



การพัฒนาการผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษจากไส้กร่วมกับการใช้สีย้อมธรรมชาติ Development of Paper Production and Paper Products from Pith of Sedge (*Cyperus colymbosus* Rottb) with Natural Dyes

วรวรรณ สักแก้ว¹, วศิน ยูวณะเดมิย์², คณิศร ล้อมเมตตา¹

¹ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

² มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาวิธีการทำกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษจากไส้กร่วมกับการใช้สีย้อมจากธรรมชาติ โดยศึกษากระดาษ 5 ชนิด คือ กระดาษไม่ฟอกสี กระดาษฟอกสี กระดาษย้อมสีดอกอัญชัน กระดาษย้อมสีลูกหมานแดง และกระดาษย้อมสีขมิ้นชัน จากนั้นทดสอบความพึงพอใจต่อลักษณะทั่วไปของกระดาษ คือ สี ความสม่ำเสมอ ความเหนียว การจับยึดเป็นแผ่น การไม่มีสิ่งปนเปื้อน การไม่มีรอยตำหนิ และการไม่มีเชื้อรา ทดสอบความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์กระดาษ 5 ชนิด คือ กระดาษห่อของขวัญ กระดาษห่อลูกกวาด พัดคลี่ โคมไฟ และดอกกุหลาบ และทดสอบความพึงพอใจระหว่างเพศชายและหญิงที่มีต่อกระดาษและผลิตภัณฑ์ ในการผลิตกระดาษทำโดยการนำไส้กกแห้ง 200 กรัม มาต้มกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่มีความเข้มข้น ร้อยละ 52.92 จำนวน 30 กรัมนาน 2 ชั่วโมง 18 นาที ล้างน้ำให้สะอาด ทำการฟอกขาวโดยเติมโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้น ร้อยละ 6.00 ปริมาณ 300 มิลลิลิตรทิ้งไว้นาน 24 ชั่วโมง ล้างน้ำให้สะอาด จากนั้นจึงนำไปต้มกับน้ำสีที่ได้รับจากดอกอัญชัน ลูกหมานแดง และขมิ้นชัน นาน 30 นาที นำเส้นใยที่ได้รับไปปั่นจนละเอียด ใส่ลงในภาชนะที่เติมน้ำ ใช้ตะแกรงลวดขนาด A2 ซ้อนเยื่อกระดาษ นำไปตากแห้ง ได้รับกระดาษ 7 ± 0.71 แผ่น กระดาษมีคุณภาพ ดังนี้ น้ำหนักมาตรฐานเฉลี่ย 32.61 ± 4.84 กรัม ความชื้นเฉลี่ย ร้อยละ 7.36 ± 0.27 ความหนาเฉลี่ย 0.10 ± 0.04 มิลลิเมตร และความเหนียวเฉลี่ย เท่ากับ 28.81 ± 9.62 กิโลนิวตัน

การทดสอบความพึงพอใจ พบว่า ผู้ใช้กระดาษพึงพอใจที่ระดับมากที่สุดต่อลักษณะทั่วไปของกระดาษ ยกเว้นความพึงพอใจที่ระดับปานกลางต่อกระดาษย้อมสีลูกหมานแดงด้านสีและความหนาสม่ำเสมอ พึงพอใจที่ระดับมากที่สุดต่อกระดาษห่อของขวัญ พึงพอใจที่ระดับปานกลางต่อกระดาษห่อลูกกวาด และพึงพอใจที่ระดับมากที่สุดต่อผลิตภัณฑ์กระดาษอื่นๆ ผู้ใช้กระดาษเพศชายมีความพึงพอใจที่ระดับมากที่สุดต่อกระดาษไม่ฟอกสี กระดาษฟอกสี กระดาษย้อมสีดอกอัญชัน และกระดาษย้อมสีขมิ้นชัน พึงพอใจที่ระดับปานกลางต่อกระดาษย้อมสีลูกหมานแดง พึงพอใจที่ระดับมากที่สุดต่อกระดาษห่อของขวัญและโคมไฟ พึงพอใจที่ระดับมากที่สุดต่อผลิตภัณฑ์กระดาษอื่นๆ ส่วนผู้ใช้กระดาษเพศหญิงพึงพอใจที่ระดับมากที่สุดต่อกระดาษทุกชนิด พึงพอใจที่ระดับมากที่สุดต่อดอกกุหลาบ พึงพอใจที่ระดับมากที่สุดต่อกระดาษห่อของขวัญ พัดคลี่ และโคมไฟ พึงพอใจที่ระดับปานกลางต่อกระดาษห่อลูกกวาด

การวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า วิธีการพัฒนาการผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษจากไส้กร่วมกับการใช้สีย้อมธรรมชาติ มีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้เป็นวัสดุในการทำผลิตภัณฑ์กระดาษเพิ่มมูลค่าและรายได้ให้กับชุมชน

คำสำคัญ : ไส้กก, กระดาษจากเส้นใยพืช, ผลิตภัณฑ์กระดาษ



Abstract

This study aimed to conduct the papers and papers products from cyperus pith with natural dyes. There were 5 kind of papers which were, non - decolorized paper, decolorized paper, butterfly pea (*Clitoria ternatea*) dyeing paper, karanda (*Carissa carandas* L.) dyeing paper and turmeric (*Curcuma longa* L.) dyeing paper. Satisfaction test had been done for general properties of paper which were color, smoothness, toughness, viscousness, cleanness, non of damaging and non of fungicide. Satisfaction test had been done for 5 kind of paper products which were present-wrapped paper, candy-wrapped paper, fan, lampshade and rose flower. Satisfaction between male and female for papers and paper products were also tested. The process of paper making were, boiling dry cyperus pith 200 grams with sodium hydroxide (52.92%) 30 grams for 2.18 hours, cleaning with water. Decolorized by adding sodium hypochlorite (6.00%) 300 milliliters for 24 hours, cleaning with water. After that boiling with butterfly pea, karanda, and turmeric color for 30 minutes. Spinning until fiber was fine, put into the water, got the fine fiber with screens A2 (16.54 x 23.39 inches) and left in air drying. Getting 7 ± 0.71 sheets of paper A2. The paper was shown that the average standard weight was 32.61 ± 4.84 grams. The average moisture was 7.36 ± 0.27 percents. The average thickness was 0.10 ± 0.04 millimetres. The average tensile strength was 28.81 ± 9.62 kilonewton. Test of satisfactions were, the consumers were much satisfied with general properties of papers, except medium satisfied with karanda dyeing paper in term of color and smoothness. Most satisfisfied with present-wrapped paper, medium satisfied with candy - wrapped paper and much satisfied with other products. Males were much satisfied with non - decolorized paper, decolorized paper, butterfly pea dyeing paper, and tumeric dyeing paper, medium satisfied with karanda dyeing paper. They were most satisfied with present - wrapped paper and lampshed, much satisfied with the other products. Females were much satisfied with all kind of papers. They were most satisfied with rose flower, much satisfied with present-wrapped paper, fan, lampshed, medium satisfied with candy-wrapped paper.

This research was shown that the development of paper and paper products from pith of sedge with natural dyes made possibility in term of value added and increase income for the community.

Keywords : Cyperus pith, paper from plant fiber, paper product



บทนำ

กก (*Cyperus colymbosus* Rottb.) เป็นพืชที่มีความสำคัญมาช้านาน ปัจจุบันนิยมปลูกกันทั่วไปในหลายจังหวัด ได้แก่ ที่อำเภอบ้านสร้าง อำเภอมือง จังหวัดปราจีนบุรี อำเภองครักษ์ อำเภอบ้านนา อำเภอปากพลี และอำเภอมือง จังหวัดนครนายก นอกจากนี้ได้แพร่หลายไปภูมิภาคอื่นๆ เช่น จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดอ่างทอง จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดสระบุรี แม้แต่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แถบจังหวัดขอนแก่น จังหวัดกาฬสินธุ์ และจังหวัดอุบลราชธานี เป็นต้น ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี จังหวัดตราด จังหวัดระยอง แหล่งที่มีการปลูกมากที่สุดคือ จังหวัดจันทบุรีที่ อำเภอมือง ตำบลบางกะจะ ที่บ้านเขาน้อย ตำบลหนองบัว ที่บ้านเสม็ดงาม ตำบลเกาะขวาง ที่บ้านเกาะโดนด อำเภอบางใหม่ ที่ตำบลตะกาดเจ้า อำเภอสว่างแดนดิน ที่ตำบลบางสระแก้ว ตำบลบางกะไชย และตำบลปากน้ำแหลมสิงห์ เป็นต้น (สำนักงานประชาสัมพันธ์จังหวัดปราจีนบุรี, 2553) กกที่ปลูกในจังหวัดจันทบุรีเป็นกกที่มีคุณภาพดี เนื่องจากดินที่ปลูกเป็นดินที่อยู่แถบชายทะเล กกที่ได้รับมีลักษณะนุ่ม เหนียว เป็นมัน สามารถนำไปจักเป็นเส้นเล็กได้ (สำนักศิลปวัฒนธรรมและพัฒนาชุมชน, 2558)

ไผ่กอกเป็นวัสดุเหลือใช้จากการแปรรูปกก พินดา บัวพันธ์ (2553) กล่าวถึงการแปรรูปกก 3 ขั้นตอน คือ การผ่า การตากแห้ง และการเก็บ การผ่ากกหรือการจักกกคือการใช้มีดปลายแหลมแทงเข้าที่โคนต้นแล้วแบ่งออกเป็นซีก 2 - 6 ซีก แล้วแต่ขนาดของต้น ใช้มีดกรีดตามความยาวของต้นโดยตลอด ใช้มีดเหลาขูดไส้ออกให้หมด ชาวบ้านเรียกไผ่กอกที่เรียกว่าซีกก วรวรรณ สังแก้ว (2550) ได้ศึกษาปริมาณไผ่กอกที่ได้รับ พบว่าเมื่อนำต้นกกมาจักแล้วได้รับส่วนที่เป็นเปลือกเฉลี่ยร้อยละ 59.40 ± 0.89 เป็นไผ่กอกเฉลี่ยร้อยละ 40.60 ± 0.89 เฉพาะในจังหวัดจันทบุรีในปี 2552 พบว่าผลผลิตรวมของกก 166 ตัน เมื่อนำมาคำนวณเป็นไผ่กอกจะได้รับไผ่กอกถึง 67.39 ตัน

สีธรรมชาติที่นำมาใช้ย้อมวัสดุจำแนกได้เป็นหลายกลุ่ม ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ จังหวัดตาก (2558) รายงานเกี่ยวกับไม้ย้อมสีธรรมชาติ กลุ่มพืชที่ให้สีดำ ได้แก่ ผลกระบกสด ผลสดของคนทาเปลือกเงาะโรงเรียน กลุ่มพืชที่ให้สีม่วง ได้แก่ ผลมะหาด ผลหว้า เปลือกมังคุด ผลหม่อนสุก กลุ่มพืชที่ให้สีแดงหรือแดงอมส้ม ได้แก่ รากยอและใบเตียนกิ่ง กลุ่มพืชที่ให้สีเหลือง ได้แก่ กลีบดอกดาวเรือง ขมิ้นเครือ ใบขี้เหล็กบ้าน กลุ่มพืชที่ให้สีเขียว ได้แก่ ใบแก้ว เกษตรพอเพียงคลับ.คอม (2558) รายงานสีที่ได้รับจากธรรมชาติ สีเหลืองได้จาก เหง้าขมิ้น เนื้อฟักทอง ผลลูกตาล ดอกคำฝอย ดอกกรรณิการ์ ผลลูกพุดสีแดงได้จาก รังครั้ง ข้าวแดง กลีบดอกกระเจียว เมล็ดถั่วแดง

สีเขียวได้จาก ใบเตย สีส้มอมเหลืองได้จาก เมล็ดคำแสด สีน้ำตาลได้จาก น้ำตาลเมื่อนำไปเคี่ยวจนเป็นสีน้ำตาล สีน้ำเงินได้จากกลีบดอกอัญชัน สีม่วงได้จากน้ำจากกลีบดอกอัญชันที่เติมน้ำมะนาว เนื้อสีม่วงของผลแก้วมังกร สีดำได้จากเมล็ดถั่วดำ เปลือกมะพร้าวเผาไฟ Field trip (2558) กล่าวถึงข้อดีของสีธรรมชาติ เมื่อใช้แล้วไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ผลิตและผู้บริโภค น้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตไม่ทำอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม วัตถุดิบหาได้ง่าย ในชุมชนไม่ต้องใช้สีเคมีที่นำเข้าจากต่างประเทศ การย้อมสีธรรมชาติสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นความรู้ที่เพิ่มพูนขึ้นตามประสบการณ์ สามารถถ่ายทอดให้คนรุ่นหลัง เป็นภูมิปัญญาของท้องถิ่น ทำให้เห็นคุณค่าและรู้จักใช้ประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างคนย้อมสีกับต้นไม้ทำให้เกิดความรัก ความหวงแหน และเรียนรู้ที่จะอนุรักษ์ และปลูกทดแทนเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน

ภาณุมาศ สุยบางคำ และคณะ (2552) ทำการพัฒนากระดาษจากใบสับปะรด เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำกระดาษจากใบสับปะรดผสมต้นกล้วย กระดาษที่ผลิตจากส่วนผสมของใบสับปะรดและต้นกล้วยในอัตราส่วน 60 : 40 มีความเหมาะสมต่อการนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์เมื่อพิจารณาจากคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำและความสามารถในการต้านแรงดึงขาด มยรี เรืองสมบัติ และคณะ (2554) พัฒนาการผลิตกระดาษจากมูลช้าง โดยนำมูลช้างมาหมักในบ่อ กระดาษที่ได้จากมูลช้างสามารถนำมาแปรรูปเป็นของที่ระลึก เช่น สมุดบันทึกภาพ ที่คั่นหนังสือ สมุดสะสมภาพ

ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่การปลูกกกเพิ่มในหลายพื้นที่ แต่ไผ่กอกยังมิได้รับความสนใจจากผู้ผลิตเสื่อกก ไผ่กอกถูกนำไปทิ้งหรือเป็นปุ๋ย มิได้นำมาใช้เป็นประโยชน์แต่อย่างใด ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงศึกษาการผลิตกระดาษจากไผ่กอกโดยใช้สีย้อมจากธรรมชาติ คือ อัญชัน ลูกหนามแดง และขมิ้นชัน ศึกษาการนำกระดาษไปแปรเป็นผลิตภัณฑ์ และทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ ซึ่งนอกจากเป็นการนำวัสดุเหลือใช้จากการแปรรูปเสื่อมาเป็นวัสดุที่มีประโยชน์ เป็นการสร้างสินค้าซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของท้องถิ่นไปสู่การเพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มผู้ทอเสื่อและชุมชนมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาวิธีการผลิตกระดาษจากไผ่กอกร่วมกับการใช้สีย้อมจากธรรมชาติคือ สีจากดอกอัญชัน ลูกหนามแดงและขมิ้นชัน
2. เพื่อศึกษาคุณภาพของกระดาษที่ได้
3. เพื่อทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะทั่วไปของกระดาษกอกและผลิตภัณฑ์
4. เพื่อทดสอบความพึงพอใจระหว่างเพศชายและหญิงที่มีต่อกระดาษกอกและผลิตภัณฑ์



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย 2 รูปแบบ แบบแรกเป็นการวิจัยเชิงพัฒนาทดลอง (experimental development) กระทำเพื่อศึกษาขั้นตอนการแปรรูปไส้กกเป็นกระดาช 5 ชนิด คือ กระดาชไม่พอกสี กระดาชพอกสี กระดาชย้อมสีธรรมชาติโดยใช้ดอกอัญชัน ลูกหนามแดงและขมิ้นชัน (ภาพที่ 1)

การพัฒนากระดาชจากไส้กกดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. นำไส้กกแห้ง 200 กรัม ไปแช่น้ำ นาน 15 นาที
2. นำไปต้มร่วมกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ผง (โซดาไฟ) 30 กรัม จนเส้นใยเปื่อย ใช้เวลา 2 ชั่วโมง 18 นาที ล้างน้ำให้สะอาด ได้เส้นใยที่ไม่พอกสี
3. เติมสารโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (6%) นาน 24 ชั่วโมง ล้างน้ำให้สะอาด ได้เส้นใยที่พอกสี
4. นำเส้นใยที่พอกสีไปต้มกับน้ำสีที่เตรียมไว้คือ น้ำสีจากดอกอัญชัน ลูกหนามแดง และขมิ้นชัน นาน 30 นาที เติมโซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง) 15 กรัม
5. นำเส้นใยไปปั่นให้กลายเป็นเยื่อกระดาชโดยเครื่องปั่นไฟฟ้า นาน 25 วินาที
6. นำเยื่อกระดาชใส่ลงในภาชนะขนาดกว้าง 24 นิ้ว ยาว 32 นิ้ว ลึก 15 นิ้ว บรรจุน้ำพอสมควร
7. ใช้ตะแกรงลวดตาถี่ขนาดกว้าง 18 นิ้ว ยาว 24 นิ้ว ข้อนเยื่อกระดาช
8. นำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม นาน 24 ชั่วโมง ได้กระดาชขนาด A2 จำนวน 6 - 8 แผ่น
9. เมื่อกระดาชแห้งดีแล้วนำไปทดสอบคุณภาพของกระดาช โดยการทดสอบน้ำหนักมาตรฐาน ความชื้น ความหนา ความเหนียว

แบบที่สองเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (survey research) กระทำเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้กระดาชจำนวน 30 คน เป็นบุคลากรที่ทำงานในสถาบันการศึกษา อายุระหว่าง 20 - 70 ปี ที่มีต่อชนิดของกระดาช และผลิตภัณฑ์กระดาช เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบเป็นแบบสำรวจความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่หนึ่งเป็นแบบสอบถามลักษณะทั่วไปของกระดาช ได้แก่ สี ความหนาสม่ำเสมอ ความเหนียว การจับยึดเป็นแผ่น การไม่มีสิ่งปนเปื้อน การไม่มีรอยตำหนิ การไม่มีเชื้อรา ส่วนที่สองเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์กระดาช กำหนดคะแนนความพึงพอใจไว้ 5 ระดับ 1 คือพึงพอใจน้อยที่สุด 2 คือพึงพอใจน้อย 3 คือพึงพอใจปานกลาง 4 คือพึงพอใจมาก 5 คือพึงพอใจมากที่สุด (ภาพที่ 3)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Office Excel กำหนดค่าคะแนนเฉลี่ย

ความพึงพอใจ ดังนี้ 1.00 - 1.50 คือ พึงพอใจน้อยที่สุด 1.51 - 2.50 คือ พึงพอใจน้อย 2.51 - 3.50 คือ พึงพอใจปานกลาง 3.51 - 4.50 คือ พึงพอใจมาก และ 4.51 - 5.00 คือพึงพอใจมากที่สุด

ผลการวิจัย

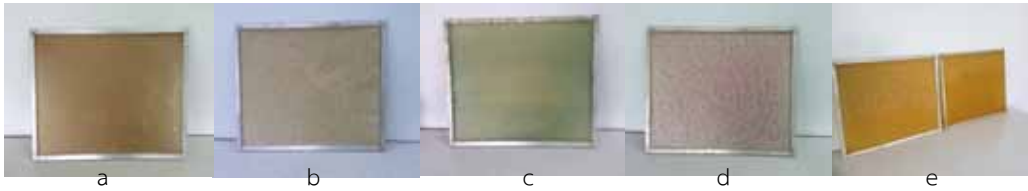
ไส้กกแห้ง 200 กรัม นำไปผลิตเป็นกระดาชขนาด A2 ได้ 6 - 8 แผ่น เป็นกระดาชที่มีคุณภาพดังนี้ น้ำหนักมาตรฐานเฉลี่ย 32.61 ± 4.84 กรัม ความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 7.36 ± 0.27 ความหนาเฉลี่ย 0.10 ± 0.04 มิลลิเมตร ความเหนียวระหว่าง $16.30 - 45.20$ กิโลนิวตัน หรือเฉลี่ย 28.81 ± 9.62 กิโลนิวตัน

กระดาชที่ได้รับนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ 5 ชนิด คือ กระดาชห่อของขวัญ กระดาชห่อทอพี พัดคลี่ โคมไฟ และดอกกุหลาบ (ภาพที่ 2) ทั้งนี้โดยพิจารณาจากคุณสมบัติของกระดาชด้านการเป็นวัสดุห่อหุ้ม ความทนต่อการหักพับ การพรางแสง และการนำไปทำเป็นวัสดุตกแต่ง

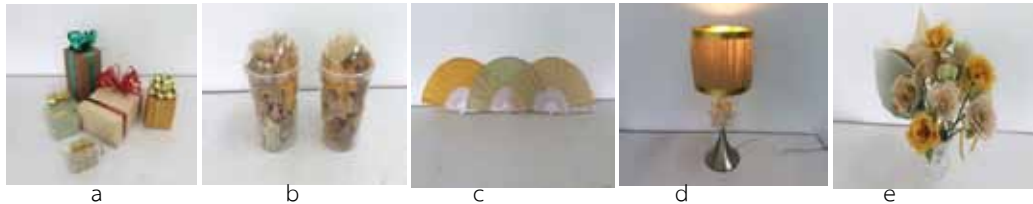
ความพึงพอใจของผู้ใช้กระดาชที่มีต่อชนิดของกระดาชและผลิตภัณฑ์ ผู้ใช้กระดาชมีความพึงพอใจเฉลี่ยที่ระดับมากที่สุดต่อลักษณะทั่วไปของกระดาชทุกชนิด โดยเรียงตามลำดับดังนี้ กระดาชย้อมสีดอกอัญชัน (4.14 ± 0.80) กระดาชย้อมสีขมิ้นชัน (4.11 ± 0.84) กระดาชพอกสี (4.10 ± 0.75) กระดาชไม่พอกสี (4.09 ± 0.70) และกระดาชย้อมสีลูกหนามแดง (3.85 ± 0.93) โดยเฉพาะด้านสีและความหนาสม่ำเสมอของกระดาชย้อมสีลูกหนามแดงพึงพอใจที่ระดับปานกลาง (ตารางที่ 1) ผู้ใช้กระดาชมีความพึงพอใจเฉลี่ยที่ระดับมากที่สุดต่อผลิตภัณฑ์ทุกชนิด โดยพึงพอใจมากที่สุดต่อกระดาชห่อของขวัญ (4.73 ± 0.45) พึงพอใจมากต่อพัดคลี่ (4.73 ± 0.45) โคมไฟ (4.37 ± 0.67) และดอกกุหลาบ (4.43 ± 0.82) และพึงพอใจปานกลางต่อกระดาชห่อลูกกวาด (3.43 ± 1.01) (ตารางที่ 2)

ความพึงพอใจของผู้ใช้กระดาชชายและเพศหญิงต่อชนิดของกระดาช ผู้ใช้กระดาชทั้งเพศชายและเพศหญิงมีความพึงพอใจเฉลี่ยต่อกระดาชทุกชนิดที่ระดับมากที่สุด ผู้ใช้กระดาชเพศหญิงมีความพึงพอใจเฉลี่ย (4.21 ± 0.89) มากกว่าผู้ใช้กระดาชเพศชาย (3.86 ± 0.93) (ตารางที่ 3)

ความพึงพอใจของผู้ใช้กระดาชเพศชายและเพศหญิงต่อผลิตภัณฑ์กระดาช ผู้ใช้กระดาชทั้งเพศชายและเพศหญิงมีความพึงพอใจเฉลี่ยที่ระดับมากที่สุด ผู้ใช้กระดาชเพศชายมีความพึงพอใจเฉลี่ย (4.21 ± 0.72) มากกว่า ผู้ใช้กระดาชเพศหญิง (4.04 ± 0.79) พบว่า ผู้ใช้กระดาชเพศชายพึงพอใจมากที่สุดต่อกระดาชห่อของขวัญ และโคมไฟ พึงพอใจมากต่อกระดาชห่อลูกกวาด พัดคลี่ และดอกกุหลาบ ผู้ตอบแบบสอบถามเพศหญิงมีความพึงพอใจมากที่สุดต่อดอกกุหลาบ พึงพอใจมากต่อกระดาชห่อของขวัญ พัดคลี่ โคมไฟ และพึงพอใจปานกลางต่อกระดาชห่อลูกกวาด (ตารางที่ 4)



ภาพที่ 1 ชนิดของกระดาศจากไส้กก a กระดาศไม้ฟอกสี b กระดาศฟอกสี c กระดาศย้อมสีดอกอัญชัน d กระดาศย้อมสีลูกหนามแดง e กระดาศย้อมสีขมิ้นชัน



ภาพที่ 2 ผลิตภัณฑ์กระดาศ a กระดาศห่อของขวัญ b กระดาศห่อลูกกวาด c พัดคลี่ d โคมไฟ e ดอกกุหลาบ



ภาพที่ 3 การจัดแสดงผลงานและทดสอบความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 ความพึงพอใจของผู้ใช้กระดาศต่อลักษณะทั่วไปของกระดาศ

ลักษณะทั่วไปของ กระดาศ	ชนิดของกระดาศ				
	ไม้ฟอกสี	ฟอกสี	ย้อมสี ดอกอัญชัน	ย้อมสี ลูกหนามแดง	ย้อมสี ขมิ้นชัน
สี	มาก 3.83 ± 1.05	มาก 3.93 ± 0.74	มาก 4.13 ± 1.07	ปานกลาง 3.50 ± 1.17	มาก 4.17 ± 0.87
ความหนาสมำเสมอ	มาก 4.03 ± 0.72	มาก 4.03 ± 0.93	มาก 4.17 ± 0.65	ปานกลาง 3.39 ± 1.01	มาก 4.17 ± 0.65
ความเหนียว	มาก 4.07 ± 0.87	มาก 4.03 ± 0.85	มาก 4.10 ± 0.92	มาก 4.13 ± 0.78	มาก 4.07 ± 1.11
การจับยึดเป็นแผ่น	มาก 4.20 ± 0.89	มาก 4.10 ± 0.71	มาก 4.27 ± 0.69	มาก 4.10 ± 0.71	มาก 4.20 ± 0.71
การไม่มีสิ่งปนเปื้อน	มาก 4.17 ± 0.59	มาก 4.23 ± 0.77	มาก 4.13 ± 0.73	มาก 3.90 ± 0.88	มาก 3.93 ± 0.87
การไม่มีรอยตำหนิ	มาก 4.07 ± 0.74	มาก 4.13 ± 0.57	มาก 4.00 ± 0.79	มาก 3.73 ± 1.14	มาก 3.83 ± 1.05
การไม่มีเชื้อรา	มาก 4.30 ± 0.70	มาก 4.27 ± 0.74	มาก 4.20 ± 0.81	มาก 4.23 ± 0.86	มาก 4.40 ± 0.67
เฉลี่ย	มาก 4.09 ± 0.70	มาก 4.10 ± 0.75	มาก 4.14 ± 0.80	มาก 3.85 ± 0.93	มาก 4.11 ± 0.84

หมายเหตุ : คะแนน 1.00-1.50 คือ พึงพอใจน้อยที่สุด 1.51-2.50 คือ พึงพอใจน้อย 2.51-3.50 คือ พึงพอใจปานกลาง 3.51-4.50 คือ พึงพอใจมาก 4.51-5.00 คือ พึงพอใจมากที่สุด จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 30 คน



ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้กระดาดต่อผลิตภัณฑ์กระดาด

ชนิดของผลิตภัณฑ์	ระดับความพึงพอใจ	ค่าคะแนน
กระดาดห่อของขวัญ	มากที่สุด	4.73 ± 0.45
กระดาดห่อลูกกวาด	ปานกลาง	3.43 ± 1.01
พัดคลี่	มาก	3.70 ± 1.02
โคมไฟ	มาก	4.37 ± 0.67
ดอกกุหลาบ	มาก	4.43 ± 0.82
เฉลี่ย	มาก	4.07 ± 0.79

หมายเหตุ : คะแนน 1.00-1.50 คือ พึงพอใจน้อยที่สุด 1.51-2.50 คือ พึงพอใจน้อย 2.51-3.50 คือ พึงพอใจปานกลาง 3.51-4.50 คือพึงพอใจมาก 4.51-5.00 คือพึงพอใจมากที่สุด จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 30 คน

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของผู้ใช้กระดาดเพศชายและหญิงต่อชนิดของกระดาด

ชนิดของกระดาด	ชาย		หญิง	
	ระดับความพึงพอใจ	ค่าคะแนน	ระดับความพึงพอใจ	ค่าคะแนน
กระดาดไม่ฟอกสี	มาก	3.86 ± 0.88	มาก	4.13 ± 1.16
กระดาดฟอกสี	มาก	3.80 ± 0.56	มาก	4.26 ± 0.78
กระดาดย้อมสีดอกอัญชัน	มาก	4.20 ± 1.26	มาก	4.33 ± 0.72
กระดาดย้อมสีลูกหนามแดง	ปานกลาง	3.40 ± 0.99	มาก	3.93 ± 1.09
กระดาดย้อมสีขมิ้นชัน	มาก	4.06 ± 0.96	มาก	4.40 ± 0.74
เฉลี่ย	มาก	3.86 ± 0.93	มาก	4.21 ± 0.89

หมายเหตุ : คะแนน 1.00-1.50 คือ พึงพอใจน้อยที่สุด 1.51-2.50 คือ พึงพอใจน้อย 2.51-3.50 คือ พึงพอใจปานกลาง 3.51-4.50 คือพึงพอใจมาก 4.51-5.00 คือพึงพอใจมากที่สุด จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 30 คน

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของผู้ใช้กระดาดเพศชายและหญิงต่อผลิตภัณฑ์กระดาด

ชนิดของผลิตภัณฑ์	ชาย		หญิง	
	ระดับความพึงพอใจ	ค่าคะแนน	ระดับความพึงพอใจ	ค่าคะแนน
กระดาดห่อของขวัญ	มากที่สุด	4.80 ± 0.41	มาก	4.33 ± 0.49
กระดาดห่อลูกกวาด	มาก	3.60 ± 0.91	ปานกลาง	3.33 ± 1.05
พัดคลี่	มาก	3.73 ± 1.03	มาก	3.63 ± 1.12
โคมไฟ	มากที่สุด	4.53 ± 0.52	มาก	4.26 ± 0.70
ดอกกุหลาบ	มาก	4.40 ± 0.74	มากที่สุด	4.67 ± 0.62
เฉลี่ย	มาก	4.21 ± 0.72	มาก	4.04 ± 0.79

หมายเหตุ : คะแนน 1.00-1.50 คือ พึงพอใจน้อยที่สุด 1.51-2.50 คือ พึงพอใจน้อย 2.51-3.50 คือ พึงพอใจปานกลาง 3.51-4.50 คือพึงพอใจมาก 4.51-5.00 คือพึงพอใจมากที่สุด จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม 30 คน



สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาการผลิตกระดาษและผลิตภัณฑ์กระดาษจากไผ่โดยใช้สีย้อมจากธรรมชาติ พบว่า

1. ไผ่กึ่งซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้จากการผลิตเสื่อสามารถนำไปทำกระดาษได้อย่างดี กระดาษที่ผลิตได้เป็นกระดาษไม่พอกสี มีสีน้ำตาลเข้ม กระดาษพอกสีมีสีน้ำตาลอ่อน กระดาษย้อมสีดอกอัญชันมีสีเขียวย่อมน กระดาษย้อมสีลูกหมานแดงมีสีชมพูอ่อน และมีลายจุดที่เห็นชัดในเนื้อกระดาษ กระดาษย้อมสีขมิ้นชันมีสีเหลืองเข้มและมีลายจุดจางๆ ในเนื้อกระดาษ ไผ่กึ่งแห้ง 200 กรัม ผลิตกระดาษขนาด A2 ได้ จำนวน 6 - 8 แผ่น เช่นเดียวกับ วรวรรณ สังแก้ว (2550) ไผ่กึ่งแห้ง 100 กรัมผลิตกระดาษได้ 4 - 6 แผ่น จำนวนแผ่นที่ได้รับขึ้นกับจำนวนเยื่อกระดาษที่ช้อนได้ในแต่ละครั้ง การผลิตกระดาษหนาจะได้น้อยแผ่น ถ้าบางจะได้มากแผ่น เช่นเดียวกับข้อมูลจากศูนย์ส่งเสริมศิลปาชีพระหว่างประเทศ (2551) รายงานว่าเยื่อกระดาษสับปะรด 20 กิโลกรัมจะผลิตกระดาษชนิดบางได้ 80 - 100 แผ่น แต่จะผลิตกระดาษชนิดหนาได้เพียง 45 - 50 แผ่น

2. การใช้สีย้อมจากดอกอัญชัน ลูกหมานแดง และขมิ้นชันได้กระดาษที่มีสีเขียวย่อมน สีชมพูอ่อนมีลายจุด สีเหลืองเข้มมีลายจุดจางๆ ตามลำดับ น้ำสีที่ได้จากดอกอัญชันเป็นสีน้ำเงินเข้ม แต่เมื่อนำไปย้อมเยื่อกระดาษที่พอกสีแล้วกลับได้สีเขียวย่อมนแทน การที่เป็นดังนี้อาจเกิดจากการการผสมของสีจากเยื่อกระดาษซึ่งมีสีน้ำตาลอ่อนและสีน้ำเงินเข้มของดอกอัญชันทำให้ได้รับกระดาษที่มีสีเขียวย่อมน ซึ่งเป็นไปตามหลักทฤษฎีของสี ส่วนกระดาษที่ย้อมสีลูกหมานแดงซึ่งมีสีชมพูอ่อนและมีลายจุดอาจเกิดจากการไม่ละลายตัวของเม็ดสีเท่าที่ควรและจับตัวกับเส้นใยน้อย เมื่อนำไปผึ่งให้แห้งเม็ดสีกลับมารวมตัวกัน เกิดเป็นลายจุดบนแผ่นกระดาษที่ได้รับ เช่นเดียวกับกระดาษที่ย้อมสีขมิ้นชัน แต่ลายจุดที่พบจะไม่ชัดเจนเท่ากระดาษที่ย้อมสีลูกหมานแดง วรวรรณ สังแก้ว (2550) ผลิตกระดาษจากไผ่กึ่งโดยใช้สีย้อมผ้า กระดาษมีสีที่ชัดเจน สดใสมากว่าการย้อมด้วยสีธรรมชาติจากดอกอัญชัน ลูกหมานแดง ส่วนสีจากขมิ้นชันจะได้กระดาษที่มีสีเข้ม Field trip (2558) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของสีธรรมชาติคือ ปริมาณสารสีมีน้อยทำให้ต้องใช้วัตถุดิบปริมาณมาก ไม่สามารถผลิตได้ในปริมาณมากและไม่สามารถผลิตสีตามที่ตลาดต้องการ สีซีดจางและมีความคงทนต่อแสงต่ำ คุณภาพการย้อมสีธรรมชาติขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ซึ่งควบคุมยาก การย้อมให้เหมือนเดิมทำได้ยาก

3. คุณภาพของกระดาษ กระดาษที่ผลิตได้เป็นกระดาษที่มีน้ำหนักมาตรฐาน 32.61 ± 4.84 กรัม ความชื้นร้อยละ 7.36 ± 0.27 ความหนา 0.10 ± 0.04 มิลลิเมตร ความเหนียวระหว่าง $16.30 - 45.20$ กิโลนิวตัน เฉลี่ย 28.81 ± 9.62 กิโลนิวตัน

กระดาษกึ่งที่ผลิตได้เป็นกระดาษที่มีน้ำหนักน้อยกว่ากระดาษแอร์เมล์ โรงพิมพ์บริษัทเบญจผลจำกัด (2015) รายงานว่ากระดาษแอร์เมล์เนื้อกระดาษมีน้ำหนักประมาณ 38 กรัม ใช้สำหรับพิมพ์ใบปลิว และกล่าวถึงกระดาษที่เหมาะสมต่อการพิมพ์ใบเสร็จและสิ่งพิมพ์ที่ต้องมีสำเนา นิยมใช้กระดาษที่มีน้ำหนัก 40 - 50 กรัม กระดาษเนื้อในของหนังสือนิยมใช้กระดาษที่มีน้ำหนัก 70 - 80 กรัม ปกหนังสือ กล่องสินค้า นิยมกระดาษที่มีน้ำหนัก 300 กรัมขึ้นไป

กระดาษกึ่งที่ได้รับเป็นกระดาษที่มีความชื้นสูงกว่ากระดาษปกติเล็กน้อย Thai paper (2554) รายงานว่าโดยทั่วไปกระดาษมีความชื้นร้อยละ 5 - 7 ความชื้นในอากาศมีผลต่อการยืดและหดตัวของกระดาษ ถ้าอากาศมีความชื้นสูง เยื่อกระดาษจะคลายตัวทำให้ความแข็งแรงของกระดาษลดลง ถ้าอากาศมีความชื้นน้อยอากาศแห้ง เยื่อกระดาษจะหดตัวทำให้ความแข็งแรงของกระดาษเพิ่มขึ้น ระยะที่ทำการศึกษาข้อมูลเป็นระยะเวลาที่มีฝนตกมากและอากาศมีความชื้นสูง (สิงหาคม - ตุลาคม)

กระดาษกึ่งที่ผลิตได้เป็นกระดาษที่มีลักษณะบางเนื่องจากได้จากไผ่กึ่งที่ลำต้นใหญ่มีสารเยื่อใยน้อย ดังนั้นเมื่อนำมาทำเป็นกระดาษจะพบว่า มีสารเยื่อใยเจือปนในเนื้อกระดาษน้อย แต่อย่างไรก็ตามกระดาษที่ผลิตได้ถึงจะมีความบางแต่มีลักษณะแข็งและคงรูปแผ่นกระดาษ Thai Art Print (2554) รายงานว่าสิ่งที่มีผลต่อความหนาของกระดาษคือน้ำหนักพื้นฐานของกระดาษ เยื่อกระดาษที่นำมาใช้ กรรมวิธีในการทำกระดาษที่มีน้ำหนักพื้นฐานเท่ากันอาจมีความหนาแตกต่างกัน Canaan Stamper (2554) รายงานว่าความหนาของกระดาษวัดได้ยากเพราะกระดาษแต่ละแผ่นจะบางมาก ดังนั้นแทนที่จะวัดความหนาของกระดาษโดยตรงก็ใช้วิธีชั่งน้ำหนักกระดาษแทนโดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงที่ว่า กระดาษที่มีน้ำหนักมากย่อมมีความหนามากกว่ากระดาษที่มีน้ำหนักน้อย

กระดาษที่ได้รับมีความเหนียวไม่สม่ำเสมอ พบว่า กระดาษที่พอกสีมีความเหนียวมากกว่ากระดาษชนิดอื่นๆ ความเหนียวมีความสัมพันธ์กับความหนาและเส้นใยที่ประกอบเป็นเนื้อกระดาษ กระดาษแต่ละแผ่นจะมีความหนาแตกต่างกัน เนื่องจากการช้อนเยื่อกระดาษด้วยมือในแต่ละครั้งจะได้ไม่เท่ากัน นอกจากนี้ยังพบว่าเส้นใยที่ประกอบเป็นโครงสร้างในเนื้อกระดาษแต่ละแผ่นมีปริมาณแตกต่างกันจึงมีผลทำให้กระดาษแต่ละแผ่นมีความแข็งแรงต่างกัน

4. แนวคิดในการนำกระดาษที่ผลิตได้มาทำเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งได้แก่ กระดาษห่อของของขวัญ กระดาษห่อลูกกวาด พัดคลี่ โคมไฟ และดอกกุหลาบ เกิดจากลักษณะและสีตามธรรมชาติของกระดาษเอง สีของกระดาษไม่ฉูดฉาด เป็นกระดาษที่มีเนื้อเรียบ มีความเหนียว ลักษณะค่อนข้างบาง และมีความแข็งแรงพอสมควร การนำกระดาษที่ผลิตได้มาทำเป็นกระดาษห่อของขวัญและ



กระดาดห่อลูกกวาดสืบเนื่องจากคุณสมบัติในการเป็นกระดาด เนื้อเรียบ การนำกระดาดมาทำพัตคลี่เนื่องจากความหนาที่พอดี คงทนต่อการหักพับ การนำกระดาดมาทำโคมไฟเนื่องจากคุณสมบัติ ในการพร่างแสง และการนำกระดาดมาทำดอกกุหลาบเนื่องจาก สามารถประดิษฐ์เป็นวัสดุสวยงาม

5. ผู้ตอบแบบสอบถามเพศชายและเพศหญิงมีความ พึงพอใจต่อกระดาดทุกชนิดใกล้เคียงกันคือ พึงพอใจในระดับมาก ยกเว้นกระดาดย้อมสีลูกหนามแดง ผู้ใช้กระดาดเพศชายพึงพอใจ ที่ระดับปานกลาง ผู้ตอบแบบสอบถามเพศชายและเพศหญิงมี ความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์กระดาดค่อนข้างต่างกัน ผู้ตอบแบบ สอบถามเพศชายพอใจต่อกระดาดห่อของขวัญและโคมไฟที่ระดับ มากที่สุด นอกนั้นพึงพอใจในระดับมาก ตอบแบบสอบถาม เพศหญิงพึงพอใจต่อดอกกุหลาบที่ระดับมากที่สุด พึงพอใจต่อ กระดาดห่อลูกกวาดที่ระดับปานกลาง นอกนั้นพึงพอใจใน ระดับมาก จากกรณีดังกล่าวพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเพศชาย มีมุมมองในด้านการใช้กระดาดให้เป็นประโยชน์ใช้สอยมากกว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเพศหญิง ส่วนผู้ตอบแบบสอบถามเพศหญิง มีมุมมองในด้านการใช้กระดาดให้เป็นประโยชน์ด้านความสวยงาม มากกว่าผู้ตอบแบบสอบถามเพศชาย

ข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนที่สำคัญในการทำกระดาดได้แก่ การเตรียมวัตถุดิบ การต้มให้เปื่อย การฟอกสี การย้อมสี การปั่นเส้นใย การซ้อนเยื่อ กระดาด และการตากแห้ง

การเตรียมวัตถุดิบ ไส้กกเป็นส่วนที่ได้รับจากการจักกก กกต้นเล็กจะมีส่วนของเปลือกลำต้นปะปนออกมามากกว่า กกต้นใหญ่ ดังนั้นควรใช้ไส้กกที่ได้รับจากกกต้นใหญ่ซึ่งจะมี คุณภาพดีกว่า นอกจากนี้ควรคัดแยกวัสดุอื่นๆ เช่น ใบ ราก เศษกิ่งไม้ ที่ปะปนมาออกไป

การต้มให้เปื่อย ไส้กกที่ต้มต้องเปื่อยพอดีสามารถปั่นเป็น เยื่อกระดาดได้ง่าย ไส้กกที่ไม่เปื่อยทำให้การปั่นละเอียดเป็นไป ได้ยาก ทำให้ได้เยื่อกระดาดน้อย

การฟอกสี สารที่ใช้ในการฟอกสีมีหลายชนิด บางชนิดมี ส่วนประกอบของสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ บางชนิดมีส่วน ประกอบของสารคลอรีน สารที่มีส่วนประกอบของไฮโดรเจนเปอร์ ออกไซด์จะออกฤทธิ์ช้ากว่าและมีราคาค่อนข้างแพง สารที่มีส่วน ประกอบของสารคลอรีนจะออกฤทธิ์เร็วและมีราคาถูกกว่า

การย้อมสี กระดาดที่ย้อมสีดอกอัญชันหรือลูกหนามแดง สีจะจาง จึงควรเพิ่มปริมาณของดอกอัญชันและลูกหนามแดงให้ มากขึ้น

การปั่นเส้นใย ขึ้นกับการต้มไส้กกให้เปื่อย เส้นใยที่เปื่อย จะใช้เวลาในการปั่นน้อยและได้รับกระดาดเนื้อละเอียด

การซ้อนเยื่อกระดาด การใช้ตะแกรงซ้อนเยื่อกระดาด ด้วยมือทำให้ได้กระดาดหนาและบางไม่เท่ากัน

การตากแห้ง เยื่อกระดาดที่ได้มีลักษณะค่อนข้างเหลวและ มีความละเอียด หลังจากซ้อนขึ้นตะแกรงแล้วต้องระวังการไหล ของเยื่อกระดาดในตะแกรง ควรนำไปตั้งเอียง 45 องศาเพื่อให้ สะเด็ดน้ำก่อน แล้วจึงนำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม



เอกสารอ้างอิง

- เกษตรพอเพียงคลับ.คอม. (2558). **มารู้จักสี่รสอาหารจากธรรมชาติได้มาจากอะไรบ้าง**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.kasetporpeangclub.com/.../...2453-สี่จากธรรมชาติ.html> 2558.
- พนิดา บัวพันธ์ .(2553). **การแปรรูปต้นกก**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.phanida300752.ob.tc/s4.html> 2553.
- ภาณุมาศ สุยบางคำ, สุพัตรา เฟื่องเกลี้ยง, พนิดา คชกุล, อำมรัตน์ ฤทธิเดช, ปรีชา ชัยกุล, ปิยวรรณ แก้วยอด และ อัมรินทร์ สันตินิยมภักดี .(2552). **การพัฒนากระดาษจากใบสับปะรดเพื่อใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์**. การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัย มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 19 ประจำปี 2552.
- มยุรี เรื่องสมบัติ, ยุวดี พรธราพงศ์, ทินวงศ์ รักอิสสระกุลและ มัณฑนา ทองสุพล. (2554). **กระดาษจากมูลช้าง ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.green.in.th/node/2239>. 2554.
- โรงพิมพ์ บริษัท เบญจผล จำกัด. 2015. **ชนิดของกระดาษ**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://print-at-bp.comtips2.htm>. 2015.
- วรวรรณ สักแก้ว. (2550). **การนำวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการผลิตเสื่ออกเพื่อผลิตกระดาษกกและผลิตภัณฑ์กระดาษกก : การสร้างนวัตกรรมและการถ่ายทอดเทคโนโลยี**. รายงานการวิจัย เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- สำนักงานประชาสัมพันธ์จังหวัดปราจีนบุรี. (2553). **จังหวัดปราจีนบุรีเป็นแหล่งปลูกต้นกกและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากกก คุณภาพส่งออก**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://province.prd.go.th/prachinburi/?name=news&file=readnews&id=22>. 2553.
- สำนักศิลปวัฒนธรรมและพัฒนาชุมชน. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. (2558). **กกและเสื่อจันทบูร**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.arts.rbru.ac.th/index.php?pg=chan/chan_pro.php&tp=t 2015.
- ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ ตาก. (2558). **ไม้ย้อมสีธรรมชาติ**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://qsds.go.th/qthaisilk_center/inside.php?_option=page 2558.
- ศูนย์ศิลปาชีพระหว่างประเทศ. (2551). **การทำกระดาษจากวัสดุธรรมชาติ**. กรุงเทพฯ : โอออนพรีนติ้ง. Green.in.th. (2558). **กระดาษจากมูลช้าง...ลดปัญหาสิ่งแวดล้อม**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://green.in.th/node/2239>. 2558.
- Canaan Stamper. (2554). **ชนิดของกระดาษ**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.welovesshopping.comTemplate/a21/show_article.php?shopid=132164&qid...2554.
- Field trip. (2558). **สี่จากธรรมชาติ**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://fieldtrip.ipst.ac.th/intro_sub_content.php%3Fcontent_id%3D28%26content_folder_id%3D2 .2558.
- Thai Art Print. (2554). **คุณสมบัติของกระดาษ**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://thaiartprint.com/paper3.html>. 2554.
- Thai Paper. (2554). **Quality Paper for Absolute Performance**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.thaipaper.Com/fagssep?mnu=knowledge&smnu=fags>. 2554.