้น (วรินทร์ บุญยะโรจน์, 2559)

จากการศึกษาแนวทางการทำกระดาษนั้น ผู้วิจัยได้นำใบไม้ที่ร่วงหล่นเป็นเศษขยะรวมถึงการเผาทำลายทิ้งทำให้เกิดมลพิษทางอากาศ จึงได้ศึกษาใบไม้ที่มีความเหมาะสมในการผลิตเพื่อทำเป็นแผ่นกระดาษและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์เพื่อให้เกิดการพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุที่เป็นทรัพยากรในพื้นที่ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาใบไม้ที่มีความเหมาะสมในการผลิตเพื่อทำเป็นแผ่นกระดาษ และสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์
2. ศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษจากใบไม้

กรอบแนวคิด

ในการศึกษากระบวนการผลิตกระดาษจากใบไม้เพื่อนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง โดยมีขั้นตอนการทำวิจัย คือ 1) การคัดเลือกใบไม้ที่มีลักษณะทั้งใบเลี้ยงคู่ เลี้ยงเดี่ยว จำนวน 10 ชนิด 2) การเตรียมน้ำเยื่อ 3) การผลิตแผ่นกระดาษ 4) การทดลองการผลิตกระดาษจากใบไม้ 5) การคัดเลือกแผ่นกระดาษออกแบบ และผลิตผลิตภัณฑ์กระดาษจากใบไม้ต้นแบบ

วิธีดำเนินการวิจัย

ศึกษากระบวนการผลิตกระดาษจากใบไม้เพื่อนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างเส้นใย และคุณสมบัติเยื่อกระดาษจากใบไม้ชนิดต่าง ๆ
3. คัดเลือกใบไม้ที่มีลักษณะทั้งใบเลี้ยงคู่ เลี้ยงเดี่ยว โดยการคัดเลือกจากปริมาณการปลูกในพื้นที่รวมถึง

การตัดตกแต่งใบไม้ทั้งเป็นเศษขยะ จำนวน 10 ชนิด ได้แก่ ใบไทรย้อย ก้ามปูทอง การะเกดหนู พลับพลึงตีนเป็ด พิกุล ลั่นมั่งกร วาสนา หมากผู้ ปาล์มเหลือง และใบตองกล้วยน้ำว้า เพื่อนำมาทดลองกระบวนการผลิตเป็นแผ่นกระดาษ

4. ศึกษากรรมวิธีการผลิตและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตกระดาษจากพืชที่ใช้กันอยู่จริงในปัจจุบัน เพื่อนำมาทดลองการผลิตกระดาษจากใบไม้ที่ได้คัดเลือกไว้

5. ทดลองการผลิตกระดาษจากใบไม้ทั้ง 10 ชนิด โดยมีกระบวนการ ดังนี้

5.1 นำใบไม้ตัดเป็นชิ้นยาว 5 นิ้ว น้ำหนัก 250 กรัม

5.2 ต้มด้วยน้ำเปล่า 5 ลิตร ผสมสารละลายโซดาไฟ 125 กรัม โดยใช้เวลา 1 – 2 ชั่วโมง

5.3 นำใบไม้ที่ต้มเปื่อยจนเป็นเนื้อเยื่อและเส้นใยล้างน้ำเปล่าให้สะอาด

5.4 เนื้อเยื่อและเส้นใยที่ล้างสะอาดแล้วนำมาตีในอ่างน้ำให้แตกกระจาย

5.5 ใช้ตะแกรงซ้อนเนื้อเยื่อและเส้นใยยกขึ้นให้น้ำไหลผ่านจนหมดเสร็จแล้วนำไปผึ่งลมให้แห้ง

และลอกแผ่นกระดาษที่แห้งออกจากแผ่นตะแกรง

6. ศึกษาลักษณะของแผ่นกระดาษที่ทำจากใบไม้ 10 ชนิด ที่มีความเหมาะสมในการนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์

7. ออกแบบ สร้างแบบ และผลิตผลิตภัณฑ์กระดาษจากใบไม้ต้นแบบ เพื่อเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเศษใบไม้ที่ร่วงหล่นเป็นขยะ และต่อยอดนำไปสู่การสร้างรายได้ให้แก่ผู้สนใจต่อไป

ผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาใบไม้ที่มีความเหมาะสมในการผลิตเพื่อทำเป็นแผ่นกระดาษและสร้างมูลค่าเพิ่มตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่กำหนดไว้ ผลการวิจัย พบว่า

1. การทดลองการผลิตกระดาษจากใบไม้ พบว่า การผลิตเยื่อจากใบไม้ โดยการนำใบไม้มาทดลองผลิตแผ่นกระดาษ 10 ชนิด ได้แก่ ใบไทรย้อย ก้ามปูทอง การะเกดหนู พลับพลึงตีนเป็ด พิกุล ลั่นมั่งกร วาสนา หมากผู้ ปาล์มเหลือง และใบตองกล้วยน้ำว้า นำมาผ่านกระบวนการต้มเยื่อโดยใช้น้ำหนักของใบไม้แต่ละชนิด 250 กรัม โซดาไฟ 125 กรัม และปริมาณน้ำเปล่า 5 ลิตร ผลการผลิตกระดาษดังแสดงในตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 ลักษณะใบไม้และน้ำหนักเยื่อใบไม้

ลำดับที่	ชื่อใบไม้	รายการภาพใบไม้	น้ำหนักของเส้นใย/ระยะเวลาในการต้ม
1	ไทรย้อย		92 กรัม/1.40 นาที

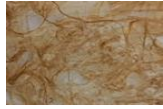
ลำดับที่	ชื่อใบไม้	รายการภาพใบไม้	น้ำหนักของเส้นใย/ระยะเวลาในการต้ม
2	ก้ามปูทอง		50 กรัม/1.25 นาที
3	การะเกดหนู		45 กรัม/1.30 นาที
4	พลับพลึงตีนเป็ด		25 กรัม/1.30 นาที
5	พิกุล		44 กรัม/1 ชั่วโมง
6	ลั่นมังกร		24 กรัม/1.10 นาที
7	ใบวาสนา		60 กรัม/1.20 นาที
8	หมากผู้		64 กรัม/1.20 นาที
9	ปาล์มเหลือง		60 กรัม/1.20 นาที
10	ใบตองกล้วยน้ำว้า		54 กรัม/1.10 นาที

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าลักษณะของใบไม้แต่ละชนิดทั้งใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยวที่นำมาผ่านกระบวนการต้มในสารละลายโซดาไฟและน้ำเปล่า ลักษณะเนื้อเยื่อ เส้นใย น้ำหนักที่ได้และระยะเวลาในการต้ม ผลการทดลองพบว่า ใบไทรย้อย มีน้ำหนัก 92 กรัม ใช้เวลาในการต้ม 1.40 นาที ใบก้ามปูทอง มีน้ำหนัก 50 กรัม ใช้เวลา ในการต้ม 1.25 นาที ใบการะเกดหนู มีน้ำหนัก 45 กรัม ใช้เวลาในการต้ม 1.30 นาที ใบพลับพลึงตีนเป็ด มีน้ำหนัก 25 กรัม ใช้เวลาในการต้ม 1.30 นาที ใบพิกุล มีน้ำหนัก 44 กรัม ใช้เวลาในการต้ม 1 ชั่วโมง ใบลั่นมังกกร มีน้ำหนัก 24 กรัม ใช้เวลาในการต้ม 1.10 นาที ใบวาสนา มีน้ำหนัก 60 กรัม ใช้เวลาในการต้ม 1.20 นาที ใบหมากผู้ มีน้ำหนัก 64 กรัม ใช้เวลาในการต้ม 1.20 นาที ใบปาล์มเหลือง มีน้ำหนัก 60 กรัม ใช้เวลาในการต้ม 1.20 นาที และใบตองกล้วยน้ำว้า มีน้ำหนัก 54 กรัม ใช้เวลาในการต้ม 1.10 นาที

ลักษณะกระดาษจากใบไม้ทั้ง 10 ชนิด ที่ผ่านกระบวนการช้อนเยื่อและนำไปผึ่งให้แห้ง นำมาลอกแผ่นกระดาษออกจากแผ่นตะแกรง ดังแสดงในตาราง ดังนี้

ตารางที่ 2 ลักษณะกระดาษจากใบไม้

ลำดับที่	ชื่อใบไม้	รายการภาพกระดาษ	ลักษณะกระดาษ
1	ไทรย้อย		เส้นใยละเอียดเปื่อย ยุ่ยง่าย ไม่เหนียว
2	ก้ามปูทอง		แข็ง เส้นใยเหนียว
3	การะเกดหนู		เนื้อเยื่อหนา เส้นใยเหนียว
4	พลับพลึงตีนเป็ด		เนื้อเยื่อและเส้นใย นุ่มและเหนียว
5	พิกุล		เส้นใยเปื่อย ยุ่ยง่าย ไม่เหนียว
6	ลั่นมังกกร		เส้นใยโปร่ง เหนียว
7	ใบวาสนา		เส้นใยเหนียว หยิบและแข็ง
8	หมากผู้		เส้นใยหนา เหนียวเนื้อเยื่อทึบ

ลำดับที่	ชื่อใบไม้	รายการภาพกระดาษ	ลักษณะกระดาษ
9	ปาล์มเหลือง		เส้นใยละเอียดเปื่อย ยุ่ยง่าย ไม่เหนียว
10	ใบตองกล้วยน้ำว้า		ผิวเรียบ กรอบ เห็นเส้นใยได้ชัดเจน

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าลักษณะของกระดาษจากใบไม้ทั้ง 10 ชนิด ที่นำมาผลิตเป็นแผ่นกระดาษ โดยผ่านกระบวนการนำเนื้อเยื่อและเส้นใยมาซ้อนบนแผ่นตะแกรงด้วยการแตะแผ่นและนำไปผึ่งลมให้แห้ง ลอกแผ่นกระดาษออกจากตะแกรง พบว่า ใบไทรย้อยมีเส้นใยที่ละเอียดเปื่อย ยุ่ยง่าย ไม่เหนียว ใบก้ามปูของกระดาษ ผิวสัมผัสแข็ง เส้นใยเหนียว ใบการะเกดหนูเนื้อเยื่อหนา เส้นใยเหนียว ใบพลับพลึงดินเปิดเนื้อเยื่อและเส้นใยนุ่ม และเหนียว ใบพิกุลเส้นใยเปื่อย ยุ่ยง่าย ไม่เหนียว ใบลิ้นมังกรเส้นใยโปร่ง เหนียว ใบวาสนาเส้นใยเหนียว หยิบ และแข็ง ใบหมากผู้เส้นใยหนา เหนียวเนื้อเยื่อหยาบ ใบปาล์มเหลืองเส้นใยละเอียดเปื่อย ยุ่ยง่าย ไม่เหนียว และใบตองกล้วยน้ำว้ามีผิวเรียบ กรอบ และเห็นเส้นใยได้ชัดเจน

2. ศึกษาแนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษจากใบไม้ ผู้วิจัยมีการคัดเลือกแผ่นกระดาษที่มีความเหมาะสมสามารถนำมาผลิตได้ จำนวน 3 ชนิด โดยการทดสอบความชื้นน้ำของกระดาษและลักษณะกายภาพทั่วไป พร้อมทั้งการออกแบบ สร้างแบบ รวมถึงการประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นต้นแบบ จำนวน 3 ผลงาน เพื่อนำไปเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถจำหน่ายในราคาที่มีความเหมาะสม โดยการคิดคำนวณต้นทุนรวม = ต้นทุนวัตถุดิบ + ค่าแรง + ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ดังนี้

2.1 โคมไฟจากใบลิ้นมังกร จากการสังเกตลักษณะทางกายภาพของกระดาษที่ได้มีเส้นใยที่โปร่ง เหนียว จึงนำมาออกแบบ สร้างแบบโครงสร้างของโคมไฟโดยใช้ลวดตาข่ายกว้าง 20 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร เสร็จแล้วนำกระดาษสาแบบบางบุข้างในม้วนให้ได้รูปทรงรี แล้วนำกระดาษจากใบลิ้นมังกรตกแต่งด้านนอก เพิ่มหลอดไฟฟ้าตรงฐานของโครงสร้างโคมไฟเพื่อใช้ในการเพิ่มแสงสว่างของชิ้นงาน ตกแต่งเกลียวเชือกด้านบนเพื่อสะดวกในการหิ้วใช้งานได้ง่าย ประโยชน์การนำไปใช้งานเพื่อตกแต่งสถานที่ รวมถึงการใช้งานอื่นๆ สามารถนำไปจำหน่ายได้ในราคา 270 บาท ดังภาพ



ภาพที่ 1 โคมไฟจากใบลิ้นมังกร

2.2 กรอบรูปจากใบตองกล้วยน้ำว้า จากการสังเกตลักษณะทางกายภาพกระดาษที่ได้เป็นกระดาษผิวเรียบ กรอบ ไม่โปร่ง เห็นเส้นใยได้ชัดเจน ผู้วิจัยจึงนำมาออกแบบเป็นพื้นของกรอบรูปขนาด 6 * 8 นิ้ว และนำเศษใบไม้ ไม้รับขึ้นตกแต่งให้มีความสวยงาม ประโยชน์การนำไปใช้ในงานตกแต่งสถานที่รวมถึงเป็นของที่ระลึก สามารถจำหน่ายในราคา 199 บาท ดังภาพ



ภาพที่ 2 กรอบรูปจากใบตองกล้วยน้ำว้า

2.3 กล่องใส่ของที่ระลึกจากใบพลับพลึงตีนเป็ด จากการสังเกตลักษณะทางกายภาพกระดาษที่ได้เป็นกระดาษที่มีความนุ่มของเนื้อเยื่อและเส้นใย เหนียว จึงนำมาออกแบบ สร้างกล่องโดยการขึ้นรูปด้วยกระดาษแข็ง ขนาด 3.5 * 4.5 * 1 นิ้ว บุด้วยฟองน้ำด้านฝากล่อง แล้วนำกระดาษจากใบพลับพลึงตีนเป็ดหุ้มกล่องที่ขึ้นรูปได้ และตกแต่งฝากล่องด้วยดอกไม้ ใบไม้แห้งให้สวยงาม สามารถจำหน่ายในราคา 50 บาท



ภาพที่ 3 กล่องใส่ของที่ระลึกจากใบพลับพลึงตีนเป็ด

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษา เรื่อง กระบวนการผลิตกระดาษจากใบไม้เพื่อนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ สามารถอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

การผลิตกระดาษที่ได้จากใบไม้ทั้ง 10 ชนิด ได้แก่ ใบไทรย้อย ก้ามปูทอง กระเกดหนู พลับพลึงตีนเป็ด พิกุล ลั่นทมกร วาสนา หมากผู้ ปาล์มเหลือง และใบตองกล้วยน้ำว้า ผู้วิจัยนำมาผ่านกระบวนการต้มใบไม้ให้เปื่อย โดยใช้ส่วนผสมที่เท่ากันประกอบด้วยน้ำหนักใบไม้แต่ละชนิด 250 กรัม สารเคมีที่ใช้คือโซดาไฟ 125 กรัม และน้ำเปล่าปริมาณ 5 ลิตร พบว่าน้ำหนักเนื้อเยื่อที่ผ่านกระบวนการล้างน้ำให้สะอาดแตกต่างกันรวมถึงระยะเวลาในการต้มประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง นำแผ่นตะแกรงซ้อนเยื่อผึ่งให้แห้ง ส่วนลักษณะของแผ่นกระดาษที่ได้มีความแตกต่างกันโดยใช้วิธีการสัมผัสและการใช้แรงดึง พบว่า กระดาษมีผิวสัมผัสทั้งหยาบ โปร่ง นุ่ม กรอบ เนื้อเยื่อที่ได้มีทั้งเปื่อย ยุ่ย และฉีกขาดได้ง่าย รวมถึงความเหนียวจากเส้นใยมีมาก จำนวนเส้นใยมากกว่าเนื้อเยื่อทำให้แผ่นกระดาษไม่เรียบ สอดคล้องกับวรรณ สักแก้ว, วศิน ยุวนะเดมิย์ และคณิศร ล้อมเมตตา (2559) ศึกษาการพัฒนาผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษจากไส้กรอกกับการใช้สีย้อมธรรมชาติ วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการทำกระดาษจากไส้กรอก ร่วมกับการใช้สีย้อมจากธรรมชาติ โดยศึกษากระดาษ 5 ชนิด คือ กระดาษไม่ฟอกสี กระดาษฟอกสี กระดาษย้อมสีดอกอัญชัน กระดาษย้อมสีลูกหมานแดง และกระดาษย้อมสีขมิ้นชัน จากนั้นทดสอบความพึงพอใจต่อลักษณะทั่วไปของกระดาษ คือ สี ความสม่ำเสมอ ความเหนียว การจับยึดเป็นแผ่น การไม่มีสิ่งปนเปื้อน การไม่มีรอยตำหนิ และการไม่มีเชื้อรา ในการผลิตกระดาษโดยการนำไส้กรอกแห้ง 200 กรัม มาต้มกับโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นร้อยละ 6.00 ปริมาณ 300 มิลลิลิตร ทิ้งไว้นาน 24 ชั่วโมง ล้างน้ำให้สะอาด จากนั้นจึงนำไปต้มกับน้ำสีที่ได้จากดอกอัญชัน ลูกหมานแดง และขมิ้นชัน นาน 30 นาที นำเส้นใยที่ได้ไปปั่นจนละเอียด ใส่ลงในภาชนะที่เติมน้ำ ใช้ตะแกรงลวดขนาด A2 ซ้อนเยื่อกระดาษ นำไปตากให้แห้งได้กระดาษ 7 ± 0.71 แผ่นกระดาษมีคุณภาพ ดังนี้ น้ำหนักมาตรฐานเฉลี่ย 32.61 ± 4.84 กรัม ความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 7.36 ± 0.27 ความหนาเฉลี่ย 0.10 ± 0.04 มิลลิเมตร และความเหนียวเฉลี่ย เท่ากับ 28.81 ± 9.62 กิโลนิวตัน และเช่นเดียวกับวรรณ สักแก้ว (2550) ศึกษาการนำวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการผลิตเสื้อกเพื่อผลิตกระดาษ ก : การสร้างนวัตกรรมและการถ่ายทอดเทคโนโลยี โดยทดลองไส้กรอกแห้ง 100 กรัม ผลิตกระดาษได้ 4 – 6 แผ่น จำนวนแผ่นที่ได้รับขึ้นอยู่กับจำนวนเยื่อกระดาษที่ซ้อนได้ในแต่ละครั้ง การผลิตกระดาษหนาจะได้น้อยแผ่น ถ้าบางจะได้มากแผ่น และสอดคล้องกับสำนักหอสมุดแห่งชาติ (2563) ศึกษาขั้นตอนกรรมการใช้กระดาษสาเพื่อพัฒนางานด้านการอนุรักษ์เอกสารและหนังสือของห้องสมุดแห่งชาติ พบว่า การกระจายตัวของเนื้อเยื่อกระดาษสามารถกระจายตัวได้ดีแต่ยังคงมีเนื้อเยื่อปอสาจับตัวเป็นก้อน แตกต่างชัดเจนกับกระดาษสาญี่ปุ่น ขนาด 3 แกรม ที่เนื้อเยื่อมีการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอ เรียบเนียน

จากการคัดเลือกกระดาษ 3 ชนิด ได้แก่ กระดาษจากใบลั่นทมกรมีเส้นใยที่โปร่ง กระดาษจากใบตองกล้วยน้ำว้ามีความเรียบ กระดาษจากใบพลับพลึงตีนเป็ดมีผิวสัมผัสที่นุ่ม นำมาออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเศษใบไม้ที่ร่วงหล่นเป็นขยะ ประกอบด้วยโคมไฟจากใบลั่นทมกร ราคา 270 บาท กรอบรูปจากใบตองกล้วยน้ำว้า ขนาด $6 * 8$ นิ้ว ราคา 199 บาท และกล่องใส่ของที่ระลึกจากใบพลับพลึงตีนเป็ด ขนาด $3.5 * 4.5 * 1$ นิ้ว ราคา 50 บาท สอดคล้องกับจันทิมา ชั่งสิริพร, พุทธระยา พงศ์ยี่หล้า และนิรณช ชัยฤกษ์ (2565) ศึกษาการผลิตบรรจุภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูปจากฟางข้าวและชานอ้อยโดยใช้โคโตะซานเคลือบผิว วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลิตบรรจุภัณฑ์จากเส้นใยของวัสดุชีวมวล 2 ชนิด คือ ฟางข้าวและชานอ้อย พบว่า การผลิตบรรจุภัณฑ์จากฟางข้าวและชานอ้อยด้วยสภาวะที่เหมาะสมมีความ

ด้านทานแรงดึงสูงสุดเท่ากับ 1.8 ± 0.54 และ 10.6 ± 0.09 เมกะปาสคาลตามลำดับ ดังนั้นบรรจุภัณฑ์เยื่อกระดาษที่ผลิตได้สามารถนำไปใช้แทนพลาสติกสำหรับใส่อาหารทั้งแห้งและเปียกได้ เช่นเดียวกับवासना เจริญวิเชียรฉาย (2551) ศึกษาการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทผลิตภัณฑ์จากกระดาษสา กระดาษสับปะรด และกระดาษตะขบ วัตถุประสงค์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์จากกระดาษสา กระดาษสับปะรด และกระดาษตะขบ เพื่อเป็นการพัฒนารูปแบบ ลดลายผลิตภัณฑ์จากกระดาษในรูปแบบใหม่โดยศึกษาความต้องการของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์กระดาษสา กระดาษสับปะรด และกระดาษตะขบ และผลิตภัณฑ์ทั่วไป 10 คน และผู้บริโภคผู้สนใจสินค้า 100 คน พบว่า ผลิตภัณฑ์กระดาษสา กระดาษสับปะรด และกระดาษตะขบ ผลิตภัณฑ์ประเภทภาพติดผนังควรเป็นภาพดอกไม้รองลงมาเป็นภาพทิวทัศน์ กรอบรูปควรเป็นภาพดอกไม้ รองลงมาเป็นลายสร้างสรรค์ สมุดโน้ตควรเป็นภาพดอกไม้ รองลงมาเป็นภาพสร้างสรรค์ กล่องใส่ของควรเป็นภาพดอกไม้ รองลงมาเป็นลายสร้างสรรค์

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 การผลิตกระดาษที่ได้จากใบไม้ทั้ง 10 ชนิด มีความแตกต่างกัน โดยใช้วิธีการสัมผัสและการใช้แรงดึงพบว่า กระดาษมีผิวสัมผัสทั้งหยาบ โปร่ง นุ่ม กรอบ เนื้อเยื่อที่ได้มีทั้งเปื่อย ยุ่ย และฉีกขาดได้ง่าย รวมถึงความเหนียวจากเส้นใยมีมาก จำนวนเส้นใยมากกว่าเนื้อเยื่อทำให้แผ่นกระดาษไม่เรียบ

1.2 จากการคัดเลือกกระดาษ 3 ชนิด ได้แก่ กระดาษจากใบลิ้นมังกรมีเส้นใยที่โปร่ง กระดาษจากใบตองกล้วยน้ำว้ามีความเรียบ กระดาษจากใบพลับพลึงดินเป็ดมีผิวสัมผัสที่นุ่ม นำมาออกแบบผลิตภัณฑ์ต้นแบบเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเศษใบไม้ที่ร่วงหล่นเป็นขยะ เพื่อเป็นการต่อยอดขยายผลผลิตภัณฑ์ให้แก่ผู้สนใจนำไปผลิตจำหน่าย โดยการคิดราคาจำหน่ายคำนวณจากต้นทุนวัสดุ ค่าแรง และค่าเวลา ประกอบด้วยคอมไฟจากใบลิ้นมังกร ราคา 270 บาท กรอบรูปจากใบตองกล้วยน้ำว้า ขนาด 6×8 นิ้ว ราคา 199 บาท และกล่องใส่ของที่ระลึกจากใบพลับพลึงดินเป็ด ขนาด $3.5 \times 4.5 \times 1$ นิ้ว ราคา 50 บาท

2. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

2.1 ควรศึกษาเส้นใยชนิดอื่นที่สามารถนำมาเป็นส่วนผสมของกระดาษ เพื่อให้กระดาษที่ได้ทั้ง 10 ชนิด มีลักษณะโดดเด่นนำมาใช้งานได้

2.2 ในขณะที่ผลิตแผ่นกระดาษควรมีการเติมสารกระจายเยื่อเพื่อให้เยื่อจากใบไม้ที่ทดลองกระจายทั่วแผ่นเพื่อให้แผ่นกระดาษสม่ำเสมอและไม่หลุดในขณะนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ หรือมีการศึกษาเกี่ยวกับวัสดุที่นำมาเคลือบผิวหน้าก่อนนำมาใช้ผลิตผลิตภัณฑ์

3. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการย้อมสีกระดาษรวมถึงพื้นผิวที่สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับแผ่นกระดาษ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัย และสาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ที่อนุเคราะห์อุปกรณ์ เครื่องมือเพื่อใช้ในการทดลองและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- จันทิมา ชั่งสิริพร, พฤกระยา พงศ์ยี่หล้า และนิรณช ชัยฤกษ์. (2565). การผลิตบรรจุภัณฑ์เยื่อกระดาษขึ้นรูปจากฟางข้าว และขาน้อยโดยใช้ไคโตซานเคลือบผิว. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, 27(1), 20-30.
- วรวรรณ สังก้าว. (2550). การนำวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการผลิตเปลือกกอกเพื่อผลิตกระดาษกอก : การสร้างนวัตกรรม และการถ่ายทอดเทคโนโลยี. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- วรวรรณ สังก้าว, วศิน ยูวนะเตมีย์ และคณิศร ล้อมเมตตา. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษ จากไส้กรอกกับการใช้สีย้อมธรรมชาติ. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี*, 10(4), 5-13.
- วรินทร์ บุญะโรจน์. (2559). การผลิตกระดาษทำมือจากหญ้าชันกาด. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์.
- วาสนา เจริญวิเชียรฉาย. (2551). การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทผลิตภัณฑ์จากกระดาษสา กระดาษ ลับประด และกระดาษตะขบ. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชภัฏวชิรบุรี.
- สำนักหอสมุดแห่งชาติ. (2563). นวัตกรรมการใช้กระดาษสาเพื่อพัฒนางานด้านการอนุรักษ์เอกสารและหนังสือของ หอสมุดแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะรัฐมนตรีและราชกิจจานุเบกษา.
- สุทธิสาร อนันตรัตนชัย และรพีพร เจริญยศ. (2556). การผลิตกระดาษจากต้นกล้วยด้วยเครื่องอัดโนมิตี. รายงานการวิจัย ฉบับสมบูรณ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.