บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของของงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาคุณสมบัติของขี้เถ้าชานอ้อยในการทำอิฐมวลเบา โดยการนำเศษขี้เถ้าอ้อยจากอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาลนำมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการแปรรูป จากการศึกษาและค้นคว้าพบว่าขี้เถ้าอ้อยเป็นวัสดุปอซโซลาน เนื่องจากมีสารจำพวกซิลิกาและอลูมินาปนอยู่จำนวนมาก ทำให้ปูนซีเมนต์มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น จึงได้ทำการออกแบบและวิเคราะห์ผลการทดลองทั้งหมด 2 สูตร โดยที่สูตรที่ 1 อัตราส่วนผสมระหว่างปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ชานอ้อยแห้ง น้ำและเถ้าชานอ้อย (ขาวและดำ) จากการออกแบบทั้งหมด 13 สูตร ส่วนในสูตรที่ 2 อัตราส่วนผสมระหว่างปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ผงอลูมิเนียม น้ำและเถ้าชานอ้อย (ขาวและดำ) ที่ได้จากการออกแบบทั้งหมด 15 สูตร ได้ทำการแบ่งระยะเวลาการบ่มออกเป็น 4 ช่วง คือ 7 14 21 และ28 วัน จากนั้นทำการทดสอบตามมาตรฐานรองรับ คือ มอก.2601-2556 ซึ่งผลการทดลองพบว่าค่าความต้านทานแรงกด ความหนาแน่นเชิงปริมาตร และอัตราการดูดซึมน้ำ มีความสัมพันธ์กับส่วนผสมทั้ง 3 อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และผลการวิเคราะห์ค่าคำตอบที่ดีที่สุด (Response Optimizer) ในสูตรที่ 1 จะต้องใช้ถ้าชานอ้อยดำ อยู่ระหว่างร้อยละ 65 – 67 ในปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์รวมกับเถ้าขาว อยู่ระหว่างร้อยละ 31.0 – 32.59 และใช้ชานอ้อยแห้ง คิดเป็นร้อยละ 2.0 – 2.4 จะได้ค่าความต้านทานแรงกดอยู่ที่ 2.722 - 4.916 MPa. ค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรอยู่ที่ 1,133.35 – 1219.5 Kg/m^3 และมีอัตราการดูดซึมน้ำอยู่ระหว่างร้อยละ 15.96 – 18.92 ส่วนสูตรที่ 2 ใช้การเทียบเป็นสัดส่วน โดยที่ต้องใช้ถ้าชานอ้อยดำ อยู่ระหว่าง 4.51 - 6 พร้อมทั้งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์รวมกับเถ้าขาว ในสัดส่วนอยู่ที่ 1 และใช้ผงอลูมิเนียม ในสัดส่วนอยู่ที่ 0.05 - 0.1 จะได้ค่าความต้านทานแรงกดอยู่ที่ 1.858 – 3.38 MPa. ค่าความหนาแน่นเชิงปริมาตรอยู่ที่ 813.91 – 882.31 Kg/m^3 และมีอัตราการดูดซึมน้ำอยู่ระหว่างร้อยละ 30.26 – 35.01 จากการคำนวณต้นทุนการผลิตสูตรที่ 1 และ 2 สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ถึงร้อยละ 55.714 และ 27.143 เมื่อเทียบกับสินค้าที่ขายอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งสามารถพัฒนาได้อีกในอนาคตต่อไป ในงานวิจัยนี้นับว่าเป็นการพัฒนาวัสดุเหลือใช้จากขั้นตอนการแปรรูปทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด พร้อมทั้งสามารถนำไปช่วยส่งเสริมให้เกษตรกรและผู้ประกอบในพื้นที่ได้

Abstract

The objective of this research was to study the property of lightweight blocks admixed with bagasse ash. Sugarcane bagasse ash from sugar industry was used as the main raw material in producing these blocks. It was found that bagasse ash is a pozzolan with abundant of silica and alumina components. This can strengthen cements. Two main experiments were carried out. In the first experiment, 13 recipes of different mixing ratios among Portland cement, dry bagasse, water and bagasse ash (white and black ash) were designed and tested. For second experiment, 15 recipes of different mixing ratios among Portland cement, aluminum powder, water and bagasse ash (white and black ash) were investigated. The curing periods for both experiments were 7, 14, 21 and 28 days. At the end of each curing time, samples were tested according to TIS 2601-2556 standard. It was found that compressive strength, volume density and water absorption rate showed significant relationships with three components at $P < 0.05$. For the response optimizer from the first experiment, 65-67 percent of black bagasse ash, 31.0-32.59 percent of white bagasse ash mixed Portland cement and 2.0-2.4 percent of dry bagasse should be used to get a compressive strength of 2.722-4.916 MPa., a volume density of 1,133.35 – 1219.5 Kg/m3 and water absorption rate at 15.96 – 18.92 percent. However, a ratio of 4.51 - 6 black bagasse ash to 1 white bagasse ash mixed Portland cement and to 0.05 - 0.1 aluminum powder should be used in the second experiment for a compressive strength of 1.858 – 3.38 MPa., a volume density of 813.91 – 882.31 Kg/m3 and water absorption rate at 30.26 – 35.01 percent. When considering the total cost, the production of lightweight block using first and second experiments saved the production cost of up to 55.714 percent and 27.143 percent comparing to blocks sold in the market, respectively. This can be continually developed. In addition, this research made use of agricultural waste to its highest benefit. This can further supports farmers and local entrepreneurs.