

มลสุดา ลิ่วไชสง : การผลิตภาชนะย่อยสลายได้ทางชีวภาพจากกาบกล้วย (PRODUCTION OF BIODEGRADABLE FOOD PACKAGING FROM BANANA SHEATH)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิช จิตรสมบูรณ์, 111 หน้า.

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นคิดค้นเกี่ยวกับการผลิตภาชนะจากแหล่งวัตถุดิบที่สามารถปลูกทดแทนใหม่ได้ โดยเป็นงานวิจัยเชิงทดลองซึ่งจะเลือกใช้กาบกล้วยที่สามารถหาได้ง่ายตามท้องถิ่นเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเส้นใย และใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน ด้วยอัตราส่วนระหว่างเส้นใยกล้วยต่อตัวประสานเท่ากับ 66.67 : 33.33 75 : 25 และ 100 : 0 โดยน้ำหนัก กำหนดให้ความยาวของเส้นใยที่ใช้ในการศึกษามีสามขนาด คือ 2 มิลลิเมตร 5 มิลลิเมตร และ 10 มิลลิเมตร การขึ้นรูปใช้วิธีการอัดขึ้นรูปร้อน (Hot compression process) ที่อุณหภูมิ 150°C ความดัน 500 psi และใช้เวลาในการอัด 15 นาที จากนั้นจึงนำไปศึกษาอิทธิพลของความยาวเส้นใย ที่ส่งผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกลและทางกายภาพของภาชนะ เพื่อจะได้อัตราส่วนของวัตถุดิบที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการผลิตภาชนะ

จากนั้นทำการทดสอบสมบัติทางกลและสมบัติทางกายภาพของชิ้นงานซึ่งประกอบไปด้วย การทดสอบการต้านแรงดัดโค้ง การทดสอบการต้านแรงดึง การทดสอบการต้านแรงกระแทก การทดสอบหาค่าความหนาแน่น การทดสอบหาค่าการซึมน้ำ การทนความร้อนและการศึกษาลักษณะวิทยาของวัสดุ ผลการทดสอบชี้ให้เห็นว่าปริมาณของเส้นใยมีผลกระทบต่อสมบัติทางกลอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือส่งผลให้ค่าสมบัติการต้านแรงดัดโค้ง สมบัติการต้านแรงดึงมีค่าลดลง ในขณะที่สมบัติการต้านแรงกระแทกจะมีค่าเพิ่มขึ้นจนมีค่าสูงสุดเมื่อปริมาณเส้นใยมีค่า 75% หลังจากนั้นจะมีค่าลดลง อีกทั้งการเพิ่มปริมาณเส้นใยจะส่งผลให้ค่าความหนาแน่นและค่าการซึมน้ำเพิ่มมากขึ้น ส่วนอิทธิพลของความยาวของเส้นใยนั้น พบว่าเมื่อเส้นใยมีความยาวเพิ่มมากขึ้น จะส่งผลทำให้สมบัติการต้านแรงดัดโค้ง สมบัติการต้านแรงดึง สมบัติการต้านแรงกระแทกและค่าความหนาแน่นมีค่าเพิ่มขึ้น แต่ค่าการซึมน้ำของชิ้นงานจะมีค่าลดลง โดยชิ้นงานที่มีสมบัติทางกลและสมบัติทางกายภาพดีที่สุด คือ กรณีที่มีอัตราส่วนระหว่างเส้นใยกล้วยต่อตัวประสานเท่ากับ 66.67 : 33.33 โดยน้ำหนัก และมีความยาวเส้นใยเท่ากับ 10 มิลลิเมตร สำหรับการศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์พบว่าชิ้นงานที่มีการผสมตัวประสานจะมีผิวหน้าเรียบ แต่จะมีรูพรุนเกิดขึ้นภายในชิ้นงานมากกว่าชิ้นงานที่ไม่มีตัวประสาน

นอกจากนี้ในงานวิจัยนี้ยังศึกษาเกี่ยวกับสายพันธุ์มันสำปะหลังที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นคือ พันธุ์ห้วยบง 60 และพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เพื่อนำหัวมันสำปะหลังมาผลิตเป็นตัวประสาน โดยทำการสกัดแป้งด้วยวิธีอย่างง่าย จากนั้นจะทำการทดสอบเปรียบเทียบความหนืดของแป้งที่สกัดได้กับแป้งที่ทำซื้อได้ตามท้องตลาด จากผลทดสอบสมบัติของชิ้นงานที่ใช้ตัวประสานทั้งสามชนิด

เปรียบเทียบกัน พบว่าชิ้นงานที่อัดขึ้นรูปโดยใช้ตัวประสานจากแป้งมันสำปะหลังที่ขายตามท้องตลาดจะมีค่าความหนืด และคุณสมบัติทางกลดีที่สุด รองลงมาคือ ชิ้นงานที่ใช้ตัวประสานจากแป้งมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 และแป้งมันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ตามลำดับ



สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

MONSUDA LIWTHAISONG : PRODUCTION OF BIODEGRADABLE
FOOD PACKAGING FROM BANANA SHEATH. THESIS ADVISOR :
ASSOC. PROF. TAWIT CHITSOMBOON, Ph.D., 111 PP.

BIO-DEGRADABLE FOOD CONTAINER/BANANA SHEATH/CASSAVA
STARCH/MECHANICAL PROPERTIES/PHYSICAL PROPERTIES

This research aims to study biodegradable food container production from renewable resources with emphasis on experimentation. Food containers were produced and tested using local banana sheath as a main raw material and commercial cassava starch were used as binder. The ratio between banana fiber and binder were 66.67: 33.33 75: 25 and 100: 0 by weight. Three sizes of fiber length used in this study were 2, 5, and 10 millimeters. The biodegradable food containers were prepared by hot compression molding process at a temperature of 150°C and pressure of 500 psi with 15 minutes compression. Then mechanical and physical properties of products that affected by fiber content and fiber length were studied in order to determine the best condition for production process.

The mechanical and physical properties including flexural testing, tensile testing, impact testing, density measurement, water absorption, thermal stability and morphological observation were tested and measured. Results indicated that fiber content affects the mechanical properties significantly. As the fiber content increase, flexural and tensile properties decreased, in contrast impact properties reached its maximum value of impact strength at 75% of fiber content then decreased thereafter. Increasing in fiber content course the increasing in density and water absorption, while

increasing in fiber length cause increasing in flexural, tensile and impact properties and density but decreasing water absorption property. The results also showed that the best banana fiber to binder ratio for production process was 66.67 : 33.33 by weight with 10 millimeters of banana fiber length. From morphology observation, It's found that samples with binder mixed have more smooth surface but more porous than those without binder.

In addition, this research also studies on binder extracted from local cassava starch 'Huay bong 60' and 'KU 50'. The starch was extracted by simple method, and their binder viscosity were measured and compared with commercial starch binder. The mechanical properties of samples produced from 3 binders were tested and found that the best starch that gives the highest viscosity binder and the best mechanical properties sample is commercial cassava starch following by Huay bong 60, and KU 50 starch respectively.

School of Mechanical Engineering

Academic Year 2013

Student's Signature_____

Advisor's Signature_____