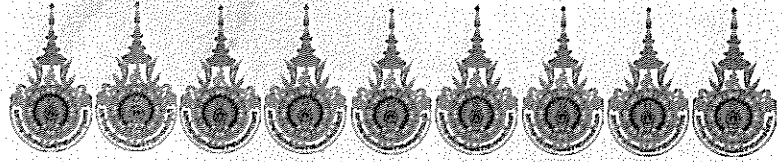




8th RMUTNC & 7th RMUTIC
Rajamangala University of Technology Krungthep
Bangkok Thailand 2016



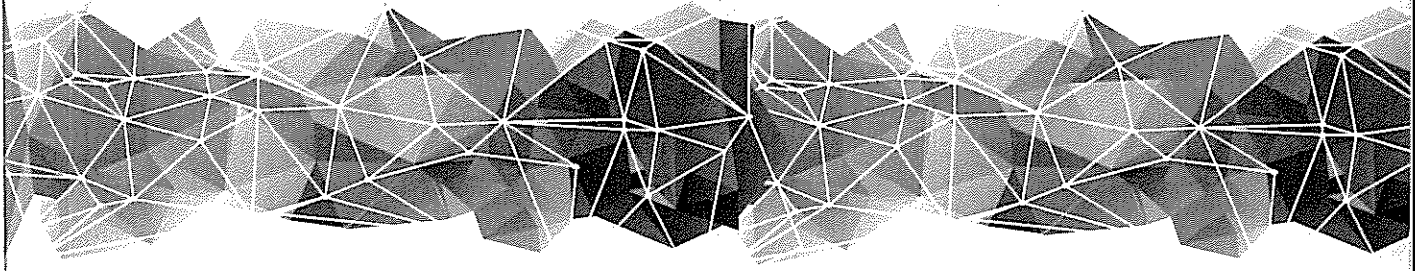
RMUTNC Proceeding

Creative Technology for All

ราชมนกคสรรคสร้างเพื่อสังคม

24 - 26 August 2016

Rajamangala University of Technology Krungthep



8th Rajamangala University of Technology National Conference

UTK
RAJAMANGALA
KRUNGTHEP

For More Information
Rajamangala University of Technology Krungthep
Tel. +(66) 2287 9600 ext 1177
Fax +(66) 2287 9684

www.rmutcon2016.org/



คณะกรรมการบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาภรณ์ บางเจริญพรพงศ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปราโมทย์ อนันต์วราพงษ์
รองศาสตราจารย์ ขนิษฐา เจริญลาภ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยันต์ ไชยยะ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรกมล ศรีเคื่อนดาว
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิตยา สำเร็จผล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติพงษ์ โสภณธรรมภาณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งทิวา เสาร์สิงห์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุมาลี นันทศิริผล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชาญ ช่วยพันธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะพร คามภีระภาพพันธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกวรรณ จ้าวสุวรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัชวาลย์ สุขมัน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อัญญาวัฒน์ ตรีเนตร
ดร. ปิยะ ธีระพันธุ์เมธี
ดร.ชลธิรา สารวงศ์
ดร. เลิศลักษณ์ แก้ววิมล
นายฉัตรชัย รักถิ่น
นางสาว ชุติมา บัวรุ่ง
นางสาว เอมอร ชนะกุล
นางนาฏนภา จรเชื้อ
นางสาว เกตุวดี อุเทน
นางสาว สุกัตรา ขาวเหนือ

การเตรียมเยื่อกระดาษจากกากสับประรดเพื่อการผลิตบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

สุภัทรา พูลพิชขม¹/มาโนช รัตนคุณ²

¹สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

²สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

patsoontron@hotmail.com

ABSTRACT

This study was aimed to produce a biodegradable package from pineapple fiber. To produce pineapple fiber paper, the moisture content of extract pineapple meal should not higher than 85%. There were chemical processing methods to prepare the pineapple fiber. The fiber was molded and dried in direct sunlight or in well-ventilated area. The final product of the pineapple fiber paper had the short fiber produces wavy, crumple and uneven yellowish paper. The changing in the proportion of the fiber has been tested to develop the quality of pineapple fiber paper. The different proportions of the fiber of pineapple pulp and leaf (90:10, 70:30 and 50:50) has shown that, the high proportion of the leaf fiber made a better quality paper. The shrinkage was reduced according to the greater proportion of the leaf fiber. The color range of the final paper was between white and brown, which the greater proportion of the leaf would produce darker paper. The best in molding was mixing paper with 10 grams of fiber, with proportion of 70:30 and 50:50. Two mixtures of pineapple fibers showed efficiency of the paper in holding water or oil for 10 minutes.

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเตรียมเยื่อกระดาษจากกากสับประรดสำหรับผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาพบว่า การผลิตกระดาษจากกากสับประรดใช้กากสับประรดที่มีความชื้นก่อนกระบวนการไม่เกินร้อยละ 85 ผ่านการเตรียมเยื่อ

สับประรดด้วยวิธีทางเคมี และขึ้นรูปเป็นแผ่นกระดาษ และฝังให้แห้งด้วยแสงอาทิตย์ หรือลม พบว่ากระดาษที่ได้จะมีเส้นใยของกากสับประรดสั้น ทำให้ได้กระดาษที่มีลักษณะเป็นแผ่นงอ ย่น ไม่เรียบ มีความหนาไม่สม่ำเสมอ และมีสีเหลืองอ่อน การพัฒนาการผลิตกระดาษเยื่อจากสับประรดผสม พบว่าอัตราส่วนผสมเยื่อจากผสมเยื่อใบสับประรดทุกอัตราส่วน (90:10, 70:30 และ 50:50) มีลักษณะกระดาษที่ดีขึ้น การหดตัวน้อยลงตามปริมาณของเยื่อใบสับประรดที่เพิ่มขึ้น มีระดับสีขาวจนถึงสีน้ำตาลอ่อน และทดสอบการขึ้นรูปเยื่อกระดาษจากกากสับประรดผสมนี้ พบว่าเยื่อจากสับประรดผสมที่

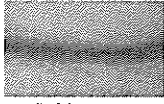
สามารถขึ้นรูปเป็นงานที่มีลักษณะดีที่สุด คือใช้เยื่อกระดาษจากสับประรดผสม (70:30 และ 50:50) 10 กรัมต่อชิ้นงาน งานกระดาษที่ผลิตได้มีประสิทธิภาพทนการรั่วน้ำและรั่วน้ำมันได้ในเวลา 10 นาที

คำสำคัญ

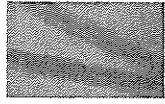
กากสับประรด เยื่อกระดาษ บรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม

บทนำ

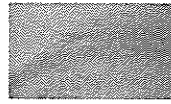
ปัจจุบันบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม (Biodegradable package) จึงได้รับความสนใจมากขึ้น ประเทศไทยได้เริ่มมีการผลิตบรรจุภัณฑ์สิ่งแวดล้อมมากขึ้น ตัวอย่างเช่น บริษัทบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม จำกัด จังหวัดชัยนาท ได้ใช้ขานอ้อย มาทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม จนกระทั่งกลายเป็นรูปแบบสินค้าประเภทต่าง ๆ สำนักบริหารการกำจัดขยะทั่วไป กลุ่มสินค้าเกษตร [5] รายงานว่า ผลิตภัณฑ์สับประรดของประเทศไทย มีการส่งออกที่สำคัญสองอันดับแรกคือสับประรดกระป๋อง และน้ำสับประรดเข้มข้น มีมูลค่าการส่งออกมากถึงร้อยละ 69 และร้อยละ 24 ของมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์สับประรดทั้งหมดในปี 2554 มีโรงงานผลิตสับประรดกระป๋องและน้ำสับประรดเข้มข้นที่ได้รับการรับรองมากกว่า 75 โรงงาน โดยส่งออกสับประรดกระป๋อง 80% และน้ำสับประรด 20% จินดา [2] กล่าวว่า เมื่อแปรรูปสับประรดผลหนึ่งในโรงงานสับประรดกระป๋องจะมีเศษเหลือประมาณ 1,228.1 กรัม/ผล ในพื้นที่ 1 ไร่จะได้เปลือกสับประรดเฉลี่ย 2,700.55 กิโลกรัม หรือถ้าคิดเป็นปริมาณเปลือกทั้งประเทศประมาณ 2.8 ล้านตัน ส่วนของใบสับประรดประมาณ 4.0 ล้านตัน และลูกประมาณ 0.370 ล้านตัน โดยภาคตะวันออกเป็นส่วนหนึ่งของแหล่งผลิตสับประรด เช่นจังหวัดชลบุรี และระยอง จึงมีส่วนเหลือทิ้งของสับประรดมาก การนำวัตถุดิบที่เหลือจากโรงงานแปรรูปมาเพิ่มมูลค่า ด้วยการผลิตบรรจุภัณฑ์จากกากสับประรดที่ สามารถย่อยสลายได้ การศึกษาค้นคว้านี้จะเริ่มต้นจากการศึกษาการเตรียมเยื่อกระดาษจากกากสับประรดเพื่อการผลิตบรรจุภัณฑ์จากกากสับประรดต่อไป



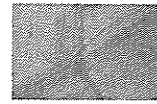
1) ไม่ใช่ NaOH



2) NaOH 6%



3) NaOH 8%



4) NaOH 10%

ภาพที่ 1 ลักษณะของเส้นใยจากสับปะรดที่ผ่านการแยกเส้นใยด้วยการต้มกากสับปะรดกับสารละลายไฮโดรอกไซด์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 6, 8 และ 10 ตามลำดับ ด้วยกล้องจุลทรรศน์ กำลังขยาย 400 เท่า

วิธีการทดลอง

1. ศึกษาการเตรียมเยื่อกระดาษจากกากสับปะรด

ศึกษาการแยกเส้นใยจากสับปะรดด้วยสารละลายไฮโดรอกไซด์ (NaOH) โดยต้มกากสับปะรดที่เหลือจากการบีบสกัดหลังการล้างและความชื้นไม่เกิน 85% ด้วย 6, 8 และ 10% NaOH และฟอกสีเยื่อสับปะรดด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) โดยฟอกสีเยื่อด้วย 3 และ 6% H_2O_2 ในอัตราส่วนเยื่อต่อสารเคมี เป็น 1: 3 ต้มแยกเยื่อเป็นเวลา 3 ชั่วโมง และฟอกสี 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 90-100°C ดูลักษณะของเส้นใยจากสับปะรดหลังแยกเยื่อด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 400 เท่า

2. ศึกษาลักษณะของเยื่อกระดาษจากกากสับปะรดที่ขึ้นรูปโดยวิธีการช้อนเยื่อด้วยมือ

ศึกษาคุณภาพทางกายภาพของเยื่อกระดาษหลังการขึ้นรูป จากการวัดค่าสีของกระดาษด้วยเครื่องวัดค่าสี และดูลักษณะของเส้นใยสับปะรดที่ได้ ด้วยกล้องจุลทรรศน์สองตากล้องกำลังขยาย 400 เท่า พร้อมถ่ายภาพ

3. การพัฒนาการเตรียมเยื่อจากสับปะรดผสม

ผสมเยื่อจากสับปะรด และเยื่อใบสับปะรด ในอัตราส่วนดังนี้ 100:0, 90:10, 70:30 50:50, 0:100 เพื่อผลิตเป็นกระดาษจากกากสับปะรดผสม ศึกษาคุณภาพทางกายภาพของเยื่อกระดาษหลังการขึ้นรูป จากการวัดค่าสีของกระดาษด้วยเครื่องวัดค่าสี และดูลักษณะของเส้นใยสับปะรดด้วยกล้องจุลทรรศน์สองตากล้องกำลังขยาย 400 เท่า พร้อมถ่ายภาพ และศึกษาการขึ้นรูปเป็นบรรจุภัณฑ์จากเยื่อกระดาษจากสับปะรดจากห้องปฏิบัติการบริษัทบรรจุภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อมจำกัด จังหวัดชัยนาท

ผลการทดลอง

1. ผลการศึกษาการเตรียมเยื่อกระดาษจากกากสับปะรด

จากการศึกษาการเตรียมเยื่อสับปะรดจากกากสับปะรดโดยวิธีทางเคมีด้วยการใช้ NaOH พบว่าปริมาณความเข้มข้นของ NaOH ที่เพิ่มขึ้นจะมีผลต่อการแยกเส้นใยของกากสับปะรด (ภาพที่ 1) โดยการใช้ 8-10% NaOH สามารถทำให้เส้นใยจากกากสับปะรดแยกออกจากกันได้ดีกว่าการใช้ 6% NaOH และการใช้ปริมาณความเข้มข้นของ H_2O_2 ที่เพิ่มขึ้น จะมีผลต่อการฟอกสีของเยื่อสับปะรด พบว่า จะสามารถทำให้

เยื่อสับปะรดมีความขาวมากขึ้นโดยเยื่อสับปะรดจะมีสีขาวอมเหลืองเล็กน้อย

2. ผลการศึกษาลักษณะของเยื่อกระดาษจากกากสับปะรดที่ขึ้นรูปโดยวิธีการช้อนเยื่อด้วยมือ

กระดาษจากเยื่อสับปะรดที่ได้จากการศึกษา จะมีลักษณะเป็นแผ่นงอไม่เรียบสม่ำเสมอ แห้ง มีสีขาวถึงสีเหลืองอ่อน (ภาพที่ 2) เลือกลักษณะกระดาษที่ดี 2 ตัวอย่าง คือ d และ e เพื่อศึกษาต่อไป

3. ผลการพัฒนาการเตรียมเยื่อจากสับปะรดผสม

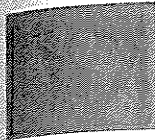
จากการศึกษาหาอัตราส่วนของเยื่อจากสับปะรดผสม พบว่าการผสมเยื่อใบสับปะรด ทุกอัตราส่วน (90:10, 70:30 และ 50:50) จะมีลักษณะกระดาษที่ดีขึ้น การหดตัวน้อยลงตามปริมาณของการผสมเยื่อใบสับปะรดที่เพิ่มขึ้น เมื่อดูลักษณะของเส้นใยแล้ว จะมีลักษณะเส้นใยที่ยาวเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณของเยื่อใบสับปะรดที่เพิ่มขึ้น สีของกระดาษจากเยื่อจากสับปะรดผสม มีระดับสีขาวจนถึงสีน้ำตาลอ่อน โดยสีจะสว่างขึ้นตามปริมาณเยื่อใบสับปะรดที่เพิ่มขึ้น เมื่อทดสอบเป็นงานกระดาษเยื่อจากสับปะรดผสมอัตราส่วน 70:30 และ 50:50 โดยใช้เยื่อจากสับปะรดผสม 10 กรัมต่อ 1 ชิ้นงาน การทดสอบประสิทธิภาพการรั่วน้ำและน้ำมัน งานทั้ง 2 ตัวอย่างไม่มีการรั่วน้ำและรั่วน้ำมัน ในเวลา 10 นาที

สรุปผลการทดลอง

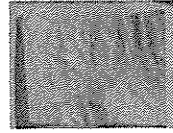
การศึกษากการผลิตกระดาษจากกากสับปะรดใช้กากสับปะรดที่มีความชื้นไม่เกิน 85% ผ่านกระบวนการทางเคมีคือ การแยกเส้นใยด้วย 8% NaOH ผ่านการฟอกสีโดย 6% H_2O_2 หรือแยกเส้นใยด้วย 10% NaOH ผ่านการฟอกสีโดย 3% H_2O_2 ที่อัตราส่วนผสมสารเคมีต่อกากสับปะรด เป็น 3 ต่อ 1 ควบคุมอุณหภูมิการแยกและฟอกสีเส้นใยที่ 90-100°C เป็นเวลา 3 และ 1 ชั่วโมง ตามลำดับ ได้เยื่อจากกากสับปะรดที่มีลักษณะสั้น ทำให้กระดาษมีลักษณะเป็นแผ่นงอ ย่น ไม่เรียบ มีความหนาไม่สม่ำเสมอและมีสีเหลืองอ่อน การพัฒนาการผลิตกระดาษเยื่อจากสับปะรดผสม โดยผสมเส้นใยจากกากกับเส้นใยจากใบสับปะรด (90:10, 70:30 และ 50:50) กระดาษทุกอัตราส่วนที่ผลิตได้มีเส้นใยที่ยาวมากขึ้นตามปริมาณของเยื่อใบสับปะรดที่เพิ่มขึ้น ลักษณะกระดาษเรียบขึ้น มีสีขาวจนถึงสีน้ำตาลอ่อน เยื่อกระดาษจากสับปะรดผสมอัตราส่วน 70:30 และ 50:50 สามารถขึ้นรูปเป็นงานที่มี

ลักษณะที่ดีที่สุด คือใช้เยื่อกระดาษ 10 กรัมต่อชิ้นงาน และมี

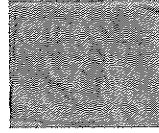
ประสิทธิภาพทนการร่วน้ำและร่วน้ำมันได้ในเวลา 10 นาที



a. ต้มด้วย NaOH 6% และฟอกสีด้วย H₂O₂ 3%



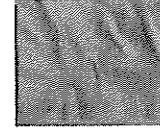
b. ต้มด้วย NaOH 6% และฟอกสีด้วย H₂O₂ 6%



c. ต้มด้วย NaOH 8% และฟอกสีด้วย H₂O₂ 3%



d. ต้มด้วย NaOH 8% และฟอกสีด้วย H₂O₂ 6%



e. ต้มด้วย NaOH 10% และฟอกสีด้วย H₂O₂ 3%



f. ต้มด้วย NaOH 10% และฟอกสีด้วย H₂O₂ 6%

ภาพที่ 2 ลักษณะกระดาษจากเยื่อกากสับประรดที่ต้มด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และฟอกสีด้วยสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่ระดับต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

1. กระดาษใบสับประรด. <http://cchanwit.exteen.com/>.
2. จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. การใช้เศษเหลือและผลพลอยได้จากสับประรดเป็นอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง. *รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2547*. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2547), 562 – 581.

3. จิระศักดิ์ ชัยสนิท. การฟอกเยื่อกระดาษด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์* 46, 147 (2541), : 26-28.
4. วุฒินันท์ คงทัด. *กระดาษทำมือ*. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ., 2545
5. สับประรดและผลิตภัณฑ์สับประรด. http://www.dft.go.th/Portals/0/ContentManagement/Document_Mod684/สับประรดและผลิตภัณฑ์%20%2054ไตรมาส4@25550524-0950052675.pdf