

การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำดินขาวเผาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นวัสดุประสานใน  
กระบวนการขึ้นรูปลูกหินขัดข้าว

โดย นายปรัชญ์ นีระมนต์  
นายเอกวิทย์ พิมพ์หล่อ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ดินขาวเผาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มาเป็นวัสดุประสานในกระบวนการขึ้นรูปลูกหินขัดข้าวแทนวัสดุประสานเดิม ซึ่งเป็นปูน Calcined Magnesite ที่มีการนำเข้าจากต่างประเทศ การศึกษานี้ได้ทำการสำรวจหาแหล่งดินขาวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และได้คัดเลือกมา 3 แหล่ง คือ ดินขาวจังหวัดอุดรธานี ดินขาวจังหวัดนครพนม และดินขาวจังหวัดอุบลราชธานี มาทำการศึกษาลักษณะทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมี พบว่า สมบัติของดินขาวทั้ง 3 แหล่ง สามารถนำมาเป็นวัสดุประสานในกระบวนการขึ้นรูปลูกหินขัดข้าว เมื่อพิจารณาเรื่องต้นทุนในการขนส่งวัตถุดิบ ดินขาวจังหวัดอุบลราชธานีจึงถูกเลือกมาศึกษาความเป็นไปได้ในการเป็นวัสดุประสานของกระบวนการขึ้นรูปลูกหินขัดข้าว โดยใช้อัตราส่วนวัสดุขัดสีต่อวัสดุประสาน 5 : 1 จากนั้นดำเนินการหาอัตราส่วนของวัสดุประสานระหว่างดินขาวเผาจังหวัดอุบลราชธานีกับปูน Calcined Magnesite โดยออกแบบการทดลองด้วยโปรแกรมลิขสิทธิ์มินิแทปรีลิส 14 ฟังก์ชันการออกแบบส่วนผสม ในการทดสอบความต้านทานแรงอัด และความต้านทานแรงดึง ซึ่งมีทั้งหมด 5 อัตราส่วน พบว่า อัตราส่วนที่มีค่าความต้านทานแรงอัด และความต้านทานแรงดึงดีที่สุด มีสัดส่วนที่ดินขาวเผาจังหวัดอุบลราชธานีต่อปูน Calcined Magnesite เป็น 0 : 100 ซึ่งไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ดังนั้น จึงมีการศึกษาปรับปรุงส่วนผสมเพื่อเพิ่มคุณสมบัติทางกลโดยการเพิ่มเถ้าแกลบ และเถ้าขานอ้อย ซึ่งเป็นวัสดุปอซโซลานร่วมกับดินขาวเผาจังหวัดอุบลราชธานี โดยในการศึกษาการปรับปรุงจะใช้ปูนแคลซิเนตแมกนีไซต์ในอัตราส่วนที่คงที่ต่ออัตราส่วนของวัสดุปอซโซลาน 50 : 50 จากการออกแบบการทดลองด้วยโปรแกรมลิขสิทธิ์มินิแทปรีลิส 14 ฟังก์ชันการออกแบบส่วนผสม ได้ส่วนผสมทั้งหมด 10 อัตราส่วน และจากผลการทดสอบแรงอัดและแรงดึง พบว่า อัตราส่วนที่เหมาะสม คือ อัตราส่วนเถ้าแกลบต่อเถ้าขานอ้อยต่อดินขาวเผา คิดเป็น ร้อยละ 69 : 0 : 31 จากนั้นนำสัดส่วนที่เหมาะสมนี้มาขึ้นรูปเป็นลูกหินขัดข้าวและทดลองการสีข้าว พบว่า มีร้อยละข้าวหักเฉลี่ยร้อยละ 29.6 อัตราการสีหอรอ

เฉลี่ย 13.59 กรัมต่อชั่วโมง และอุณหภูมิลูกหินขัดข้าวที่เพิ่มขึ้นหลังสีเฉลี่ย 3.55 องศาเซลเซียส ส่วน  
ลูกหินขัดข้าวเดิมที่ใช้วัสดุประสานจากต่างประเทศทั้งหมด มีร้อยละข้าวหักเฉลี่ย 26.6 อัตราการสีก  
หรือเฉลี่ย 5.26 กรัมต่อชั่วโมง และอุณหภูมิลูกหินขัดข้าวที่เพิ่มขึ้นหลังสีเฉลี่ย 8.01 องศาเซลเซียส

The Feasibility Study for Using Kaolin Calcined in the Northeast as a Binder in  
the Process of Rice Polishing Cylinders

By Mr. Prach Neeramon  
Mr. Aekkawit Phimhlo

**ABSTRACT**

The objective of this work is to study the feasibility for using Kaolin Calcined in the Northeast as a binder material in the casting process of rice polishing cylinders replacing the imported Calcined Magnesite cement. Metakaolin from 3 different regions, Udon Thani, Nakhon Phanom and Ubon Ratchathani, were selected in this study. From analytical results of the physical and chemical properties of these Metakaolin, it reveals that Metakaolin from these sources can be used as a binder material. When the transportation cost was taken into account, only Metakaolin from Ubon Ratchathani was outstanding for further feasibility study using the proportion of abrasive material: binder material as 5:1. The design of experiment analysis using the MINITAB Release 14 based on the compressive strength and tensile strength testing was conducted which has 5 formulas for each testing. According to the analysis results, it was found that the optimal formula was Calcined Magnesite cement: metakaolin from Ubon Ratchathani equal to 100: 0 which implied that metakaolin cannot completely replaced the Calcined Magnesite cement. Therefore, the pozzolan materials which consist of rice husk ash, bagasse ash were mixed with metakaolin to improve the mechanical properties of the rice polishing cylinder. The proportion of pozzolan materials and Calcined Magnesite cement was 50:50. According to the mixture design function which has 10 formulations for compressive strength and tensile strength testing, it was found that the optimal formula was rice husk ash: bagasse ash: metakaolin equal to 69: 0: 31. When used this formula to cast the cylinder and test the rice milling, it was found that average broken rice percent was 29.60 and the

average wear rate was 13.59 g/hr and the polishing cylinder temperature was increased by 3.55 °C. While the rice polishing cylinder made from all imported binder material has average broken rice 26.65 percent and average wear rate 5.26 g/hr. and the polishing cylinder temperature was increased by 8.01 °C.