

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (เปลือกทุเรียน) เป็นส่วนประกอบในการผลิตแผ่นยิปซัมที่มีค่าการนำความร้อนต่ำ ศึกษาสมบัติเชิงความร้อนและเชิงกลของแผ่นยิปซัมและประเมินราคาค้นทุนของแผ่นยิปซัมจากเปลือกทุเรียน โดยทำการศึกษาตัวแปรหลัก 3 ตัวแปร คือ ความหนาที่ 1, 2 และ 3 เท่าของความหนาแผ่นยิปซัมมาตรฐาน, ปริมาณกาวที่ 1.3, 1.5 และ 1.7 เท่าของน้ำหนักเส้นใยเปลือกทุเรียนแห้ง และรูปแบบของแผ่นยิปซัม 2 แบบ คือ แบบแผ่นยิปซัมเดี่ยวและแบบแผ่นยิปซัมคู่

จากการผลทดสอบ พบว่า ความหนาแน่นมีค่าอยู่ในช่วง 0.519 ถึง 0.680 g/cm^3 , ปริมาณความชื้นมีค่าอยู่ในช่วง 7.53% ถึง 11.37% , มอดูลัสแตกร้าวมีค่าอยู่ในช่วง 0.201 ถึง 0.348 kgf/cm^2 , มอดูลัสยืดหยุ่นมีค่าอยู่ในช่วง 0.083 ถึง 1.428 kgf/cm^2 (Japanese Standard) และค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนมีค่าอยู่ในช่วง 0.028 ถึง 0.060 W/m.K (ASTM Standard)

จากผลการทดสอบ พบว่า เมื่อความหนาเพิ่มขึ้นทำให้ ปริมาณความชื้นและมอดูลัสแตกร้าวเพิ่มขึ้น แต่ ความหนาแน่น, มอดูลัสยืดหยุ่น และสัมประสิทธิ์การนำความร้อนลดลง เนื่องจากเมื่อความหนาเพิ่มทำให้ความพรุนเพิ่มขึ้น และเมื่อปริมาณกาวเพิ่มขึ้นทำให้ ความหนาแน่น, มอดูลัสแตกร้าวและสัมประสิทธิ์การนำความร้อนเพิ่มขึ้น แต่ทำให้ปริมาณความชื้นและมอดูลัสยืดหยุ่นลดลง เนื่องจากเมื่อกาวเพิ่มขึ้นทำให้ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความพรุนลดลงทำให้สภาพการนำความร้อนลดลง เนื่องจากการพาความร้อนโดยอากาศภายในฉนวนกันความร้อนลดลง เพราะการลดขนาดของช่องอากาศระหว่างเส้นใย ทำให้อากาศภายในฉนวนกันความร้อนหยุดนิ่งไม่เคลื่อนที่จนมีสภาพเป็น

ฉนวนกันความร้อนอย่างดี นอกจากนี้ยังพบว่าแบบแผ่นยิปซัมเดี่ยวเหมาะสมต่อการนำมาใช้งานกับฝ้าเพดาน เนื่องจากแบบแผ่นยิปซัมเดี่ยวมีน้ำหนักน้อยกว่าและมีต้นทุนที่ต่ำกว่า ส่วนแบบแผ่นยิปซัมคู่ นั้น มีผิวเรียบทั้ง 2 ด้าน จึงเหมาะต่อการนำมาใช้งานเป็นฝ้าผนังมากกว่า

แผ่นยิปซัมจากเปลือกทุเรียนนับได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่น่าสนใจ โดยสามารถนำมาใช้เป็นฉนวนภายในอาคารและผนังภายในอาคาร เนื่องจากมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนต่ำและมีราคาต่ำกว่า ฉนวนสำหรับอาคารประเภทอื่น ๆ ในท้องตลาด อีกทั้งยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะ รวมถึงการช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรได้

คำสำคัญ : วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร/ สัมประสิทธิ์การนำความร้อน/ โมดูลัสแตกร้าว/

โมดูลัสยืดหยุ่น /เส้นใยจากเปลือกทุเรียน

The purpose of this study is to investigate the possibility of producing a new type of board panel combining commercial gypsum board with fiber from agricultural waste (Durian) with low thermal conductivity. The study considers three main factors that are board thickness (1, 2 and 3 life-size of normal thickness of gypsum (9 mm)), the quantity of adhesive (1.3, 1.5 and 1.7 life-size of the weight of dry durian) and board type namely single durian and gypsum layers and sandwich board (gypsum-durian-gypsum). Samples were manufactured using common manufacturing board technique.

From the result of testing of Durian-based gypsum particleboard, it was found that the density of sample varied between 0.519 – 0.680 g/cm³, moisture content between 7.53% -11.13 %, modulus of rupture between 0.201 – 0.348 kgf/cin², modulus of elasticity between 0.083-1.428 kgf/cm² (Japanese Standard) and thermal conductivity between 0.028-0.060 W/m.K (ASTM Standard).

Moreover, we found that when the board thickness increased, the moisture content and modulus of rupture increased whereas board density, modulus of elasticity and thermal conductivity decreased which is a result from the increase of board porosity. When compared to commercial gypsum board, our boards have lower thermal conductivity. Finally, the manufactured boards are much cheaper than the commercial insulating boards in the local market. Commercial development seems, therefore, to be promising. Further investigation on the long-term performance and lifetime is also recommended.