T139033

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการนำวัสดุเหลือใช้ประเภทผลไม้เพื่อทำเป็นวัสดุก่อสร้าง งานวิจัยทำการศึกษาการใช้เส้นใยมะพร้าวและเส้นใยทุเรียนโดยศึกษาแผ่นชิ้นไม้ที่มีองค์ประกอบของเส้นใย และคอนกรีตที่มีเส้นใยในองค์ประกอบ (อิฐมวลเบา) เพื่อลดค่าการนำความร้อนและน้ำหนักเบา

การศึกษาแผ่นชิ้นไม้อัดที่มีองค์ประกอบของเส้นใยทำการศึกษาปัจจัย 2 ประการ ได้แก่ ชนิดกาว (ยูเรีย ฟอล์มาดีไฮด์ 12% ฟีนอล์ ฟอล์มาดีไฮด์ 6% และไอโซไซยาเนต 3%) และความหนาแน่นของแผ่นชิ้นไม้อัดที่ผลิต , จากผลการทดลองพบว่าชนิดของกาวไม่มีผลแตกต่างกันมากนักต่อสมบัติของแผ่นชิ้นไม้อัด ในขณะที่ความหนาแน่นของแผ่นชิ้นไม้อัดส่งผลอย่างมากต่อสมบัติของแผ่นชิ้นไม้อัด ผลการทดลองพบว่า เมื่อความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น สมบัติทางกลเพิ่ม เช่น โมดูลัสแตกร้าว และโมดูลัสยืดหยุ่นสูงขึ้น แต่ค่าที่ได้ไม่สูงนัก ความคงสภาพทางมิติก็ดีขึ้น โดยแสดงในเทอมของการพองตัวเมื่อแช่น้ำ รวมทั้งเมื่อความหนาแน่นสูงขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนก็สูงขึ้นด้วย

การศึกษาค่าการนำความร้อน ค่าแรงอัด และความหนาแน่นของอิฐมวลเบาที่ทำจากเส้นใยมะพร้าวและเส้นใยทุเรียนผสมกับทรายและซีเมนต์ ก่อนการทดลองได้แช่เส้นใยเหล่านี้ลงในน้ำและสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตเข้มข้นร้อยละ 10 ก่อนนำไปผสมกับวัสดุก่อสร้าง ผลการทดลองพบว่าการเพิ่มเส้นใยมะพร้าวและเส้นใยทุเรียนเข้าในส่วนผสมจะลดค่าการนำความร้อนลง โดยความยาวที่เหมาะสมของเส้นใยคือ 2 มิลลิเมตรและมีอัตราส่วนผสมที่เหมาะสม คือปริมาณเส้นใยมะพร้าวเป็นร้อยละ 20 ของปริมาณซีเมนต์ (โดยน้ำหนัก) ซึ่งจะได้ค่าการนำความร้อน 0.2543 W/m.K ค่าแรงอัด 24.52 kg/cm^2 (ระยะเวลาในการบ่มในอากาศ 1 วันและในน้ำ 9 วัน) และค่าความหนาแน่น 958.8 kg/m^3 และสำหรับอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับเส้นใยทุเรียน คือปริมาณเส้นใยทุเรียนเป็นร้อยละ 10 ของปริมาณซีเมนต์ (โดยน้ำหนัก) ซึ่งจะให้ค่านำความร้อน 0.3506 W/m.K ค่าแรงอัด 33.6 kg/cm^2 (ระยะเวลาในการบ่มในอากาศ 1 วัน ในน้ำ 9 วันและบ่มต่อในอากาศอีก 12 วัน) และค่าความหนาแน่น 1456 kg/m^3

ดังนั้นการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรประเภทเปลือกผลไม้มาเป็นส่วนประกอบในวัสดุก่อสร้างเพื่อลดค่าการนำความร้อนจึงมีความเป็นไปได้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการก่อสร้างส่วนต่างๆของอาคาร เช่น ผนังอาคาร และ หลังคา เป็นต้น งานวิจัยนี้จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการกำจัดวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ และช่วยประหยัดการใช้พลังงานในอาคาร

ABSTRACT

TE139033

This research was aimed to asses the feasibility of using agriculture waste (fruit) as an admixture component of construction materials. The research investigated the use of young coconut and durian fibres and both fiber-based boards and composite concrete bricks were considered which can reduce the thermal conductivity and yield a lightweight.

For fiber-based boards, two main parameters were investigated namely binder type (UF 12%, PF 6% and IC 3%) and board density of particleboards. In general, the effect of adhesive type on the properties of boards was not obvious whereas that of the density was more significant on most properties of boards. Experimental investigation indicated that the mechanical strength of all boards such as Modulus of Rupture and Modulus of Elasticity increased with increasing board density but it still rather low. However, this decrease the dimensional stability, measured in term of thickness swelling, and thermal conductivity as well.

The thermal conductivity, compressive strength and bulk density of bricks made from coconut coir and durian peel mixed with sand and cement were investigated. Fibres are treated with water and 10% $NaCO_3$ solution before mixing into matrix. The experimental investigatation reveals that the addition of these fibres reduces the thermal conductivity of builing component. The appropriate length of fibre is 2 mm and the optimum mass ratio of young coconut fibre component is 20 % (by weight) of cement. The corresponding specimen properties are as follow: thermal conductivity of 0.2543 W/mK, compressive strength of 24.52 kg/cm^2 (when incubate in air for a day and incubate in water for 9 days), and bulk density of 958.8 kg/m^3. The optimum mass ratio of durian fibre component is 10% (by weight) of cement. The specimens thermal conductivity is 0.3506 W/mK, its compressive strength is 33.6 kg/cm^2 (incubate in air for a day and incubate in water for 9 days and maintain in room temperature for 12 days), and bulk density of 1456 kg/m^3. All specimens were made by cement, sand, water and fibres.

Therefore this initial investigation of feasibility of utilizing agriculture waste (fruit peels) as a component of building materials with low thermal conductivity reveals a very high and promising potential for application in building such as wall and roof. Finally, this new topic offers an alternative option to dispose waste of fruit industry and to save energy consumption of building