



โครงการวิทยาศาสตร์

เรื่อง เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกระดาษจากกาบกล้วยและเปลือกแตงโม

Compare the physical properties of paper from banana leaf sheaf and watermelon rind

เสนอ

นายณัฐวุฒิ หารไชย

คณะผู้จัดทำ

เด็กหญิง มนต์นภา วงศ์นคร ชั้น ม.2/10

เด็กหญิง รัตติลักษณ์ น้อยพรหม ชั้น ม.2/10

เด็กหญิง อลิสา ชาวสวน ชั้น ม.2/10

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาวิทยาศาสตร์โครงการ ว 22211

โรงเรียนสตรีศรีเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28

โครงการวิทยาศาสตร์

เรื่อง เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกระดาษจากกาบกล้วยและเปลือกแตงโม

Compare the physical properties of paper from banana leaf sheaf and watermelon rind

เสนอ

นายณัฐวุฒิ หารไชย

คณะผู้จัดทำ

เด็กหญิง มนต์นภา วงศ์นคร ชั้น ม.2/10

เด็กหญิง รัตติลักษณ์ น้อยพรหม ชั้น ม.2/10

เด็กหญิง อลิสา ชาวสวน ชั้น ม.2/10

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาวิทยาศาสตร์โครงการ ว 22211

โรงเรียนสตรีศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28

บทคัดย่อ

- ผู้นำเสนอโครงการ :
1. เด็กหญิง มนต์นภา วงศ์นคร เลขที่ 28
 2. เด็กหญิง รัชศิลักษณ์ น้อยพรหม เลขที่ 29
 3. เด็กหญิง อลิสา ชาวสวน เลขที่ 36

ชื่อโครงการ : เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกระดาษจากกากกล้วยและเปลือกแตงโม

ประเภทโครงการ : ประเภทการทดลอง

ครูที่ปรึกษา : คุณครูณัฐวุฒิ หารไชย

ปีการศึกษา : 2563

โครงการเรื่องการเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกระดาษจากเปลือกกล้วยและเปลือกแตงโมจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1. เพื่อนำทรัพยากรธรรมชาติเหลือใช้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ 2. ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ 3. เพื่อทดสอบว่ากระดาษจากกากกล้วยและเปลือกแตงโมสามารถใช้ทดแทนกระดาษที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้ 4. เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกระดาษจากกากกล้วยและเปลือกแตงโม

ซึ่งได้ทำการศึกษาโดยนำ กากกล้วย 200 กรัม และน้ำต่อโซดาไฟในอัตราส่วน 50:10 เปรียบเทียบกับการใช้เปลือกแตงโม 200 กรัม และน้ำต่อโซดาไฟในอัตราส่วน 50:10 ซึ่งคณะผู้จัดทำพบว่าในการใช้กากกล้วยและเปลือกแตงโมในปริมาณที่เท่ากันจะได้กระดาษจากกากกล้วยมากกว่าและจากการทดสอบลักษณะทางกายภาพของกระดาษทั้งสองชนิดพบว่ากระดาษจากกากกล้วยมีคุณภาพที่ดีกว่าและมีความใกล้เคียงกับกระดาษทั่วไปที่ขายตามท้องตลาด

Abstract

Creator : Monnapa wongnakorn

Rassilak noiphrom

Alisa Chawsuan

Title : Compare the physical properties of paper from banana leaf sheaf and

Watermelon rind

Teacher : Nattawut Harachai

Compare the physical properties of paper from banana leaf sheaf and watermelon rind project created with the objective 1. Use the remaining natural resources to benefit. 2. Make a free time useful. 3. To test that paper from banana leaf sheaf and watermelon rind can use in daily life or not. 4. To compare the physical properties of paper from banana leaf sheaf and watermelon rind

We have been studied by use 200 gram of banana leaf sheaf mixed with water and sodium hydroxide in the ratio of 50:10 and rind mixed with water and sodium hydroxide in the ratio of 50:10. The results revealed that the same amount of banana leaf sheaf and watermelon rind banana leaf sheaf give more paper than watermelon rind. For the physical test paper from banana leaf sheaf is much better than paper from watermelon rind. And paper from banana leaf sheaf is close to common paper that we use on daily life

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทการทดลองเรื่องเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกระดากจากกากกล้วยและเปลือกแตงโม จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการทำกระดากและการเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกระดากโครงการนี้สำเร็จลุล่วง เนื่องจากได้รับการสนับสนุนจากคุณครูณัฐวุฒิ หารไชย ขอขอบพระคุณที่ได้ให้คำปรึกษาในการจัดทำโครงการ

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาของผู้ศึกษาโครงการ

คำนำ

รายงานฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนรายวิชาโครงงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึง การนำกากกล้วยและเปลือกแตงโมไปผลิตเป็นกระดาษและเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของ กระดาษ

คณะผู้จัดทำหวังว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์หรือนักเรียน นักศึกษาที่กำลังค้นคว้าเรื่องการ ผลิตกระดาษโดยใช้กากกล้วยและเปลือกแตงโม ได้เป็นอย่างดี

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก-ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
คำนำ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วัสดุและอุปกรณ์	11
บทที่ 4 ผลการทดลอง	13
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล	14
บรรณานุกรม	16
ภาคผนวก	18

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ผลการทดลอง

13

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

กล้วยนั้น มีความผูกพัน ในวิถีชีวิตของคนไทยมาช้านาน คนไทยรู้จักใช้ประโยชน์จากต้นกล้วยในทุกๆ ส่วนมาตั้งแต่ในสมัยโบราณ กล้วยเป็นพรรณไม้ล้มลุก มีลำต้นเทียมสูงประมาณ 2-9 เมตร มีลำต้นสั้นๆ อยู่ใต้ดิน (ที่เรียกว่า “ หัว ”) พร้อมด้วยตาหลายตาเป็นตำแหน่งที่เกิดเหล่าที่เจริญเป็นหน่อ รากแผ่กระจายไปตามแนวราบ แต่ส่วนมากรากจะอยู่ที่ผิวดิน หน่อมีรูปทรงกระบอก ลำต้นเทียมที่เกิดจากกาบใบที่ทับสลัดกันจนแน่นกอดกันเป็นก้อนกลม ส่วนของต้นกล้วยที่นำมาใช้ประโยชน์เป็นประจำส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับการบริโภคได้แก่ ผลกล้วย ใบตอง ปลีกล้วย แต่ในส่วนของต้นกล้วยเราใช้ในพิธีกรรมต่างๆ เช่น พิธีการแห่ขันหมากของไทยงานแกะสลักหอยกกล้วยให้สวยงามใช้ประกอบในงานพิธี นอกจากนี้ก็มีการตัดเป็นชิ้น สำหรับเป็นฐานกระทง นำต้นมาตากแห้งเป็นเชือกกล้วย นำมาทำอาหารสัตว์ จนนำมาทำเป็นปุ๋ยในท้ายที่สุด เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่าจึงนำเอาส่วนกาบกล้วยมาศึกษาวิจัยเป็นโครงการกระดาษจากกาบกล้วย เนื่องด้วยกล้วยเป็นพืชอายุสั้นออกผลครั้งเดียวแล้วต้นก็จะตายไป หลังจากเก็บผลผลิตแล้วจึงเหลือส่วนลา ต้นเป็นจำนวนมากเกินความต้องการใช้งานจากข้อมูลในปีพ.ศ. 2556 พบว่ามีปริมาณและมูลค่าการส่งออก กล้วยสดของไทย มีปริมาณรวม 18,478 ตัน มูลค่ารวม 584 ล้านบาท สามารถบ่งชี้ถึงปริมาณต้นกล้วยจำนวนมากที่ถูกทิ้งไปอย่างน่าเสียดาย หากนำส่วนลำต้นกล้วยมาศึกษาพัฒนาคุณภาพเป็นผลิตภัณฑ์กระดาษจาก

กาบกล้วยจะเป็นการส่งเสริมให้ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าโดยเพิ่มมูลค่ากาบกล้วยให้มีประโยชน์ใช้สอย เช่นเดียวกับกระดาษ สามารถนำมาห่อของขวัญ ทา งานประดิษฐ์

แตงโม แตงโมเป็นพืชในวงศ์ Cucurbitaceae เช่นเดียวกับบวบ ฟัก และแตงชนิดต่างๆที่นำเสนอไปแล้ว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Citrullus lanatus Mats. Et Nakai ภาษาอังกฤษเรียก Water melon แตงโมเป็นพืชล้มลุกประเภทเถาเลื้อย โตเร็ว ลักษณะทั่วไปคล้ายแตงชนิดอื่น ๆ แต่ใบมีลักษณะพิเศษกว่าแตงอื่นๆ ที่มักเป็นแผ่นเดียวกันตลอด ใบแตงโมเป็นแฉกๆ แคบๆ ไม่ค่อยเป็นระเบียบ ดอกมี 2 เพศ แยกจากกันบนต้นเดียวกัน กลีบดอกสีเหลืองอ่อน ผลอ่อนสีเขียว ผลแก่อาจมีสีผิวเขียวอ่อน เขียวแก่ น้ำเงินแก่ เขียวลายขาว ฯลฯ ลักษณะผลมีทั้งกลม รูปไข่ หรือทรงกระบอกยาวหัวท้ายมน ฯลฯ มีขนาดตั้งแต่ค่อนข้างเล็กไปจนโตหลายกิโลกรัม สีของเนื้อเมื่ออ่อนสีขาว เมื่อแก่จัดมีทั้งสีขาว เหลือง ชมพูและแดง เมล็ดแบน เปลือกหนากว่าแตงกว่า สีเปลือกเมล็ดมีทั้งสีน้ำตาลอ่อนไปถึงเข้าและสีดำเนื้อในเมล็ดสีขาวเนื้อในผลแตงโมมีลักษณะฉ่ำน้ำซึ่งทั้งเปลือกของแตงโมและกาบกล้วยมีเส้นใยของมันอยู่ ทางคณะผู้จัดทำจึงได้ทำการคิดว่าจะสามารถ

ทั้งสองอย่างมาทำ เป็นกระดาษได้หรือไม่ จึงได้คิดโครงการนี้ขึ้นมา เพื่อศึกษาค้นคว้าโดยการนำ กล้วย และ เปลือกแตงโมมาทำเป็นกระดาษ อีกทั้งยังเป็นแนวทางที่ช่วยให้เรานั้นได้ใช้ทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่ายิ่งขึ้นไป โดยนำมาทำให้เกิดประโยชน์

หลักการและเหตุผล

เนื่องจากปัจจุบันมีการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อนำมาทำกระดาษพวกเราจึงมีความคิดที่ว่าจะทำโครงการกระดาษจากธรรมชาติโดยพวกเราจะนำกากกล้วยและเปลือกแตงโมมาทดลองทำเป็นกระดาษเปรียบเทียบผลการทดลองและสรุปผลการทดลองหากว่าโครงการของเราสามารถนำมาใช้ได้จริงและสามารถทดกระดาษที่เราใช้ในชีวิตประจำวันได้หรือไม่

ปัญหาที่นำไปสู่การทำโครงการ

- มีการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อนำไปทำกระดาษ
- วัตถุดิบเหลือใช้ที่มีอยู่ในครัวเรือนไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่

สมมติฐานการทดลอง

กากกล้วยและเปลือกแตงโมที่ไม่ใช้แล้วจะสามารถนำมาทำกระดาษจากธรรมชาติได้จริงและสามารถทดแทนกระดาษที่เราใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขอบเขตของการศึกษา

- ส่วนของกล้วยที่นำมาใช้ในกระบวนการทำกระดาษ คือส่วนกากกล้วย
- กระดาษจากเปลือกแตงโมใช้เปลือกส่วนที่เป็นสีขาวเท่านั้น
- การทดสอบคุณภาพกระดาษจะทดสอบดังนี้

เนื้อกระดาษ

ความทนทาน

การเขียนด้วย ปากกาลูกลื่น ปากกาเจล ปากกาเคมี

- หม้อที่ใช้ต้มต้องเป็นหม้อที่หนาและแข็งแรงพอสมควร คณะผู้จัดทำใช้หม้อสแตนเลส

ตัวแปรต้น ชนิดของพืชที่ทำกระดาษ

ตัวแปรตาม กระดาษจากกากกล้วยและเปลือกแตงโม

ตัวแปรควบคุม ปริมาณน้ำ ปริมาณโซเดียมไฮดรอกไซด์

จุดประสงค์

- เพื่อนำทรัพยากรธรรมชาติมาให้เกิดประโยชน์
- ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
- รณรงค์ไม่ตัดไม้ทำลายป่า
- เพื่อทดสอบว่ากระดาษจากกากกล้วยและเปลือกแตงโมที่ไม่ใช้แล้วสามารถใช้ทดแทนกระดาษที่เราใช้ในชีวิตประจำวันได้หรือไม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- สามารถใช้ทดแทนกระดาษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
- มีการตัดไม้ทำลายลดลง
- ได้นำวัสดุที่เหลือใช้ที่มีอยู่ในครัวเรือนมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.กล้วย

กล้วยเป็นพืชเมืองร้อน มีลำต้นอยู่ใต้ดินเป็นเหง้าสีน้ำตาลอ่อน แข็ง มีรากสีน้ำตาล ยาวประมาณ 15-30 เซนติเมตร มีประมาณ 10-20 ราก

ลำต้นบนดิน มีลักษณะตรง กลมสูง 3-4 เมตร ซึ่งเป็นส่วนของกาบใบมาซ้อนๆ กันจนแน่นสามารถลอกออกมาได้เป็นกาบๆ ทั้งต้นอวบน้ำ ใบเดี่ยวแผ่นใบมีขนาดใหญ่ยาว ปลายและโคนใบมน ขอบใบขนาน ใบกว้าง 35-60 ซม. ยาว 1.50- 1.80 เมตร มีแกนกลางใบเป็นสันนูน ผิวใบมีนวล ดอกช่อพุ่งออกมาจากลำต้นใต้ดิน แทงผ่านกลางลำต้นบนดินมาโผล่ที่ปลายยอด ช่อดอกมีขนาดใหญ่ ที่เรียกว่า หัวปลี ช่อดอกมีใบประดับหุ้มมิด เมื่อบานจะเห็นใบประดับย่อยสีม่วงแดง อยู่ภายใน ผลกล้วยรวมกันเป็นเครือ แต่ละเครือประกอบด้วยหลายๆ หวี ในหนึ่งหวีมีผลกล้วยหลายผล รูปร่าง ขนาด สีผล รสชาติของกล้วยเมื่อสุกจะแตกต่างกันแล้วแต่พันธุ์ เป็นต้นว่ากล้วยไข่มีผลขนาดเล็ก ผิวผลสุกสีเหลือง รสชาติหวานอร่อย ส่วนกล้วยนาก ผลใหญ่กว่ากล้วยไข่ ผิวผลเมื่อสุกเป็นสีแดงคล้ำ รสหวาน ในกล้วยบางชนิดไม่มีเมล็ด บางชนิดมีเพียง 2-5 เมล็ด บางชนิดมีเมล็ดมาก

กล้วยเป็นพืชที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากมาย เช่น การนำไปบริโภค การนำไปทำกระทง อีกทั้งยังยังมีการปลูกอยู่ทั่วไป

2.แตงโม

เป็นพืชล้มลุก ประเภทเถาไม้เลื้อย ที่โตเร็วคล้ายแตงชนิดอื่นๆ แต่อายุสั้น และใบมีลักษณะพิเศษกว่าแตงอื่นๆ เถาของแตงโมปกติจะเลื้อยทอดไปตามพื้นดิน มีขนาดกว้างประมาณนิ้วก้อย ส่วนใบแตงโมจะเป็นใบเดี่ยวออกตามข้อของเถา สีเขียว ยาวประมาณ 1 คืบ ใบเป็นแฉกแคบๆ ฐานใบกว้างน้อยกว่าความยาว ไม่ค่อยเป็นระเบียบ ดอกแตงโม จะมี 2 เพศ แยกจากกัน กลีบดอกสีเหลืองอ่อน ขนาดประมาณ หัวแม่มือ ผลของแตงโม โดยทั่วไปแล้ว จะมีลักษณะกลม เหมือนมะพร้าว แต่ก็มีที่ยาวเป็นแบบลูกฟัก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ต่าง ของแตงโมด้วย ซึ่งปัจจุบันมีทั้งแบบมีเมล็ดและไม่มีเมล็ดอีกด้วย

แตงโม จัดเป็นพืชในตระกูลเดียวกันกับแคนตาลูป ฟักทอง แตงกวา ซึ่งนักพฤกษศาสตร์จัดให้อยู่ในวงศ์ CUCURBITACEAE เป็นผลไม้ที่มีน้ำประกอบอยู่ในปริมาณมากจึงมีคุณสมบัติเย็น รับประทานแล้วหวานชื่นใจ สำหรับประโยชน์ของแตงโมนั้นก็เช่น ช่วยลดอาการไข้ คอแห้ง รักษาแผลในปาก เป็นต้น และยังเป็นผลไม้เพื่อสุขภาพอีกด้วย เพราะอุดมไปด้วยวิตามินและแร่ธาตุหลายชนิด อย่างเช่น วิตามินเอ วิตามินซี วิตามินบีรวม แคลเซียม เหล็ก แมกนีเซียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส เป็นต้น แต่สำหรับผู้ที่มีกระเพาะ ม้ามไม่แข็งแรง กระเพาะลำไส้อักเสบ หญิงหลังคลอด หลังป่วยหนัก หรือผู้ที่มีอาการปัสสาวะมากและบ่อย มีอาการท้องร่วงง่าย ไม่ควรรับประทานแตงโม

แตงโมมีสารอีกชนิดหนึ่งที่สำคัญอย่างมากรุนแรงก็คือ Citrulline (ซิทรูลีน) ซึ่งจะพบสารนี้ในเปลือกมากกว่าส่วนของเนื้อ ดังนั้นการรับประทานแตงโมที่มีส่วนเปลือกขาว ๆ ติดมาด้วยก็จะเป็นประโยชน์ที่มากกว่าที่จะกินแต่เนื้อสด ๆ สำหรับประโยชน์ของสารนี้ก็คือ จะช่วยขยายเส้นเลือด ดีต่อระบบภูมิคุ้มกันและยังเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับคนที่เป็นโรคเบาหวานและโรคอ้วนอีกด้วย เพราะมีแคลอรีต่ำมาก อย่างไรก็ตามก่อนที่เราจะผ่าแตงโมรับประทาน ควรจะล้างเปลือกให้สะอาดเสียก่อนเพื่อป้องกันสารพิษตกค้างซึ่งอาจจะอันตรายต่อสุขภาพได้ เพราะแตงโมเป็นพืชที่ถูกรบกวนได้ง่ายจากแมลงศัตรูพืชต่าง ๆ ชาวสวนจึงนิยมที่จะฉีดยาฆ่าแมลงเป็นปกติ

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยว่าในเนื้อและเปลือกของแตงโมมีสารออกฤทธิ์ที่ทำงานคล้ายกับไวอากร้า หากบริโภคเข้าไปมาก ๆ สาร Citrulline ในแตงโมจะทำปฏิกิริยากับเอนไซม์ในร่างกายทำให้เกิดกรดอะมิโนอาร์จินีนขึ้นมา ซึ่งออกฤทธิ์กระตุ้นทำให้หลอดเลือดคลายตัวและทำให้ระบบหมุนเวียนเลือดดีขึ้นคล้าย ๆ กับฤทธิ์ของไวอากร้า

แต่ก็มีผู้เชี่ยวชาญแย้งว่าแม้มันจะมีคุณสมบัติดังกล่าว แต่การที่รับประทานแตงโมเข้าไปมาก ๆ ก็คงช่วยแก้อาการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศไม่ได้ เพราะน่าจะมีผลแค่ทำให้ร่างกายปัสสาวะบ่อยขึ้นเท่านั้น เพราะที่ผ่านมามาแตงโมนำไปใช้เป็นยาขับปัสสาวะมากกว่ายารักษาโรคหย่อนสมรรถภาพทางเพศ และผลเสียที่จะตามมาก็คือ หากรับประทานแตงโมมากเกินไป น้ำตาลในผลแตงโมอาจแพร่เข้าสู่กระแสเลือดได้ ซึ่งมีผลทำให้เป็นตะคริวได้ง่ายขึ้น

3.กระดาษ

3.1ลักษณะ

กระดาษของชาวอียิปต์โบราณ หรือกระดาษปาไพรัส ผลิตจากกกชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่า ปาไพรัส (papyrus) พบว่ามีการใช้จารึกบทสวดและคำสาบาน บรรจุไว้ในพีระมิดของอียิปต์ นักประวัติศาสตร์เชื่อว่ามีการใช้กระดาษที่ทำจากปาไพรัสมาตั้งแต่ปฐมราชวงศ์ของอียิปต์ (ราว 3,000 ปีก่อนคริสตกาล)

สำหรับวัสดุเขียนนั้น ในสมัยโบราณมีด้วยกันหลายอย่าง เช่น แผ่นโลหะ หิน ใบลาน เปลือกไม้ ผ้าไหม ฯลฯ ผู้คนสมัยโบราณคงจะใช้วัสดุต่าง ๆ หลากหลายเพื่อการบันทึก ครั้นเมื่อราว ค.ศ. 105 สมัยพระเจ้าจักรพรรดิโฮตี[1] ชาวจีนได้ประดิษฐ์กระดาษโดยชาวเมืองสียงชื่อว่า ไช่หลุ่น (Ts'ai'Lung) ใช้เปลือกไม้เศษแห อวนเก่า ๆ มาต้มจนได้เยื่อกระดาษและมาเกลี่ยบนตระแกรงปล่อยให้แห้งและหลังจากนั้นได้มีการใช้วิธีผลิตกระดาษเช่นนี้แพร่หลายอย่างรวดเร็ว กระดาษถูกนำจากประเทศจีนสู่โลกมุสลิมผ่านสงครามทัลลัส (Tallas) ในปี ค.ศ. 751 ที่กองทัพจีนรบกับกองทัพมุสลิม เซลยศึกชาวจีน 2 คนได้เปิดเผยวิธีการทำกระดาษแก่ชาวมุสลิมก่อนได้รับการปล่อยตัวไป จากนั้นมุสลิมได้ทำให้การทำกระดาษเปลี่ยนจากศิลปะไปเป็นอุตสาหกรรมกระดาษ ทำให้มีการพัฒนาการศึกษาในโลกมุสลิมอย่างกว้างขวาง มุสลิมในสมัยกลางจึงเจริญก้าวหน้าด้านศิลปะวิทยาการที่สุดในโลก

ชาวมุสลิมปรับปรุงวิธีการทำกระดาษใช้ผ้าลินินแทนเปลือกของต้นหม่อนอย่างที่ชาวจีนทำ เศษผ้าลินินไม่เนาเปื่อย แต่จะเปียกโชกอยู่ในน้ำ และหมักอยู่ในนั้น เศษผ้าที่ต้มแล้วจะปราศจากกากที่เป็นต่างและสิ่งสกปรกอื่น ๆ จากนั้นเศษผ้าจะถูกนำมาตอกด้วยค้อนให้เป็นเยื่อ เทคนิคที่ทำให้เป็นเยื่อแบบนี้ถูกพัฒนาโดยชาวมุสลิมแบกแดด ราชธานีของอาณาจักรอับบาซิด สมัยนั้นเต็มไปด้วยโรงงานทำกระดาษ จากนั้นยังกระจายไปสู่อีกหลาย ๆ ส่วนของโลก กระดาษที่ส่งออกไปยุโรปโดยมากทำในเมืองดามัสกัส (ซีเรีย) เมื่อขยายการผลิตเพิ่มขึ้นกระดาษจึงมีราคาถูกลง คุณภาพดีขึ้นและมีจำหน่ายแพร่หลาย

จากนั้นโรงงานกระดาษที่เฟื่องฟูอยู่ในอิรัก ซีเรีย และปาเลสไตน์ ก็ขยายตัวไปสู่ทางตะวันตก ในทวีปแอฟริกา โรงงานกระดาษแห่งแรกของประเทศอียิปต์ตั้งขึ้นในปีค.ศ. 850 จากนั้นขยายไปมอร็อกโค และในปีค.ศ. 950 ได้ขยายไปยังอันดาลูซิอา อาณาจักรมุสลิมสเปน

กระดาษถูกผลิตขึ้นครั้งแรกในยุโรปโดยมุสลิมมัวร์ โดยวัสดุที่ใช้ทำกระดาษคือปอชั้นดีของบาเลนเซียและมูร์เซีย โดยมีศูนย์กลางโรงงานกระดาษของอันดาลูซิอา ที่เมืองซาติวา (Xativa หรือ Jativa) ใกล้บาเลนเซีย จาก

สเปนและเกาะซิซิลีซึ่งในขณะนั้นเป็นอาณาจักรมุสลิม การทำกระดาษได้ขยายไปสู่ชาวคริสเตียนในอิตาลี จากนั้นในปีค.ศ. 1293 มีการตั้งโรงงานกระดาษที่โบโลญญา (Bologna) ในปีค.ศ. 1309 เริ่มมีการใช้กระดาษเป็นครั้งแรกในอังกฤษ จากนั้นในปลายศตวรรษที่ 14 ชาวเยอรมันจึงเพิ่งรู้จักกระดาษ

3.2 ชนิดของกระดาษ

- กระดาษบรู๊ฟ (newsprint)
- กระดาษปอนด์ (bond paper)
- กระดาษฟอกขาวหรือกระดาษปอนด์ขาว (Wood Free Paper)
- กระดาษเหนียวหรือกระดาษสีน้ำตาลห่อของ (Kraft paper)
- กระดาษปก (Cover Paper)
- กระดาษวาดเขียน (Drawing Paper)
- กระดาษอาร์ต (Arts, Coate paper)
- กระดาษกล่อง (Box board)
- กระดาษโปสเตอร์ (Poster paper)
- กระดาษแข็ง (Hard board)
- กระดาษพาทเมนต์ (Parchment paper)

4. โซดาไฟ

4.1 ลักษณะ

โซดาไฟ caustic soda (คอสติกโซดา) มีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ Sodium Hydroxide (โซเดียมไฮดรอกไซด์) เป็นของแข็งสีขาว ดูดความชื้นดีมาก ละลายน้ำได้ดี มีลักษณะเป็นเกล็ด หรือเม็ดคล้ายทรายหยาบใส ๆ หรือผงขุ่น ๆ มีคุณสมบัติเป็นด่าง และมีฤทธิ์กัดกร่อน ใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท สูตรเคมี NaOH เป็นสารละลายมีค่าเป็นเบส / ด่าง มีฤทธิ์กัดกร่อนและมีความร้อน ประกอบด้วย Na + OH (Sodium anions +Hydroxide anions) ซึ่งมีค่าทดสอบโดยประมาณ เท่ากับ pH13.5

4.2 ชนิดของโซดาไฟ

1. โซดาไฟเกล็ด
2. โซดาไฟน้ำ
3. โซดาไฟไข่มุก

5. วิธีผลิตกระดาษ

1. ขั้นตอนการทำเยื่อกระดาษ (Pulping)

การทำเยื่อกระดาษเริ่มจากการนำไม้มาตัดเป็นท่อน ๆ ลอกเปลือกไม้ออก ทำความสะอาด แล้วสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ สามารถทำเยื่อกระดาษได้ 3 ประเภทคือ

- เยื่อเชิงกลหรือเยื่อบด (Mechanical Pulp)

เป็นเยื่อที่ผลิตโดยใช้พลังงานกล โดยนำชิ้นไม้ไปบดด้วยหินบดหรือจานบด เยื่อที่ได้จะมีลักษณะไม่สมบูรณ์ สั้นและขาดเป็นท่อน ทำให้กระดาษที่ได้มาไม่แข็งแรง อีกทั้งยังมีสารลิกนินคงเหลืออยู่ซึ่งเป็นสารที่ทำให้กระดาษเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อได้รับแสง กระดาษที่ได้จากกรรมวิธีนี้มีความทึบสูงดูดความชื้นได้ดี มีราคาถูก แต่ไม่แข็งแรงและดูเก่าเร็ว มักจะนำไปใช้ทำสิ่งพิมพ์ประเภทหนังสือพิมพ์ เพื่อพัฒนาเยื่อบดให้ดีขึ้น ได้มีการนำชิ้นไม้ไปอบด้วยความร้อนก่อนนำไปบด เพื่อให้เยื่อไม้กับลิกนินแยกออกจากกันได้ง่าย คุณภาพกระดาษที่ได้ก็จะดีขึ้น

- เยื่อเคมี (Chemical Pulp)

เป็นเยื่อที่ผลิตโดยใช้สารเคมีและความร้อนในการแยกเยื่อและขจัดลิกนิน เยื่อกระดาษที่ได้จากวิธีการนี้มีความสมบูรณ์กว่าเยื่อบด แต่ได้ผลผลิตที่ต่ำกว่า ราคาที่สูงกว่า เยื่อเคมีที่ได้จากการใช้สารซัลเฟต ซึ่งเรียกว่าเยื่อซัลเฟต (Sulfate Pulp) จะเป็นเยื่อที่เหนียวมีสีคล้ำอมน้ำตาล มักจะนำไปใช้ทำกระดาษเหนียว (Kraft Paper) สำหรับทำถุงและบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ ส่วนเยื่อเคมีที่ได้จากการใช้สารซัลไฟต์ ซึ่งเรียกว่าเยื่อซัลไฟต์

(Sulfite Pulp) จะมีความแข็งแรงน้อยกว่าเยื่อซัลเฟต นิยมนำไปพอกให้ขาวเพื่อใช้เป็นกระดาษสำหรับเขียน และกระดาษเพื่อใช้ในงานพิมพ์

- เยื่อกึ่งเคมี (Semi-chemical Pulp)

เป็นเยื่อที่ผลิตโดยนำไม้ชิ้นมาต้มในสารเคมีเพื่อให้เยื่อแยกออกจากกันง่ายขึ้นและเพื่อละลายลิกนิน เสร็จแล้วจึงนำมาบดด้วยจานบด กรรมวิธีนี้ทำให้ได้เยื่อที่มีคุณภาพดีกว่าเยื่อบดและได้ผลผลิตมากกว่าเยื่อเคมี เยื่อกึ่งเคมีมักนำไปใช้ในการผลิตกระดาษสำหรับบรรจุภัณฑ์เป็นส่วนใหญ่

นอกจากนี้ยังมีการทำเยื่อจากกระดาษใช้แล้ว โดยนำมาบั่นเพื่อให้เยื่อกระจายออกจากกันและมีการผ่านขบวนการจัดสิ่งที่ดีกระดาษมาด้วยเช่น หมึก กาว ฯลฯ เยื่อที่ได้นี้จะไม่สมบูรณ์ สั้น เส้นใยขาด จึงไม่มีความแข็งแรง การผลิตกระดาษจึงมักนำเยื่อบริสุทธิ์มาผสม เนื่องจากมีสารปนเปื้อนตกค้างไม่สามารถกำจัดได้หมด เยื่อจากกระดาษเก่ามักนำไปใช้ทำกระดาษหนา กระดาษกล่อง และมักจะมีสีคล้ำ

เยื่อที่ผ่านขั้นตอนการผลิตข้างต้น หากต้องการนำไปผลิตกระดาษที่มีเนื้อสีขาว ก็จะไปผ่านขบวนการพอกเพื่อกำจัดลิกนินออก เยื่อที่ได้ด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ จะต้องผ่านการเตรียมน้ำเยื่อก่อนที่จะนำไปทำแผ่นกระดาษ

2. ขั้นตอนการเตรียมน้ำเยื่อ (Stock Preparation)

การเตรียมน้ำเยื่อ เป็นการทำให้เยื่อกระจายตัวและเติมส่วนผสมให้เหมาะกับการทำกระดาษประเภทที่ต้องการ การเตรียมน้ำเยื่ออาจมีการนำเยื่อไม้มากกว่า 1 ชนิดมาผสมเข้าด้วยกันเพื่อควบคุมต้นทุนให้เหมาะสมและเพิ่มสมบัติบางประการให้กับกระดาษที่จะผลิต การเตรียมน้ำเยื่อเริ่มจากการตีเยื่อให้กระจายอย่างสม่ำเสมอในน้ำเยื่อไม่จับเป็นก้อน เสร็จแล้วนำไปบดให้เส้นใยแตกเป็นขลุ่ยเพื่อช่วยการเกาะยึดระหว่างกันดีขึ้น จากนั้นก็นำสารปรับแต่งต่าง ๆ เพื่อเพิ่มสมบัติของกระดาษตามที่ต้องการพร้อมกันนี้จะมีการปรับความเข้มข้นของน้ำเยื่อก่อนจะเข้าสู่ขั้นตอนการทำแผ่น

3. ขั้นตอนการทำแผ่น (Sheet Formation)

ขั้นตอนนี้เริ่มด้วยการนำน้ำเยื่อลงในถังจ่ายน้ำเยื่อซึ่งจะถูกปล่อยลงบนสายพานตะแกรง น้ำส่วนใหญ่จะเล็ดรอดผ่านช่องของตะแกรงเหล่านี้ เยื่อจะเริ่มเป็นรูปร่างกระดาษ สายพานตะแกรงจะพาเยื่อกระดาษเข้าสู่ส่วนที่

เป็นลูกกลิ้งเพื่อรีดน้ำที่ยังค้างอยู่ออกให้มากที่สุดพร้อมกับกดทับให้เยื่อประสานติดกัน ต่อจากนั้นกระดาษจะถูกพาไปอบโดยผ่านลูกกลิ้งร้อนหลาย ๆ ลูกจนเหลือน้ำอยู่น้อยมาก (ประมาณ 4 – 6 % โดยน้ำหนัก)

4. ขั้นตอนการตกแต่งผิว (Finishing)

กระดาษที่ผ่านการอบแห้งจะถูกนำมาตกแต่งผิวตามที่ต้องการเช่นการขัดผิว (Calendering) การเคลือบผิวให้เรียบเงาหรือด้าน กระดาษที่แลแล้วเสร็จจะถูกจัดเก็บเป็นม้วนเข้าโกดัง เมื่อมีการออกจำหน่ายก็จะตัดเป็นม้วนเล็กตามหน้ากว้างที่ต้องการ หรือตัดเป็นแผ่น ๆ ตามขนาดที่ต้องการแล้วห่อเป็นรีม ๆ ละ 500 แผ่น

บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สมบัติและคณะได้ศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงวิธีการผลิตกระดาษโดยมีการปรับปรุงตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบวิธีการต้มเยื่อการฟอกเยื่อ การตีเยื่อ การตัดแผ่นกระดาษ การลอกแผ่นกระดาษออกจากตะแกรงขณะเปียก การรีดน้ำออกจากแผ่นกระดาษ การอบแห้ง รวมทั้งได้ผลิตอุปกรณ์เครื่องตีเยื่อ เครื่องมือตัดและลอกแผ่นกระดาษ เครื่องไฮดรอลิกเพรสเครื่องอบแห้งด้วยไอน้ำซึ่งการปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตกระดาษเหล่านี้ทำให้ได้กระดาษที่มีคุณภาพดีขึ้นและใช้เทคโนโลยีง่าย ๆ สามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ผู้ผลิตได้อย่างเหมาะสม

(สมบัติ อัครวิยานนท์ 2526: 1-9)

2. ศิริอรและคณะได้ทำโครงการเกี่ยวกับ การทำ กระดาษที่ผลิตด้วยมือจากเปลือกของพืชชนิดต่างๆ 6 ชนิด คือ ช่อย ชบา นุ่น ตะขบ สะเดา และครอบครัวจาวาล พบว่า เปลือกของพืชทั้ง 6 ชนิดสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต กระดาษที่ทำด้วยมือได้ แต่เปลือกของพืชแต่ละชนิดจะให้คุณภาพของกระดาษที่ผลิตแตกต่างกัน โดยเปลือกช่อยและเปลือกตะขบเป็นวัตถุดิบที่ใช้ผลิตกระดาษที่ทำด้วยมือที่มีคุณภาพดี จึงนำกระดาษที่ผลิตได้จากเปลือกช่อยและเปลือกตะขบไปปรับปรุงคุณภาพโดยการย้อมสีและเติมน้ำแป้ง ปรากฏว่ากระดาษที่ทำขึ้นติดสีดีและให้สีสวย การผสมน้ำแป้งลงไปทำให้กระดาษแข็งและมีความเหนียวเพิ่มขึ้น

(ศิริอร และคณะ 2553 : 1-19)

3.กาญจนา ลือพงศ์และคณะได้ทำโครงการเกี่ยวกับการเตรียมกระดาษคราฟท์จากผักตบชวา ใบสับประรด และกากกล้วย โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ แล้วพอกเยื่อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ พบว่าวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิด

สามารถนำมาผลิตเป็นกระดาษและมีความต้านทานแรงดัน ความคงทนต่อการฉีกขาดและได้กระดาษที่มี
น้ำหนักมาตรฐานเทียบเท่ากับกระดาษกราฟท์ประเภท KI กระดาษที่ได้นี้เหมาะสำหรับการนำไปใช้งานเป็นกล่อง
สินค้าเพื่องานบรรจุภัณฑ์และงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้

(กาญจนา และคณะ 2559)

บทที่3 วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์

- 1.เบลือกแดงโม
- 2.โซดาไฟ
- 2.เครื่องปั่น
- 3.กาบกล้วย
- 4.ถังพลาสติกขนาดใหญ่
- 5.ไม้พาย
- 6.หม้อ
- 7.มีด
- 8.ตะแกรงทำกระดาษ
- 9.ผ้า
- 10.ฟองน้ำ

ขั้นตอนการดำเนินงาน : กาบกล้วย

1. นำน้กาบกล้วยเป็นชิ้นเล็ก ๆ
2. ล้างกาบกล้วย
3. ต้มน้กาบกล้วย น้ำ และโซดาไฟจนกาบกล้วยเปื่อย
4. เทน้ำออกและล้างกาบกล้วยที่เปื่อยแล้วด้วยน้ำสะอาด
5. นำกาบกล้วยไปปั่นให้ละเอียด
6. เทน้ำและกาบกล้วยที่ปั่นแล้วใส่ถึงใส่ถัง

7. ใช้ตะแกรงซ้อนเยื่อกากกล้วย
8. นำไปคั่วที่บนผ้าขาวบาง
9. รอให้แห้งสนิทแล้วลอกออกเปลือก

ขั้นตอนการดำเนินงาน : เปลือกเตงโม

1. นำเปลือกเตงโมมาล้างให้สะอาด
2. นำเปลือกนออกออก (ส่วนที่เป็นสีเขียวเข้ม)
3. นำมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ
4. ต้มเปลือกเตงโมน้ำและโซดาไฟจนเปลือกเตงโมเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล
5. เทน้ำออกแล้วล้างโซดาไฟออก
6. นำเปลือกเตงโมไปปั่น
7. เทน้ำและเปลือกเตงโมที่ปั่นแล้วใส่ถึงใส่ถึง
8. ใช้ตะแกรงซ้อนเยื่อจากเปลือกเตงโม
9. นำไปคั่วที่บนผ้าขาวบาง
10. รอให้แห้งสนิทแล้วลอกออก

บทที่4 ผลการทดลอง

จากการศึกษาการทำกระดาษจากกากกล้วยและเปลือกแตงโม ได้จัดทำวิธีการทำกระดาษ ได้ผลดังนี้

	กระดาษจากเปลือกแตงโม	กระดาษจากกากกล้วย
เนื้อกระดาษ	เนื้อละเอียด และมีความโปร่งแสง	เนื้อหยาบ และมีความทึบแสง
ความทนทาน	มีความทนทานต่ำ พับและงอกระดาษได้	มีความทนทานสูง สามารถพับและงอกระดาษได้
การเขียนด้วยปากกาชนิดต่างๆ	ปากกาลูกลื่น ไม่ซึม ปากกาเจล ไม่ซึม ปากกาเคมี ไม่ซึม *ไม่ซึมแต่กระดาษมีความโปร่งแสงจึงมองเห็นได้	ปากกาลูกลื่น ไม่ซึม ปากกาเจล ไม่ซึม ปากกาเคมี ไม่ซึม

วิธีเปรียบเทียบคุณภาพ กระดาษจากเปลือกแตงโมและกากกล้วย

1. ความทนทาน - ทดสอบโดยการงอและพับกระดาษ
2. การเขียน - ทดสอบได้โดยการเขียนด้วยปากกาลูกลื่น ปากกาเจล และปากกาเคมี ดูการซึมของหมึกและบันทึกผล

บทที่5 สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

สรุปผล

ตอนที่1 ศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการผลิตกระดาษ

กระดาษจากกากกล้วย

ใช้อัตราส่วนน้ำ:โซเดียมไฮดรอกไซด์ 50:20

ระยะเวลาการต้ม 10นาที

ย่อยเยื่อโดยการปั่น

เมื่อนำเยื่อที่ได้มาทำเป็นแผ่นกระดาษ พบว่าเยื่อจากต้นกล้วยสามารถผลิตเป็นกระดาษได้

กระดาษจากเปลือกแตงโม

ใช้อัตราส่วนน้ำ:โซเดียมไฮดรอกไซด์ 50:10

ระยะเวลาการต้ม 5นาที

ย่อยเยื่อโดยการปั่น

เมื่อนำเยื่อที่ได้มาทำเป็นแผ่นกระดาษ พบว่าเยื่อจากเปลือกแตงโมสามารถผลิตเป็นกระดาษได้

ตอนที่2 ทดสอบและเปรียบเทียบกระดาษสองชนิด

กระดาษจากกากกล้วยและเปลือกแตงโมที่ได้ เมื่อนำไปทดสอบและเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพ คือ เนื้อกระดาษ ความทนทานต่อการพับและงอ และ การเขียนด้วยปากกาสามชนิดได้แก่ปากกาลูกลื่น ปากกาเจล และ ปากกาเคมี พบว่า กระดาษจากกากกล้วยมีความแข็งแรงมากกว่ากระดาษจากเปลือกแตงโม แต่กระดาษจากเปลือกแตงโมมีความเรียบมากกว่ากระดาษจากกากกล้วย ส่วนในด้านของการเขียนนั้นกระดาษจากกากกล้วยและเปลือกแตงโมมีคุณภาพใกล้เคียงกัน

ตอนที่3 การพัฒนากระดาษ

กระดาษจากกากกล้วยควรจะทำให้เรียบและบางมากขึ้นเพื่อสามารถนำไปใช้ทดแทนกระดาษที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่วนกระดาษจากเปลือกแตงโม คณะผู้จัดคิดว่ามีความคล้ายกับพลาสติก จึงคิดว่าควรพัฒนาต่อยอดเพื่อทำเป็นพลาสติกต่อไป

แนวทางการปรับปรุงกระดาษ

กระดาษจากกากกล้วย

- การทำกระดาษให้เรียบนุ่มขึ้นทำโดยการปั่นให้ละเอียดและผสมแป้งมันเล็กน้อย

อภิปรายผลการทดลอง

กากกล้วยและเปลือกแตงโมสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตกระดาษที่ทำด้วยมือได้เป็นอย่างดี เพราะหาได้ง่าย ดังนั้นจึงได้พยายามศึกษาการนำเอาต้นกล้วยและเปลือกแตงโมมาทำเป็นกระดาษที่ทำด้วยมือเพื่อเป็นแนวทางให้ชาวบ้านที่มีการปลูกกล้วยและพ่อค้าแม่ค้าที่ขายผลไม้ จะได้นำมาใช้ประโยชน์เป็นการเพิ่มคุณค่าของทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จากการศึกษาครั้งนี้พบว่ากากกล้วย และ เปลือกแตงโมสามารถนำมาทำเป็นกระดาษได้ แต่ยังคงต้องปรับปรุงในด้านต่างๆอีก เพื่อให้กระดาษที่ผลิตมีคุณภาพดีขึ้น

บรรณานุกรม

กาญจนา ลือพงษ์ . (2560). การเตรียมกระดาษคราฟท์จากผักตบชวา ใบสับปะรด และกาบกล้วย. สืบค้น

เมื่อ 20 ธันวาคม 2563. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/RMUTP/article/view/81381>

มุกดา เกตมณี. (2563).//กระดาษกล้วย. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2563.

http://www.scimath.org/file/upload/1/1661_1.pdf

ไทยเมทัลลิก. (2563). ชนิดและประเภทของโซดาไฟ. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2563.

<https://www.thaimetallic.com/2021/01/03/%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B9%80%E0%B8%A0%E0%B8%97%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B9%82%E0%B8%8B%E0%B8%94%E0%B8%B2%E0%B9%84%E0%B8%9F/>

โรงพิมพ์เจอาร์. การผลิตกระดาษ. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2563.

<http://www.jrprinting.net/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9C%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%94%E0%B8%B2%E0%B8%A9.html>

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. ลักษณะทั่วไปเกี่ยวกับกล้วย. สืบค้นเมื่อ 20

ธันวาคม 2563. http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_13_1.htm

โรงพิมพ์ Print easy. ชนิดของกระดาษ. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2563.

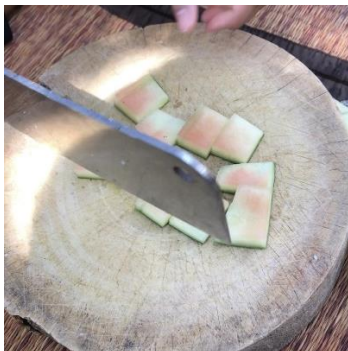
https://www.printeasybkk.com/_tip/business-logo-design/

Thaichef. (2663). แต่งโม. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2563.

http://www.thaichef.in.th/mobile/article_herbdetail.php?aid=12

ภาคผนวก

1. น้ํากาบกล้วยและเปลือกแตงโมเป็นชิ้นเล็ก ๆ



2. ล้างกาบกล้วยและเปลือกแตงโม



3. ต้มกาบกล้วย น้ำ และโซดาไฟจนกาบกล้วยเปื่อย



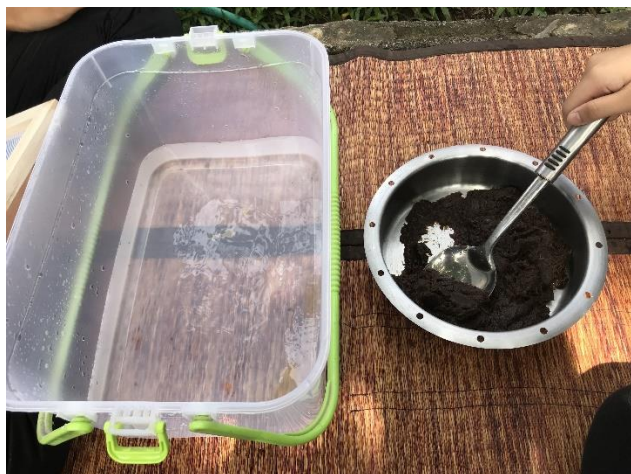
4. เทน้ำออกและล้างกากกล้วยและเปลือกแตงโมที่เปื่อยแล้วด้วยน้ำสะอาด



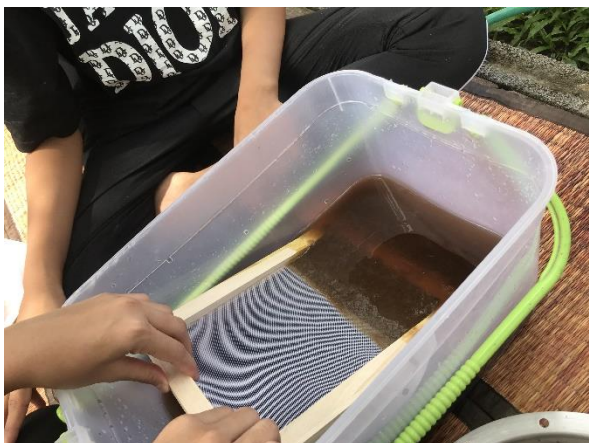
5. นำกากกล้วยและเปลือกแตงโมที่ปั่นให้ละเอียด



6. เทน้ำและกากกล้วยที่ปั่นแล้วใส่ถึงใส่ถัง



7. ใช้ตะแกรงซ้อนเยื่อกากกล้วย



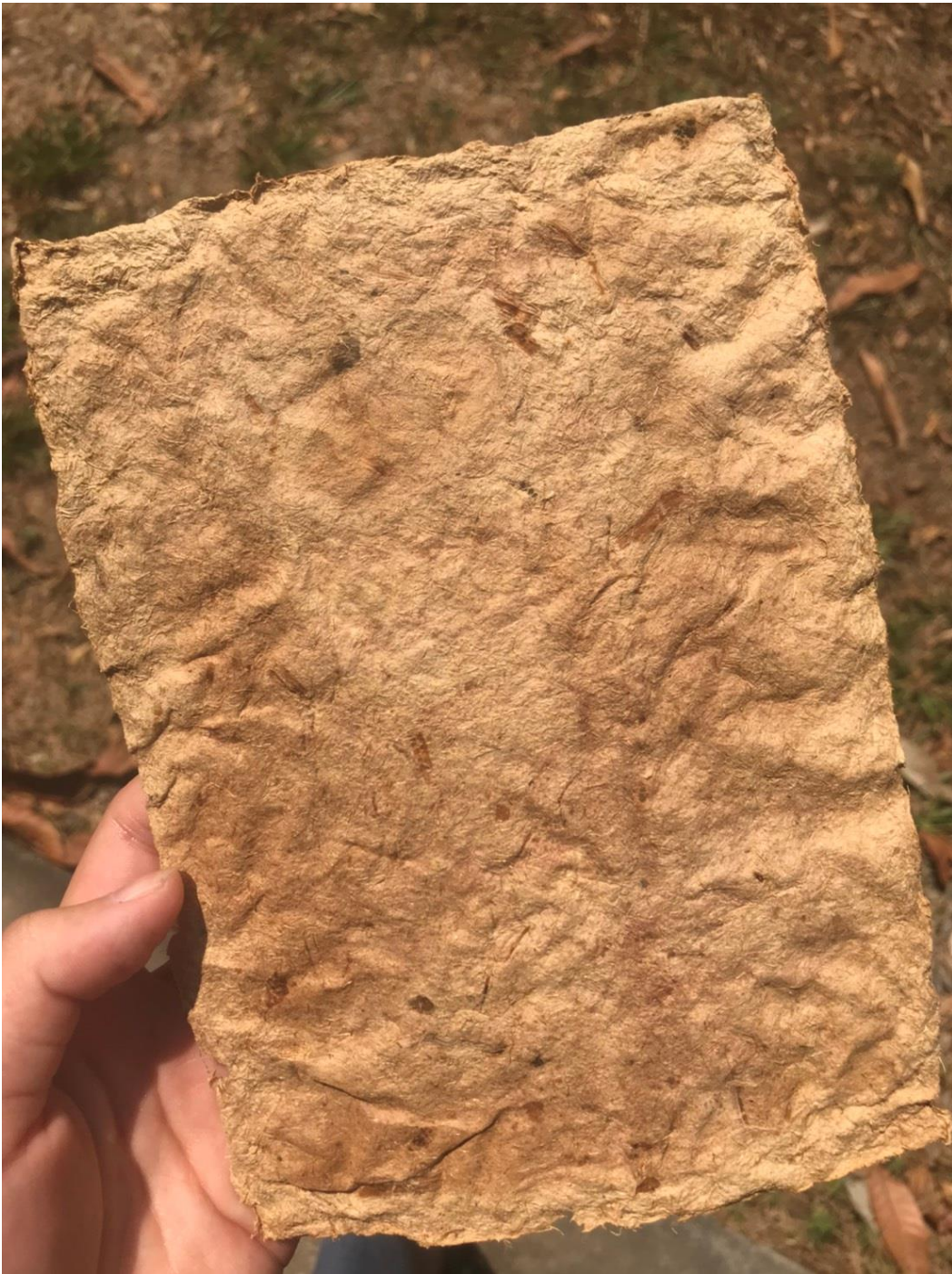
8. นำไปคว่ำบนผ้าขาวบาง



9. รอให้แห้งสนิทแล้วลอกออกเปลือก



กระดาษจากกากกล้วย



กระดาษจากเปลือกแตงโม

