

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มุ่งเน้นการใช้ประโยชน์จากกากซีเมนต์และซีเมนต์ซึ่งเป็นของเสียจากโรงงานน้ำยางขึ้น และโรงงานยางแผ่นรมควัน โดยใช้เป็นวัสดุผสมในการทำแผ่นก้อนแข็ง มีขั้นตอนการวิจัยคือ 1) การศึกษาอัตราการผลิต/การเกิดกากซีเมนต์และซีเมนต์จากโรงงานน้ำยางขึ้นและโรงรมยาง 2) การศึกษาคุณลักษณะทางเคมีและกายภาพของกากซีเมนต์และซีเมนต์โดยเน้นการศึกษาจากองค์ประกอบในส่วนประกอบที่ทำให้เป็นสารยึดประสาน เช่น SiO_2 , Al_2O_3 และ CaO ฯลฯ 3) การศึกษาเพื่อให้ได้มาของสูตรการผสมของกากซีเมนต์ ซีเมนต์ และ additive ในการทำเป็นวัสดุแผ่นก้อนแข็งที่เหมาะสม 1-3 สูตร และ 4) การนำสูตรผสมที่ได้มาเตรียมวัสดุก้อนแข็งเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ ผลการศึกษาพบว่า อัตราการผลิตกากซีเมนต์รวมเฉลี่ยทั้งสิ้นเท่ากับ 40 กก./ตันน้ำยางขึ้น และมีอัตราการเกิดซีเมนต์โดยเฉลี่ยเท่ากับ 65 กก./ตันยางแผ่นรมควัน ซีเมนต์ประกอบไปด้วยสารยึดประสานในรูป CaO สูงสุดถึง 38.7% โดยเฉลี่ย และรองลงมาคือ K_2O (19.22%) และ SiO_2 (6.11%) ตามลำดับ และซีเมนต์ประกอบด้วยสารยึดประสานที่มากกว่ากากซีเมนต์ ชุดทดลองที่มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์มีความสามารถในการแข็งตัวได้เร็วกว่าชุดที่มีส่วนผสมของซีเมนต์และกากซีเมนต์ และเมื่อมีการบ่มนานขึ้นจะให้ค่ารับแรงอัดมากขึ้น ชุดการผสมที่มีการเติมกากซีเมนต์มากขึ้นจะให้ค่าการรับแรงอัดสูงกว่าการเติมกากซีเมนต์ วัสดุก้อนแข็งที่มีส่วนผสมจากกากซีเมนต์และซีเมนต์ เมื่อนำไปทำการชะล้างโดยน้ำ จะทำให้เกิดการชะออกของสารอาหารพืชทั้งในรูป N P และ K ได้ รวมทั้งให้การชะออกของโลหะหนักในรูป Zn และ Mg แต่เมื่อทำการทดสอบการชะออกของโลหะหนักดังกล่าวเพื่อประเมินความเป็นอันตรายโดยทดสอบกับวิธีของ wet extraction test พบว่าการใช้กากซีเมนต์และซีเมนต์จากอุตสาหกรรมยางพาราในการผสมเพื่อใช้ทำเป็นวัสดุก้อนแข็งไม่ก่อให้เกิดการความเป็นอันตรายในการชะออกของโลหะหนัก การใช้กากซีเมนต์และซีเมนต์ในการเป็นวัสดุผสมในการผลิตวัสดุแผ่นก้อนแข็งสามารถใช้ประโยชน์ได้ในแง่การใช้ทดแทนวัสดุผสมหลักเช่นทราย แต่ไม่ให้เกิดผลในการใช้ทดแทนซีเมนต์ สามารถใช้กากซีเมนต์และซีเมนต์ในการเป็นวัสดุผสมในการทำวัสดุก้อนแข็ง โดยมีเป้าหมายในการผลิต 1) วัสดุแผ่นก้อนแข็งที่ใช้ตกแต่งเพื่อความสวยงามและรับแรงอัดไม่มาก และได้ผลพลอยได้จากเป็นแหล่งชะออกของสารอาหารพืช โดยสูตรผสมที่เหมาะสมประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ ทราย ซีเมนต์และกากซีเมนต์ในอัตราส่วน 1:1:1:1 และ 2) วัสดุก้อนแข็งที่สามารถตกแต่งสวนในด้านเป็นวัสดุประดับกระถางต้นไม้และปิดดินใต้ต้นไม้และใช้เป็นแหล่งธาตุอาหารให้พืชได้ด้วย โดยสูตรผสมที่เหมาะสมประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ ซีเมนต์และกากซีเมนต์ในอัตราส่วน 1:1:2 และสูตรที่ประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ และกากซีเมนต์จากถังป่นในอัตราส่วน 1:3 โดยต้นทุนในการผลิตวัสดุแผ่นแข็งที่มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ ทราย ซีเมนต์ และกากซีเมนต์ ในอัตราส่วน 1:1:1:1 ซึ่งมีขนาดของแผ่นแข็ง เท่ากับ $30 \times 30 \times 5 \text{ cm}^3$ มีราคาต้นทุนรวมที่คิดจากค่าใช้จ่ายจากวัสดุหลักเท่ากับ 9.25 บาท/แผ่น

Abstract

This research aimed to utilize of centrifuged residues from concentrated latex industry and ash from smoked sheet rubber factory to produce a solidified material. The study steps included 1) the study of the generation rates of centrifuged residues and ash from the rubber factories, 2) the chemical and physical characteristics of centrifuged residues and ash with focusing the components of binder elements such as SiO_2 , Al_2O_3 and CaO , 3) examination to obtain the mixture ratio for the suitable solidified material and 4) use the mixture ratio obtained to produce the solidified material product. The results illustrated that the generation rates of centrifuged residues and ash were 40 kg/tones of concentrated latex product and 65 kg/tones of smoked sheet rubber product. Ash from the smoked sheet rubber factories contains with high amount of the binders in terms of CaO (38.7%) and SiO_2 (6.11%) as well as contains of K_2O (19.22%). It was found that the binder elements contained in ash were determined to be higher than the binder elements in centrifuged residues from concentrated latex factories. The solidification test with cement addition illustrated to be faster than ash and centrifuged residues addition. The compressive strength of the solidified materials was observed to be higher if the maturation time was longer. The test with higher ash addition gave the higher compressive strength. The compressive strength of ash addition was found to be higher than centrifuged residues addition. The leachate obtained from the leaching test with water of the solidified materials illustrated to compose of plant nutrients in terms of N, P and K, as well as heavy metals of Zn and Mg. However, the wet extraction test in order to assess the hazard was shown that it was safe to utilize the centrifuged residues and ash from the rubber industries for solidified material production. The experimental results illustrated that ash and centrifuged residues could be used as the mixtures for produce the solidified materials with low compressive strength. They could be used in place of the natural additives such as sand, but not well used for cement replacement. This study illustrated that the 1:1:1:1 mixture ratio of cements, sand, ash and centrifuged residues was the best mixture to produce the solidified material use for low compressive strength decorated material. This material could be also used as a source of nutrient release. For solidified material used for decoration the tree pot and supporting the nutrients release, the 1:1:2 mixture ratio of cements, ash and centrifuged residues and the 1:3 mixture ratio of cements, and centrifuged residues were determined to be suitable to produce. The material cost of the solidified material production of the 1:1:1:1 mixture ratio of cements, sand, ash and centrifuged residue made with the rectangular size of $30 \times 30 \times 5 \text{ cm}^3$ was determined to be 9.25 Baht/ piece.