

ชยารพ ชูนามชัย : การศึกษากระบวนการลากขึ้นรูปกาบหมากสง (STUDY OF DRAWING PROCESS OF BETEL PALM SHEATH) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต มิตรสมหวัง, 81 หน้า.

คำสำคัญ: บรรจุภัณฑ์จากธรรมชาติ กาบหมากสง สมบัติทางกล การลากขึ้นรูป ไฟไนต์เอลิเมนต์

เนื่องจากปัญหาขยะพลาสติกจากบรรจุภัณฑ์ที่มีความรุนแรงอย่างมาก ปัจจุบัน จึงมีการนำวัสดุจากธรรมชาติที่สามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ เช่น ใบบัว ใบตอง กาบหมากสง มาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ทดแทนบรรจุภัณฑ์จากพลาสติก กาบหมากสงเป็นวัสดุธรรมชาติชนิดหนึ่งที่เหมาะสมต่อการนำมาผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์ใส่อาหาร เนื่องจากมีความแข็งแรงสูง มีความเสถียรขณะใช้งาน ไม่มีกลิ่นไม่พึงประสงค์ และยังมีลักษณะเป็นแผ่น ทำให้สามารถขึ้นรูปได้ด้วยกระบวนการขึ้นรูปวัสดุแผ่นทั่วไป งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางกล ของกาบหมากสง และการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์กาบหมากสงด้วยกระบวนการลากขึ้นรูป ในการศึกษาสมบัติทางกายภาพ ผู้วิจัยได้ทำการเตรียมชิ้นงานกาบหมากสงและวัดความหนาเพื่อตรวจสอบการกระจายตัวของค่าความหนาภายในกาบหมาก โดยจากผลการวัดพบว่ากาบหมากสงมีความหนาที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละบริเวณภายในกาบ สำหรับการศึกษาสมบัติทางกลของกาบหมากสงถูกศึกษาผ่านการทดสอบแรงดึง ค่าความต้านทานแรงดึงสูงสุดและค่าการยืดตัวสูงสุดของกาบหมากสงขึ้นอยู่กับทิศทางการรับแรงดึงของกาบหมากสง นอกจากนี้ยังพบว่ากาบหมากสงมีพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบยืดหยุ่นและแบบถาวร เพื่อศึกษาการลากขึ้นรูปกาบหมากสง ผู้วิจัยได้ออกแบบ ผลิตชุดแม่พิมพ์ลากขึ้นรูป และทำการทดสอบการลากขึ้นรูปกาบหมากสงโดยสังเกตผลของตัวแปรการขึ้นรูป ได้แก่ ความชื้นของกาบหมากสง ความเร็วการลากขึ้นรูป อุณหภูมิแม่พิมพ์ และแรงกดยึดกาบหมากสง ในขณะที่ลากขึ้นรูป ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าตัวแปรการขึ้นรูปดังกล่าวส่งผลต่อพฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของกาบหมากสง แรงต้านการลากขึ้นรูป และข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นบนชิ้นงานหลังการขึ้นรูป ข้อบกพร่องที่พบในชิ้นงานลากขึ้นรูปคือการฉีกขาดของชิ้นงาน ณ บริเวณด้านล่างหรือด้านข้าง ซึ่งจากผลการทดลองและการจำลองกระบวนการลากขึ้นรูปด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ชี้ให้เห็นว่า การฉีกขาดของกาบหมากสงน่าจะมีความสัมพันธ์กับความชื้นของกาบหมากสงขณะขึ้นรูป และความเค้นแรงดึงภายในกาบหมากสงเนื่องจากการลากขึ้นรูป

สาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ

ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ชยารพ ชูนามชัย

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

๑๐๓ ภูษิต

CHAYALOP CHOONAMCHAI : STUDY OF DRAWING PROCESS OF BETEL PALM SHEATH. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. PUSIT MITSOMWANG, Ph.D., 81 PP.

Keyword: PACKAGING/BETELPALM/MACHANICAL PROPERTIES/DRAWING PROCESS/
FINITE ELEMENT

Due to severe problems of plastic packaging waste, recently, natural biodegradable materials such as lotus leaf, banana leaf and betel palm sheath are applied for making packaging instead of plastic packaging. The betel palm sheath is one of suitable materials for making food packaging because of its high strength, stable at service conditions and no undesirable smell. Moreover, it has a sheet form. Thus, it can be formed by typical sheet material forming processes. This research was carried out aiming to study physical, mechanical properties of betel palm sheath and its forming by drawing process. For the physical property study, betel palm sheaths were prepared and subjected to thickness measurement. The results showed that there was a significant variation of the thickness in a palm sheath. The tensile testing was conducted to investigate mechanical properties of the betel palm sheath. It was found that the mechanical properties, i.e., the maximum load resistance and the elongation at break strongly depended on the direction of the applied load. The deformation behavior of the palm sheath consisted of the elastic and the plastic deformation. For the study of the drawing, a drawing die set was designed, manufactured, and used for the palm sheath drawing test. The drawing parameter, moisture content of palm sheath, drawing speed, die temperature and palm sheath holding force were varied and investigated. Drawing results revealed that the parameters affected deformation characteristics of the palm sheath, drawing load resistance and workpiece defects. The main defect found is tearing at the bottom or the wall of workpieces. Experimental and finite element method simulation results indicated that the tearing seemed to depend on the moisture content of the palm sheath and the tensile stress occurred in the palm sheath due to the drawing.

School of Metallurgical
Academic Year 2022

Student's Signature.....ชัชวาลย์ ชูอนามชัย
Advisor's Signature.....พสิษฐ์ มิตสมwang