

สมบัติทางกล ทางกายภาพ และทางความร้อนของแผ่นใยไม้อัดที่ไม่มีตัวประสาน จากผงแกลบและผงฟางข้าว

ชาตรี หอมเขียว^{1,2*} สุรสิทธิ์ ระวังวงศ์^{1,2} วรพงศ์ บุญช่วยแทน^{1,2} พศิกา แก้วพอม¹
และ รัชฎูญาศ ทองขาวเฟือก¹

บทคัดย่อ

แกลบและฟางข้าวเป็นวัสดุเหลือใช้ที่มีเป็นจำนวนมากในประเทศไทย ทั้งยังมีมูลค่าต่ำ อย่างไรก็ตามวัสดุเหล่านี้มีศักยภาพต่อการนำมาใช้เป็นตัวเติมผลิตแผ่นใยไม้อัดที่ไม่มีตัวประสาน ดังนั้นบทความนี้นำเสนอผลกระทบของขนาดอนุภาคและชนิดวัตถุดิบ (แกลบ และฟางข้าว) ต่อสมบัติทางกล ทางกายภาพ และทางความร้อนของแผ่นใยไม้อัดที่ไม่มีตัวประสาน ซึ่งขนาดอนุภาคที่ใช้ศึกษามี 4 ช่วง คือ ขนาดเล็กกว่า 150 μm ขนาด 150 ถึง เล็กกว่า 212 μm ขนาด 212 ถึง เล็กกว่า 425 μm และขนาดเล็กกว่า 425 μm ในการผลิตแผ่นใยไม้อัดเป็นชิ้นงานตัวอย่างกระทำโดยใช้เครื่องอัดร้อนที่ควบคุมอุณหภูมิอยู่ที่ 220 °C และแรงดันอัด 17.23 MPa เป็นระยะเวลา 25 นาที และผลจากการทดลองพบว่า ขนาดอนุภาคและชนิดวัตถุดิบมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อค่าความแข็งแรงดัด ค่ามอดูลัสการดัด และค่าความแข็งแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้าของแผ่นใยไม้อัดที่ไม่มีตัวประสาน โดยแผ่นใยไม้อัดมีค่าความแข็งแรงดัด ค่ามอดูลัสการดัด ค่าความแข็งแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า และค่าการนำความร้อนเพิ่มขึ้นตามขนาดอนุภาคที่เล็กลง แต่ค่าเปอร์เซ็นต์การดูดซับน้ำและค่าเปอร์เซ็นต์การพองตัวกลับลดลง เช่นเดียวกันพบว่า แผ่นใยไม้อัดที่ผลิตจากผงฟางข้าวมีค่าความแข็งแรงดัด ค่ามอดูลัสการดัด และค่าการนำความร้อนสูงกว่าแผ่นใยไม้อัดที่ผลิตจากผงแกลบ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานแผ่นใยไม้อัด พบด้วยว่าแผ่นใยไม้อัดที่ผลิตจากผงแกลบและที่ผลิตจากผงฟางข้าวขนาดเล็กกว่า 150 μm มีค่าความแข็งแรงดัด ค่ามอดูลัสการดัด ค่าความแข็งแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า และค่าเปอร์เซ็นต์การพองตัวผ่าน Japanese Industrial Standard A 5905 เกณฑ์ Type 5 เป็นอย่างน้อย

คำสำคัญ : แผ่นใยไม้อัดที่ไม่มีตัวประสาน, ขนาดอนุภาค, ชนิดเส้นใยธรรมชาติ, การวิเคราะห์สถิติ, การอัดร้อน

¹ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

² หน่วยงานวิจัยเทคโนโลยีการแปรรูปวัสดุ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

* ผู้ติดต่อ, อีเมล: chatree.h@rmutsv.ac.th รับเมื่อ 11 กันยายน 2560 ตอบรับเมื่อ 24 ตุลาคม 2560

Mechanical, Physical and Thermal Properties of Binderless Fiberboard from Rice Husk Flour and Rice Straw Flour

Chatree Homkhiew^{1,2*} Surasit Rawangwong^{1,2} Worapong Boonchouytan^{1,2} Pasika Kaewpom¹
and Tanyamas Thongkaowphueak¹

Abstract

Rice husk and rice straw are waste materials generated largely in Thailand, as well as low value. However, these materials have the potentials to be used as raw materials for the production of binderless fiberboard. Therefore, this paper presents the effect of particle sizes and material types (rice husk and rice straw) on mechanical, physical and thermal properties of binderless fiberboard. The particle sizes used in experiment consist of 4 class interval; 1) smaller than 150 μm , 2) 150 to less than 212 μm , 3) 212 to less than 425 μm and 4) smaller than 425 μm . In manufacturing the sample fiberboard, the materials were pressed with a hot compression machine controlling temperature 220 °C and pressure 17.23 MPa for 25 min. According to the results, the particle sizes and material types significantly affected modulus of rupture (MOR), modulus of elasticity (MOE) and internal bond strength (IBS) of binderless fiberboard. The fiberboard produced with smaller particle sizes showed higher MOR, MOE, IBS and thermal conductivity, whereas percentage of water absorption and thickness swelling (TS) reduced. Likewise, the results also indicate that the fiberboard made from rice straw flour gave better MOR, MOE and thermal conductivity than the fiberboard from rice husk flour. Moreover, when compared to standard of fiberboard, the binderless fiberboard produced from rice husk flour or rice straw flour with size of smaller than 150 μm had MOR, MOE, IBS and TS passing requirements of Japanese Industrial Standard A 5905 in at least Type 5.

Keywords : Binderless fiberboard, Particle size, Natural fiber type, Statistical analysis, Hot compression

¹ Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya.

² Materials Processing Technology Research Unit, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Srivijaya.

* Corresponding author, E-mail: chatree.h@rmutsv.ac.th Received 11 September 2017, Accepted 24 October 2017